

PARQUE NACIONAL CAMPOS FERRUGINOSOS DE CARAJÁS

CONSULTA PÚBLICA

O Pará pode ganhar mais uma Unidade de Conservação Federal para proteção de suas riquezas naturais: o Parque Nacional Campos Ferruginosos de Carajás, e você pode dar a sua opinião!

Para isso, o Instituto Chico Mendes de Conversação da Biodiversidade (ICMBio), órgão do Ministério do Meio Ambiente, responsável pela criação e gestão das unidades de conservação federais do Brasil, irá realizar consultas públicas apresentando a proposta de criação desse Parque Informe-se e participe deste importante momento.



MAS O QUE É UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)?

Unidade de Conservação da Natureza é uma área legalmente instituída com limites definidos pelo Governo a fim de proteger a flora, fauna, nascentes, rios e cavernas. Objetivando manter um ambiente saudável e preservado tanto no presente como para as futuras gerações.



O QUE É UM PARQUE NACIONAL?

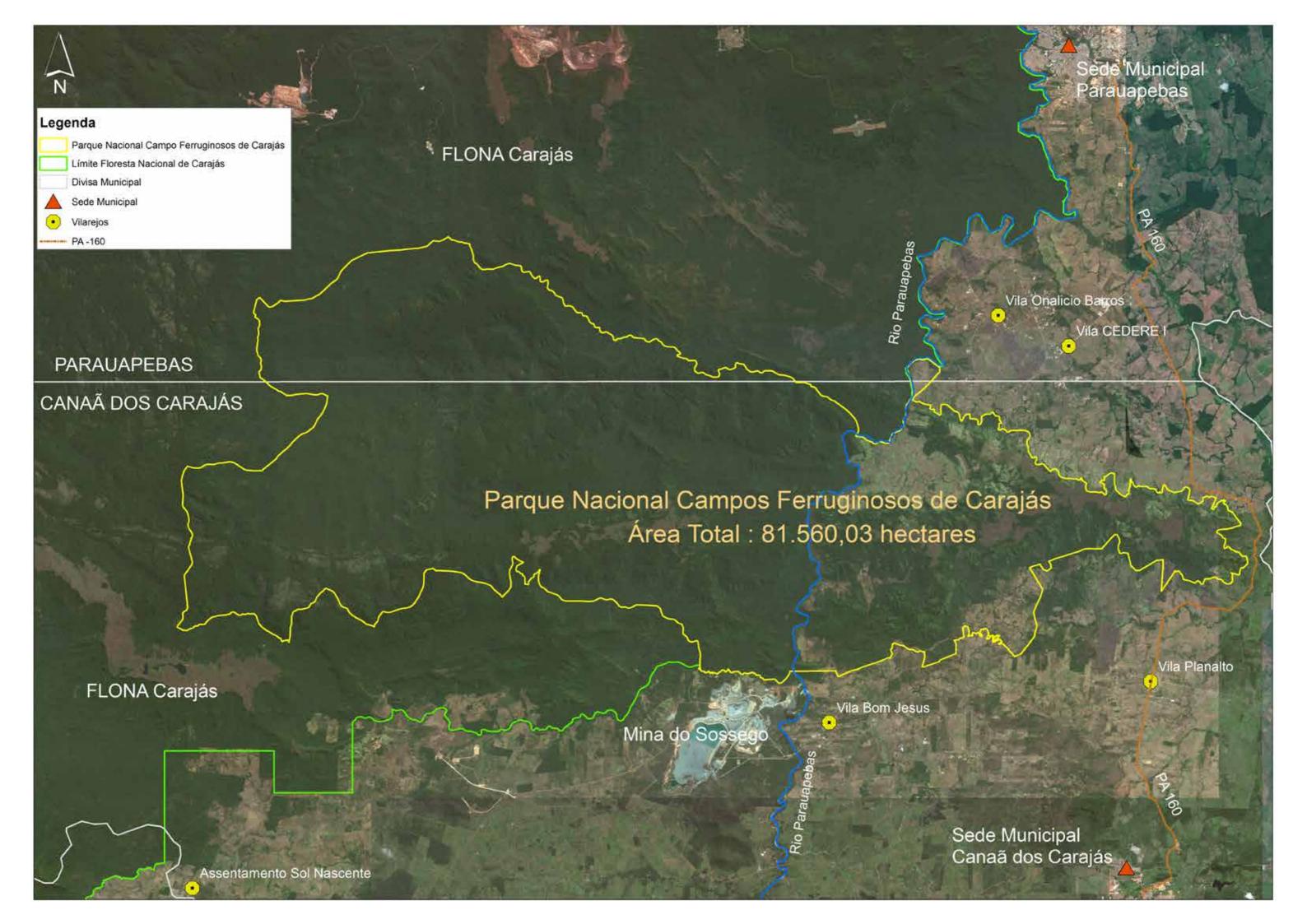
O Parque Nacional é uma UC de proteção integral, ou seja, tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de lazer junto à natureza, de pesquisa científica e de turismo ecológico.

ONDE SERÁ O PARQUE NACIONAL CAMPOS FERRUGINOSOS DE CARAJÁS?

O Parque Nacional Campos Ferruginosos de Carajás será localizado nos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas e inserido no grande mosaico de áreas protegidas presente na região sudeste do Pará.



O Parque Nacional terá uma área de cerca de 80 mil hectares formada por dois platôs ferruginosos: o primeiro denominado "Serra da Bocaina", também conhecida por "Serra do Rabo", localizado entre a PA 160 e o Rio Parauapebas e o segundo platô conhecido como "Serra do Tarzan", próximo aos projetos Sossego e 118, que hoje fazem parte da Floresta Nacional (FLONA) de Carajás.



POR QUE A CRIAÇÃO DO PARQUE NACIONAL CAMPOS FERRUGINOSOS DE CARAJÁS NO PARÁ?

A criação do Parque atende ao cumprimento de condicionante determinada pelo IBAMA à mineradora Vale como compensação ambiental pela instalação do projeto de mineração Ferro Carajás S11D.

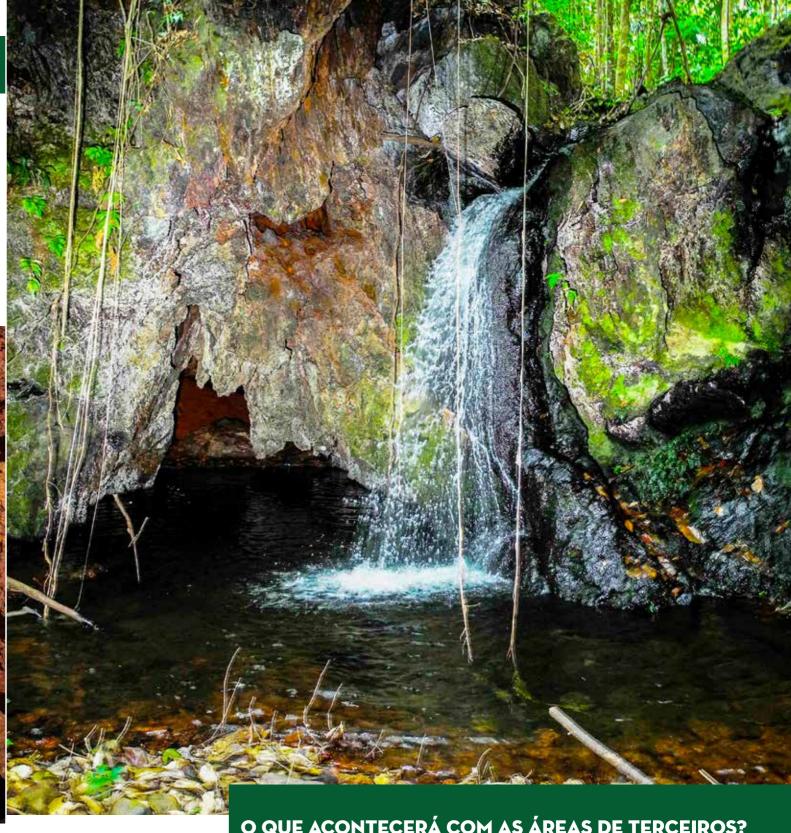
O objetivo principal será de proteger os campos ferruginosos, um tipo raro de ecossistema, associado aos afloramentos rochosos de hematita, conhecido como vegetação de canga e, localmente, como "Savana Metalófila". Este ecossistema é muito especial por sua singularidade, possuindo importantes atributos para conservação, entre eles: espécies da flora e da fauna raras, ameaçadas e endêmicas, ecossistemas aquáticos e cavernas.

Caso aprovado, o Parque Nacional Campos Ferruginosos será o maior parque de cavernas em rochas ferríferas do país, concentrando uma das maiores densidades de cavernas no Brasil, com aproximadamente, 350 cavernas de formatos únicos e que abrigam espécies raras da região, além de registros arqueológicos das primeiras ocupações humanas na Amazônia.

O Parque Nacional Campos Ferruginosos também abriga em seu interior outros ecossistemas incluindo grandes áreas de florestas nativas e mananciais importantes para a proteção das águas da região.

A incorporação do platô "Serra do Tarzan" ao parque nacional altera a categoria de conservação de uma área de aproximadamente 59.000 hectares da Flona Carajás para proteção integral. Isso significa que será uma zona livre de atividade minerária, garantindo às futuras gerações conhecer a biodiversidade ali estabelecida como a preservação das funções ecológicas da área.





O QUE ACONTECERÁ COM AS ÁREAS DE TERCEIROS?

O Parque Nacional é de posse e domínio público. A área do parque que atualmente se localiza no interior da Flona Carajás já se encontra totalmente íntegra e sem ocupação. A maior parte das propriedades particulares da Serra da Bocaina já foi adquirida pela mineradora VALE e se encontra em processo de doação ao ICMBIO. As demais propriedades particulares ainda existentes na área do Parque serão desapropriadas a partir de indenizações justas de acordo com o que dispõe a lei.

O ICMBIO poderá estabelecer parceria com as propriedades vizinhas ao parque buscando a conservação da biodiversidade a partir de apoio à produção sustentável e do incentivo ao desenvolvimento do turismo de base comunitária no interior do Parque Nacional, podendo gerar renda para as comunidades locais.



QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA MANUTENÇÃO DO PARQUE?

O ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, com recursos do Governo Federal e apoio da empresa Vale.

E PARA QUE SERVE A CONSULTA PÚBLICA?

A consulta pública é o momento em que o órgão ambiental responsável, no caso, o ICMBIO, fornece informações sobre a proposta que está sendo planejada, deixando claro os benefícios e consequências, para que a sociedade opine e contribua nas tomadas de decisão, participando das definições sobre a criação, a localização, as dimensões e os limites da Unidade.

E O QUE ACONTECE APÓS A CONSULTA PÚBLICA?

Após a consulta pública será elaborada a proposta final de criação do Parque Nacional Campos Ferruginosos de Carajás que será validada pela presidência da república em forma de decreto federal.

ONDE POSSO OBTER MAIS INFORMAÇÕES?

www.icmbio.gov.br (94) 3346 1106





PROJETO BOCAINA

Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina, PA

Preparado para:

Vale S.A.

Número do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Distribuição:

1 cópia - Vale S.A.

1 cópia - Golder Associates Brasil Consultoria e

Projetos Ltda.

ÍNDICE

1.0	APRES	ENTAÇÃO	1
2.0	INTRO	DUÇÃO GERAL	1
	2.1	Referências Bibliográficas	2
3.0	METOD	OLOGIA GERAL	3
	3.1	Área de Estudo	3
	3.2	Desenho Experimental	7
	3.2.1	Áreas amostrais de biodiversidade terrestre e voadora	7
	3.2.2	Áreas amostrais de biodiversidade aquática	13
	3.3	Objetivos	18
	3.4	Análise Padronizada de Dados	18
	3.4.1	Riqueza e Diversidade	18
	3.4.2	Curva do Coletor	18
	3.4.3	Esforço Amostral com a Curva do Coletor	19
	3.4.4	Esforço Amostral	19
	3.4.5	Estimativa de Riqueza com a Curva do Coletor	20
	3.4.6	Estimativa de Riqueza	20
	3.4.7	Similaridade Taxonômica	21
	3.5	Referências Bibliográficas	22
4.0	FLORA		28
	4.1	Introdução	28
	4.2	Metodologia Específica	29
	4.2.1	Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal e Análise de Ecologia de Paisagem	29
	4.2.1.1	Análise específica	31
	4.2.2	Amostragem Fitossociológica e Análises de Similaridade	34
	4.2.2.1	Análise específica	38
	4.2.3	Amostragem Florística	40
	4.3	Resultados e Discussão	41
	4.3.1	Mapeamento de Uso do solo e Cobertura Vegetal	41
	4.3.1.1	Ambientes Florestais	46
	4.3.1.2	Ambientes Antrópicos	47
	4.3.1.3	Vegetação Rupestre	47

	4.3.1.4	Campo Brejoso	50
	4.3.1.5	Comparação do uso do solo e cobertura vegetal entre os Eixos	52
	4.3.2	Análise de Paisagem	56
	4.3.3	Suficiência amostral, riqueza e diversidade	60
	4.3.4	Fitossociologia	64
	4.3.4.1	Ambientes Florestais (CM)	65
	4.3.4.2	Vegetação Rupestre (CR)	77
	4.3.4.3	Campos Brejosos (CB)	83
	4.3.4.4	Ambiente Antropizado (PT)	89
	4.3.5	Análises de Similaridade	93
	4.3.6	Florística	99
	4.3.6.1	Espécies de Importância para processos de regeneração e restauração	106
	4.4	Síntese Conclusiva	107
	4.5	Referências Bibliográficas	109
5.0	COMUN	IIDADES AQUÁTICAS	113
	5.1	Introdução	113
	5.2	Metodologia Específica	114
	5.2.1	Procedimento em Campo	115
	5.2.1.1	Algas Perifíticas	115
	5.2.1.2	Algas Planctônicas	116
	5.2.1.3	Macroinvertebrados Bentônicos	117
	5.2.2	Procedimentos de Laboratório	117
	5.2.2.1	Algas Perifíticas e Algas Planctônicas	117
	5.2.2.2	Macroinvertebrados Bentônicos	118
	5.2.3	Análise Específica de Dados	118
	5.3	Resultados e Discussão	118
	5.3.1	Pluviosidade Regional e Parâmetros Físico-químicos	118
	5.3.2	Algas Perifíticas	124
	5.3.3	Algas Planctônicas	133
	5.3.4	Macroinvertebrados Bentônicos	141
	5.4	Análises de Similaridade	150
	5.5	Síntese Conclusiva	154
	5.6	Referências Bibliográficas	156

6.0	ENTO	MOFAUNA DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA	165
	6.1	Introdução	165
	6.2	Metodologia Específica	173
	6.2.1	Descrição das áreas durante o período de amostragem	173
	6.2.2	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral	175
	6.2.3	Análise Específica de Dados	177
	6.3	Resultados e Discussão	178
	6.4	Síntese Conclusiva	204
	6.5	Referências Bibliográficas	206
7.0	MELIT	OFAUNA	209
	7.1	Introdução	209
	7.2	Metodologia Específica	210
	7.2.1	Métodos de Amostragem	210
	7.2.2	Esforço Amostral	216
	7.2.3	Análise Específica de Dados	216
	7.3	Resultados e Discussão	217
	7.4	Síntese Conclusiva	245
	7.5	Documentação Fotográfica	246
	7.6	Referências Bibliográficas	246
8.0	VESPA	AS	252
	8.1	Introdução	252
	8.2	Metodologia Específica	253
	8.2.1	Analise Específica de Dados	255
	8.3	Resultados e Discussão	256
	8.3.1	Vespidae	256
	8.3.2	Ichneumonidae	266
	8.4	Síntese Conclusiva	280
	8.5	Documentação Fotográfica	281
	8.6	Referências Bibliográficas	282
9.0	TERM	ITOFAUNA	286
	9.1	Introdução	286
	9.2	Metodologia Específica	287
	9.2.1	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral	287

	9.2.2	Diversidade Taxonômica e Funcional	289
	9.2.3	Análise Específica de Dados	289
	9.3	Resultados e Discussão	290
	9.4	Síntese Conclusiva	302
	9.5	Referências Bibliográficas	302
10.0	HERPE	TOFAUNA	304
	10.1	Introdução	304
	10.2	Metodologia Específica	305
	10.2.1	Análises Específica de Dados	307
	10.3	Resultados e Discussão	308
	10.3.1	Similaridade de Espécies de Anfíbios entre geoambientes e eixos	320
	10.4	Síntese Conclusiva	323
	10.5	Documentação Fotográfica	324
	10.6	Referências Bibliográficas	327
11.0	AVIFAL	JNA	330
	11.1	Introdução	330
	11.2	Metodologia Específica	330
	11.2.1	Análise Específica de Dados	345
	11.3	Resultados e Discussão	346
	11.4	Síntese Conclusiva	378
	11.5	Documentação Fotográfica	381
	11.6	Referências Bibliográficas	392
12.0	PEQUE	NOS MAMÍFEROS TERRESTRES	397
	12.1	Introdução	397
	12.2	Metodologia Específica	398
	12.2.1	Métodos de Amostragem e Esforço Amostral	399
	12.2.2	Análise Específica de Dados	401
	12.3	Resultados e Discussão	402
	12.4	Síntese Conclusiva	419
	12.5	Documentação Fotográfica	420
	12.6	Referências Bibliográficas	426
13.0	QUIRO	PTEROFAUNA	428
	13.1	Introdução	428

13.2	Metodologia Específica	. 429
13.2.1	Savana Metalófila	. 429
13.2.2	Cavidades	. 430
13.2.3	Métodos de Amostragem	. 434
13.2.4	Esforço Amostral	. 435
13.2.5	Análise Específica de Dados	. 437
13.3	Resultados e Discussão	. 437
13.4	Síntese Conclusiva	. 457
13.5	Documentação Fotográfica	. 457
13.6	Referências Bibliográficas	. 459
14.0 SÍNTE	SE CONCLUSIVA: BIODIVERSIDADE NA SERRA DA BOCAINA	. 462
TABELAS		
	Geoambientes e fitofisionomias ocorrentes nos Blocos/Platôs de savana metalófila na Serra de Carajás, Pará.	6
Tabela 3.2:	Sigla adotada, posição geográfica (UTM SAD 69, fuso 22) e descrição das áreas amostrais estabelecidas para o levantamento da fauna terrestre e voadora da Serra da Bocaina, Pará	8
Tabela 3.3:	Siglas, coordenadas geográficas e descrição dos pontos amostrais estabelecidos para o evantamento dos grupos aquáticos da Serra da Bocaina	13
	Método de cálculo de valores de escore dos dados de métricas de ecologia de paisagem calculados para os Eixos da Serra da Bocaina	33
5	Localização dos pontos de amostragem durante os levantamentos fitossociológicos realizados na Serra da Bocaina. As siglas das áreas amostrais são as apresentadas no mapa de distribuição de parcelas e diagramas de análises de ordenação	34
Tabela 4.3:	Parâmetros fitossociológicos analisados para as comunidades vegetais da Serra da Bocaina – PA	39
Tabela 4.4:	Área de cobertura das Fitofisionomias (ha), Riqueza de Fitofisionomias (H') e Índice de ocorrência de ormações hidromórficas (IH)	53
	Valores de métricas de padrão de área das categorias de geoambientes considerando todas as nanchas (Several Small). Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente	56
n	Valores de métricas de padrão de área das categorias de geoambientes considerando apenas nanchas com mais de 10 hectares (Single Large). Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente	57
	Valores de densidade de borda das categorias de geoambientes e fitofisionomias. Em negrito estão lestacados os maiores valores para cada ambiente	58
	Valores do Índice de Conectância das categorias de geoambientes e fitofisionomias. Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente	59
Tabela 4.9:	Principais parâmetros fitossociológicos das fisionomias estudadas na Serra da Bocaina	65
C	EL Lista de espécies amostradas no estrato superior do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de	
C	lensidade	66

Tabela 4.11: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade	69
Tabela 4.12: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade	70
Tabela 4.13: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	70
Tabela 4.14: Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo nas fitofisionomias da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.	78
Tabela 4.15: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	79
Tabela 4.16: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	79
Tabela 4.17: Lista de espécies amostradas na Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	80
Tabela 4.18: Lista de espécies amostradas no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de cobertura	85
Tabela 4.19: Lista de espécies amostradas no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	86
Tabela 4.20: Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade	90
Tabela 4.21: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade	91
Tabela 4.22: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de frequencia.	91
Tabela 4.23: Lista de espécies amostradas no Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância	91
Tabela 4.24: Matriz de número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre geoambientes estudados na Serra da Bocaina: Valores na diagonal = número de espécies exclusivas e porcentagem relativa ao total do ambiente; Valores acima da diagonal = número de espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das colunas; Valores abaixo da diagonal = espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das linhas	93
Tabela 4.25: Matriz de número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre as fitofisionomias estudadas na Serra da Bocaina: Valores na diagonal = número de espécies exclusivas e porcentagem relativa ao total do ambiente; Valores acima dda diagonal = número de espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das colunas; Valores abaixo da diagonal = espécies compartilhadas entre o par porcentagem relativa ao total das linhas	94
Tabela 4.26: Número de espécies dos gêneros mais representativos registrados na Serra da Bocaina	100
Tabela 4.27: Espécies ameaçadas de extinção registradas na Serra da Bocaina, PA	103
Tabela 4.28: Taxons potencialmente desconhecidos à ciência registrados na Serra da Bocaina	104

Tabela 4.29: Espécies endêmicas da região de Carajás que foram registradas na Serra da Bocaina, PA. Em negrito estão realçadas as espécies que foram recentemente descritas pela equipe da Golder	
Associates Brasil no Âmbito do Projeto Área Mínima de Canga	105
Tabela 4.30: Espécies registradas na Serra da Bocaina, PA, que eram consideradas endêmicas de Carajás que tiveram sua distribuição ecológica expandida a partir de registros em outras regiões do país	106
Tabela 5.1: Resultados das medições dos parâmetros físico-químicos da água em cada ponto de coleta nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	120
Tabela 5.2: Quadro síntese dos resultados das análises de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para as comunidades aquáticas da Serra da Bocaina nas campanhas de novembro de 2010 e fevereiro de 2012, apresentando a Tensão Normalizada Bruta (TNB), o Coeficiente de Congruência Tucker (CCT), as unidades taxonômicas significativas em relação às dimensões (D1, D2). (**) = altamente significativo; (*) = significativo	. 151
Tabela 6.1: Espécies amostradas na região de Carajás, respectivas referências e localidade do primeiro registro na região	. 167
Tabela 6.2: Espécies da entomofauna de importância sanitária presentes na Serra da Bocaina, PA, onde: CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N- Norte; L – Leste; S – Sul	. 178
Tabela 6.3: Espécies de entomofauna observadas durante os levantamentos de biodiversidade na Serra da Bocaina, onde: N - número de indivíduos coletados; FF – fitofisionomia; CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N- Norte; L – Leste; S – Sul; em negro – 1ª campanha; em vermelho – 2ª campanha	. 180
Tabela 6.4: Abundancia das espécies de insetos vetores (Culicidae e Psychodidae: Phlebotominae) amostradas na Serra da Bocaina e nos Blocos/Platôs na Serra de Carajás, PA (Blocos/Platôs AMC extraídos de Golder 2011).	. 184
Tabela 6.5: Riqueza, abundância e diversidade de espécies de insetos vetores na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, onde: CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N-Norte; L – Leste; S – Sul.	
Tabela 6.6: Composição e abundância de espécies de insetos vetores amostrados por eixo na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	. 192
Tabela 6.7: Composição e abundância de espécies coletadas por geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, PA, onde: CB- Campo Brejoso, CR- Vegetação Rupestre e CM- Ambiente Florestal	194
Tabela 6.8: Índice de Diversidade de Shannon (H') e estimadores de riqueza para os geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, PA, onde: CB- Campo Brejoso, CR- Vegetação Rupestre e CM- Ambiente Florestal.	. 196
Tabela 7.1: Localização geográfica dos pontos de amostragem utilizados no levantamento de biodiversidade de abelhas na Serra da Bocaina, PA	211
Tabela 7.2: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de abelhas da Serra da Bocaina, PA	218
Tabela 7.3: Presença das espécies de abelhas nas amostras obtidas entre as campanhas realizadas na Serra da Bocaina, PA.	229
Tabela 7.4: Valores de riqueza, abundância, diversidade (H') e equitabilidade (J) para a comunidade de abelhas amostrada na Serra da Bocaina e na Serra Sul.	232
Tabela 7.5: Valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade para as comunidades de abelhas amostradas nos Eixos Sul, Norte e Leste da Serra da Bocaina	236
Tabela 7.6: Valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade para as comunidades de abelhas amostradas nos geoambientes da Serra da Bocaina, PA.	237
Tabela 7.7: Ocorrência das espécies de Euglossina por geoambiente amostrado nas áreas conservadas da Serra da Bocaina, PA	239
Tabela 7.8: Ocorrência das espécies de "Outras abelhas" por geoambiente amostrado nas áreas conservadas da Serra da Bocaina, PA	. 240

Tabela 8.1: Localização geográfica (UTM22 SAD 69) das áreas de amostragem para o levantamento de vespas (Vespidae e Ichneumonidae) nos eixos de savana metalófila na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará	254
Tabela 8.2: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de vespas da Serra da Bocaina, PA	257
Tabela 8.3: Espécies de vespídeos registradas durante a primeira e a segunda campanha de amostragens na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	260
Tabela 8.4: Parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de espécies para a fauna de vespídeos da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	263
Tabela 8.5: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de vespídeos coletados nos diferentes geoambientes na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará	265
Tabela 8.6: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de icneumonídeos da Serra da Bocaina, PA	267
Tabela 8.8: Porcentagem de indivíduos e espécies/morfoespécies de Ichneumonidae em cada uma das subfamílias registradas na área de estudo	274
Tabela 8.9: Parâmetros de riqueza, abundância e índice de diversidade e equitabilidade de espécies para a fauna de icneumonídeos da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	276
Tabela 8.10: Riqueza, Abundância, diversidade e equitabilidade de icneumonídeos nas amostras dos diferentes geoambientes na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	277
Tabela 9.1: Localização dos pontos de amostragem utilizados no levantamento de biodiversidade da termitofauna, Serra da Bocaina, PA.	288
Tabela 9.2: Termitofauna registrada na Serra da Bocaina, PA. Número de amostras distribuídas por táxons	291
Tabela 9.3: Dietas dos gêneros de termitofauna registrados nos platôs de canga na Serra da Bocaina e na Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, PA	292
Tabela 9.4: Resumo dos resultados das curvas de rarefação por meio dos parâmetros calculados	294
Tabela 9.5: Índices de Diversidade de Shannon – H' e Índice de Equitabilidade de Pielou - J' de táxons para a termitofauna na Serra da Bocaina, PA	299
Tabela 10.1: Esforço de amostragem empregado e localização geográfica das unidades de amostragem de anfíbios e répteis na Serra da Bocaina, Pará	306
Tabela 10.2: Espécies da herpetofauna registradas na Serra da Bocaina e percentual relativo de encontro na amostra.	308
Tabela 10.3: Estimativas de Riqueza de Espécies de Anfíbios e Répteis resultantes da curva de acumulação de espécies, método de rarefação (EstimateS).	311
Tabela 10.4: Ocorrência das espécies de anfíbios e répteis em cada unidade amostral da Serra da Bocaina, hábito predominante quanto ao hábitat, tipo de ambiente em que ocorre e distribuição geográfica principal (Endêmica, na Amazônia ou Ampla, i.e., além do bioma amazônico). Onde: CR- Vegetação Rupestre; CB- Campo Brejoso; CM- Ambiente Florestal; I- impactado	312
Tabela 10.5: Composição da dieta de 42 das 43 espécies da herpetofauna registradas na Serra da Bocaina, conforme informações disponíveis da literatura	315
Tabela 10.6: Modos reprodutivos das espécies de anfíbios e répteis registradas na Serra da Bocaina. Para anfíbios, segundo Hödl (1990)	318
Tabela 10.7: Total de espécies de anfíbios e répteis identificadas nas diferentes unidades amostrais da Serra da Bocaina e nos Blocos/Platôs avaliados no Projeto AMC	323
Tabela 11.1: Área amostral, datas e metodologias aplicadas no levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA	331
Tabela 11.2: Distribuição do número total de pontos de contagem por área amostral do levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA	333

Tabela 11.3: Localização geográfica dos pontos de contagem (transecto) aplicados no levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.4: Localização geográfica das áreas de captura de avifauna na Serra da Bocaina, PA	341
Tabela 11.5: Distribuição do esforço por área e método de amostragem da avifauna na Serra da Bocaina, PA	343
Tabela 11.6: Distribuição do número de exemplares e de táxons de aves registradas por campanha e método na Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.7: Distribuição dos valores de riqueza de aves nos platôs de Savana Metalófila da Serra de Carajás, PA	348
Tabela 11.8: Espécies de aves ameaçadas de extinção, quase ameaçadas e regionalmente raras registradas na Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11. 9: Distribuição por eixo e geoambiente dos indivíduos das espécies de aves ameaçadas, quase ameaçadas e regionalmente raras registradas na Serra da Bocaina, PA	351
Tabela 11.10: Distribuição por eixo e geoambiente dos indivíduos das espécies de aves endêmicas, registradas na Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.11: Distribuição da riqueza (A) e abundância (B) de aves de acordo com o hábito e dieta, amostradas nas Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.12: Distribuição por eixo e geoambiente do número de exemplares capturados e de espécies de aves registradas na Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.13: Espécies de aves com comportamento migratório na Serra da Bocaina, PA	363
Tabela 11.14: Espécies de aves com recapturas e/ou recuperações na Serra da Bocaina, PA	367
Tabela 11.15: Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade de aves obtidos nos Eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina, PA	
Tabela 11.16: Parâmetros de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de aves obtidos nos geoambientes da Serra da Bocaina, PA	371
Tabela 11.17: Parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de aves obtidos nas áreas amostrais da Serra da Bocaina, PA, onde: CM = Ambiente Florestal, CR = Vegetação Rupestre, CB = Campo Brejoso, S Eixo Sul, I = impactado e CMI = Ambiente Antrópico; L = Eixo Leste, N = Eixo Norte	
Tabela 12.1: Datas de instalação e desinstalação das armadilhas de captura utilizadas no Projeto Serra da Bocaina durante a primeira e segunda campanhas de amostragem de pequenos mamíferos	400
Tabela 12.2: Localização geográfica, número de armadilhas e esforço total resultante	401
Tabela 12.3: Total de capturas efetuadas, sucesso amostral e número de recapturas por área amostral e por campanha de campo realizada na Serra da Bocaina	403
Tabela 12.4: Número de indivíduos capturados por espécie, por eixo, e total registrado na Serra da Bocaina	406
Tabela 12.5: Espécies registradas, número de indivíduos capturados por geoambiente amostrado, e total de indivíduos e espécies na Serra da Bocaina, PA	408
Tabela 12.6: Número de indivíduos de espécies de pequenos mamíferos registradas nos eixos Norte, Sul e Lesto da Serra da Bocaina, Pará	
Tabela 12.7: Parâmetros de riqueza e diversidade de espécies de pequenos mamíferos na Serra da Bocaina, onde H'= Índice de Diversidade de Shannon e E = Equitabilidade de Pielou	412
Tabela 12.8: Número de indivíduos das espécies de pequenos mamíferos amostradas nos blocos/platôs de Savana Metalófila na região de Carajás, PA	414
Tabela 12.9: Parâmetros de Riqueza e Diversidade de espécies de Pequenos Mamíferos na FLONA Carajás e na Serra da Bocaina, onde H'= Índice de Diversidade de Shannon e E = Equitabilidade de Pielou	415
Tabela 13.1: Localização dos pontos de amostragem para o levantamento noturno da biodiversidade de quiropterofauna. Serra da Bocaina. PA.	430

Tabela 13.2: Cavidades amostradas durante o levantamento diurno de biodiversidade de quiropterofauna, Serra da Bocaina, PA
Tabela 13.3: Esforço empreendido nas capturas com redes de neblina no período noturno e sucesso amostral total e por ponto de amostragem
Tabela 13.4: Espécies de quiropterofauna observadas por meio de busca diurna em cavidades, e noturna, com auxílio de redes-de-neblina, na Serra da Bocaina, Pará. Onde: INS AER = insetívoro aéreo, FRU = frugívoro, INS LPF = insetívoro limpa-folhas, ONI = onívoro, NEC = nectarívoro, HEM = hematófago; NA = não ameaçado; N/A = não se aplica
Tabela 13.5: Riqueza de espécies e número de indivíduos da quiropterofauna por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina na Serra da Bocaina, Pará, em duas campanhas
Tabela 13.6: Comparação dos valores de riqueza e diversidade (Índice de Shannon – H') de morcegos nas Savanas Metalófilas dos Platôs/Blocos da Floresta Nacional de Carajás, Blocos S11, S11-A, S11-B, S11-C e S11-D, N1, Serra do Tarzan e da Serra da Bocaina, Pará
Tabela 13.7: Quiropterofauna observada por meio de captura diurna com puçá, Serra da Bocaina, Pará. Onde: INS AER = insetívoro aéreo, FRU = frugívoro, INS LPF = insetívoro limpa-folhas, ONI = onívoro, NEC = nectarívoro, HEM = hematófago, X = exclusivamente capturado em cavidades e não registrado por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina, NA = não ameaçado, N/A = não se aplica
Tabela 13.8: Espécies da quiropterofauna registradas por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina nos platôs da Serra da Bocaina a da Floresta Nacional de Carajás: Blocos S11 (A, B, C e D) em Serra Sul, N1 na Serra Norte e Serra do Tarzan, Pará
Tabela 13.9: Riqueza observada, riqueza estimada (Jackknife 1) e número de indivíduos amostrados por meio de capturas diurnas com redes-de-neblina por Eixo da Serra da Bocaina, Pará
Tabela 13.10: Riqueza observada, riqueza estimada (Jackknife 1) e número de indivíduos amostrados por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina nos geoambientes da Serra da Bocaina, Pará
FIGURAS
FIGURAS
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará. Figura 3.2: Hipsometria da região da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e os perfis topográficos longitudinais dos Eixos Norte, Sul e Leste
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará. Figura 3.2: Hipsometria da região da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e os perfis topográficos longitudinais dos Eixos Norte, Sul e Leste. Figura 3.3: Contextualização da Floresta Nacional de Carajás com as regiões de variação da amplitude anual do período chuvoso no estado do Pará. Adaptado de MORAIS et al., 2005. Figura 3.4: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de biodiversidade terrestre e voadora na Serra da Bocaina, PA. 1 Figura 3.5: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de Biodiversidade Aquática na Serra da Bocaina, PA.
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará. Figura 3.2: Hipsometria da região da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e os perfis topográficos longitudinais dos Eixos Norte, Sul e Leste. Figura 3.3: Contextualização da Floresta Nacional de Carajás com as regiões de variação da amplitude anual do período chuvoso no estado do Pará. Adaptado de MORAIS et al., 2005. Figura 3.4: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de biodiversidade terrestre e voadora na Serra da Bocaina, PA. 1 Figura 3.5: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de Biodiversidade Aquática na Serra da Bocaina, PA. 1 Figura 4.1: Domínio da samambaia ruderal Pteridium caudatum em áreas florestais suprimidas e incendiadas. 3 Figura 4.2: Distribuição das parcelas de amostragem de fitossociologia na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás,
Figura 3.1: Localização da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará. Figura 3.2: Hipsometria da região da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e os perfis topográficos longitudinais dos Eixos Norte, Sul e Leste. Figura 3.3: Contextualização da Floresta Nacional de Carajás com as regiões de variação da amplitude anual do período chuvoso no estado do Pará. Adaptado de MORAIS et al., 2005. Figura 3.4: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de biodiversidade terrestre e voadora na Serra da Bocaina, PA. 1 Figura 3.5: Mapa de localização geográfica dos pontos amostrais de Biodiversidade Aquática na Serra da Bocaina, PA. 1 Figura 4.1: Domínio da samambaia ruderal Pteridium caudatum em áreas florestais suprimidas e incendiadas. 3 Figura 4.2: Distribuição das parcelas de amostragem de fitossociologia na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA. 3 Figura 4.3: Representação esquemática das parcelas utilizadas para o estudo fitossociológico nas campanhas de

Figura 4.6: Distribuição de manchas das fitofisionomias mapeadas na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	. 45
Figura 4.7: Áreas ocupadas por Ambientes Florestais na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.A) Visão panorâmica de Ambientes Florestais de encosta e Capões de Mata no Eixo Leste; B) Acesso em subbosque de Ambiente Florestal no Eixo Sul; C) Sub-bosque de mata de encosta associada a drenagem rochosa no Eixo Sul; D) Acesso cortando Ambiente Florestal em estágio inicial de regeneração no Eixo Norte.	46
Figura 4.8: A) Panorama do entorno norte da Serra da Bocaina, notando-se extensa pastagem e fragmentos florestais isolados; B) Local desmatado e queimado, atualmente dominado por samambaias (Pteridium caudatum) no Eixo Norte; C) Angelim (Dinizia excelsa) derrubado para produção de madeira no Eixo Leste; D) Floresta de encosta recém desmatada e ocupada por roça de milho no Eixo Leste	47
Figura 4.9: Áreas ocupadas por Campo Rupestre arbustivo na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	. 48
Figura 4.10: Áreas ocupadas por Mata Baixa na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	. 49
Figura 4.11: Áreas ocupadas por Campos Graminosos parcialmente drenados na Serra da Bocaina	. 50
Figura 4.12: Áreas ocupadas por Campos Brejosos inundados com turfeiras na Serra da Bocaina, circundadas por diferentes fisionomias vegetais.	51
Figura 4.13: Áreas ocupadas por Campos Brejosos Graminosos na Serra da Bocaina	. 52
Figura 4.14: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Sul da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	. 54
Figura 4.15: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Leste da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	55
Figura 4.16: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Norte da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.	55
Figura 4.17: Análise integrada do somatório de escores relativos aos parâmetros de padrão de área (em ambos os vieses), índice de conectância e densidade de borda para os Eixos da Serra da Bocaina na escala dos geoambientes	60
Figura 4.18: Análise integrada do somatório de escores relativos aos parâmetros de índice de conectância e densidade de borda para os Eixos da Serra da Bocaina na escala das fitofisionomias	60
Figura 4.19: Curva de rarefação de espécies para as parcelas dos estudos fitossociológicos realizados na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	61
Figura 4.20: Distribuição do número de espécies por frequência de registro nos 68 plots amostrados durante os estudos fitossociológicos de 2007, 2010 e 2012 na Serra da Bocaina, PA	62
Figura 4.21: Riqueza de espécies de plantas amostradas nos diferentes geoambientes durante os estudos fitossociológicos na Serra da Bocaina e nos corpos de Savana Metalófila localizados no interior da Flona Carajás estudados durante o projeto Área Mínima de Canga	63
Figura 4.22: Riqueza total de espécies de plantas amostradas durante os estudos fitossociológicos na Serra da Bocaina e nos corpos de Savana Metalófila localizados no interior da Flona Carajás estudados durante o projeto Área Mínima de Canga	64
Figura 4.23: Aparência de área de Ambiente Florestal do Eixo Norte (CMN) após incêndio em dezembro de 2010 (A) e em março de 2012 (B) com sinais de recuperação do sub-bosque	. 75
Figura 4.24: Aspecto do sub-bosque de diferentes áreas de Ambiente Florestal no Eixo Sul (CMS), indicando a ocorrência de diferentes graus de regeneração.	76
Figura 4.25: Aspecto geral da borda e interior de uma de Ambiente Florestal no topo do Eixo Leste da Serra da Bocaina (CBL)	76
Figura 4.26: Clareira aberta ao lado da área florestal. Densa população de Blechnum longipilosum V. Dittrich & Salino sp. nov. observada no Eixo Leste da Serra da Bocaina	. 77
Figura 4.27: Densas populações de Eleocharis endounifaseis no Campo Brejoso sobre turfeiras da Serra da Bocaina. A) Eixo Leste, B) Eixo Norte	84

Figura 4.28: Variações das fisionomias em buritizais com diferentes fitofisionomias no entorno e diferentes densidades e combinações de buriti e/ou buritirana.	88
Figura 4.29: Populações das espécies anuais A) Lindernia brachyphilla e B) Isoetes sp. nov. 2 que foram registradas apenas em uma das campanhas realizadas na Serra da Bocaina	88
Figura 4.30: Aspecto dos Ambientes Antrópicos com densa população da samambaia Pteridium caudatum e diversos troncos de grande porte carbonizados na Serra da Bocaina, PA.	89
Figura 4.31: Diagrama de Cluster entre as fitofisionomias, baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento de média de grupos, considerando-se a ocorrência de espécies coletadas na Serra da Bocaina durante os estudos fitossociológicos	95
Figura 4.32: Diagrama de Cluster entre as parcelas amostrais, baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento de média de grupos, considerando-se a ocorrência de espécies coletadas na Serra da Bocaina durante os estudos fitossociológicos. Os pontos indicados por asterísticos são áreas associadas a ambientes recentemente impactados. As siglas indicadas nos nós do diagrama representam os ambientes predominantes dos grupos, sendo o tamanho da fonto proporcional à predominância dos mesmos dentro dos grupos. L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, S = Eixo Sul; CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre Arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso inundado sobre turfeira.	96
Figura 4.33: Diagramas de dispersão gerados pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) com a distância de Jaccard para dados binários e entrada aleatorizada (1000 x) da composição de espécies de flora das fitofisionomias da Serra da Bocaina: A) ordenação nos eixos 1 e 2; B) ordenação nos eixos 2 e 3. Stress = 0,046. L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, S = Eixo Sul; CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso Inundado sobre turfeira.	97
Figura 4.34: Distribuição do acúmulo do conhecimento florístico na Serra da Bocaina, PA, em função dos estudos florísticos realizados entre 2007 e 2013	99
Figura 4.35: Famílias de maior riqueza de espécies registradas na Serra da Bocaina	100
Figura 4.36: Distribuição dos hábitos entre as espécies registradas no levantamento florístico na Serra da Bocaina.	101
Figura 4.37: Famílias com maior riqueza de espécies registradas na Serra da Bocaina, PA, com base nos dados consolidados de florística e fitossociologia	102
Figura 5.1: Localização dos pontos de coletas em relação à Estação Pluviométrica da ANA, Parauapebas (Código 00649004)	115
Figura 5.2: Coleta de algas perifíticas na Serra da Bocaina. Coleta em seixos (A); Coletas em macrófitas (B)	116
Figura 5.3: Coleta de algas planctônicas na Serra da Bocaina com a utilização de rede de plâncton com abertura de malha de 25 micra	116
Figura 5.4: Coleta de macroinvertebrados bentônicos na Serra da Bocaina, com a utilização de rede Tipo-D com abertura de malha de 500 micra	117
Figura 5.5: Precipitação em milímetros para a estação pluviométrica Parauapebas (Código 00649004) da ANA durante o período de março de 2010 a março de 2012. (Fonte: Hidroweb/ANA)	119
Figura 5.6: Temperatura do Ar (acima) e Temperatura da Água (abaixo) nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	121
Figura 5.7: Concentrações de Oxigênio Dissolvido nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	122
Figura 5.8: Valores de pH nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	122
Figura 5.9: Valores de Condutividade Elétrica nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	123
Figura 5.10: Concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal	123

Figura 5.11: Exemplares de algumas das espécies de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina em novembro de 2010. Classe Bacillariophyceae: Eunotia sp1 (A); Classe Chlorophyceae: Binuclearia cf. tectorum (B), Scenedesmus ecornis (C): Classe Cyanophyceae: Phormidiaceae (D), Planktolyngbya limmetica (E) e Pseudanabaena sp1 (F); Classe Zygnematophyceae: Closterium navicula (G), Closterium sp3 (H), Mougeotia sp2 (I), Spirogyra sp1 (J) e Zygnema sp1 (K)	124
Figura 5.12: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas	126
Figura 5.13: Densidade (Ind./ml x 1000) de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas	127
Figura 5.14: Equitabilidade das biocenoses de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas	129
Figura 5.15: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) por classes de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012	130
Figura 5.16: Curva de acumulação de espécies de algas perifíticas por unidades amostrais encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012	132
Figura 5.17: Exemplares das espécies de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010. Classe Chlorophyceae: Coelastrum sp1 (A) e Scenedesmus ecornis (B); Classe Cyanophyceae: Phormidiaceae (C); Classe Dinophyceae: Peridinium	133
Figura 5.18: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coleta.	135
Figura 5.19: Densidade (Ind./ml) de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas	136
Figura 5.20: Equitabilidade das biocenoses de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas	137
Figura 5.21: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) por classes de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).	138
Figura 5.22: Curva de acumulação de espécies de algas planctônicas por unidades amostrais, encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012	140
Figura 5.23: Exemplares de macroinvertebrados encontrados na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012. A) Chironomidae (Diptera); B) Belostomatidae; C) Notonectidae (Hemiptera); D) Coenagrionidae; E) Lestidae; F) Libellulidae (Odonata)	141
Figura 5.24: Abundância Relativa (%) de macroinvertebrados bentônicos encontrados na Serra da Bocaina, nas campanhas realizadas em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	142
Figura 5.25: Riqueza específica de macroinvertebrados bentônicos encontrados na Serra da Bocaina, nas campanhas realizadas em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	143
Figura 5.26: Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) de macroinvertebrados bentônicos por geofácies, eixos e pontos de coletas aferidos na Serra da Bocaina, das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	146
Figura 5.27: Equitabilidade das biocenoses de macroinvertebrados bentônicos por geofácies, eixos e pontos de coletas aferidos na Serra da Bocaina, das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).	148
Figura 5.28: Curva de acumulação de taxa de macroinvertebrados por unidades amostrais encontrados na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012	150
Figura 5.29: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para algas perifíticas das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	152

Figura 5.30: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para algas planctônicas das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	153
Figura 5.31: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para macroinvertebrados bentônicos das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)	154
Figura 6.1: Metodologias aplicadas no levantamento de insetos vetores nos geoambientes de savana metalófila da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás (PA), onde (A) armadilhas luminosas tipo CDC e (B) coleta ativa com puçá (ou rede entomológica).	176
Figura 6.2: Abundância relativa (%) de insetos vetores (Culicidae e Psycodidadae: Phlebotominae) na Serra da Bocaina e por Bloco/Platô da Serra de Carajás, PA.	188
Figura 6.3: Abundância das dez (10) espécies mais frequentes nas amostras da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.	189
Figura 6.4: Curva do coletor para a amostragem de insetos vetores na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.	190
Figura 6.5: Curva do coletor para a amostragem de Culicidae na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	190
Figura 6.6: Curva do coletor para a amostragem de Psychodidae na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	191
Figura 6.7: Frequência das espécies presentes em até 50% das áreas amostrais da Serra da Bocaina, PA	196
Figura 6.8: Comparação da riqueza de espécies de insetos vetores através da rarefação da abundância dos indivíduos por geoambiente da Serra da Bocaina, Pará.	197
Figura 6.9: Comparação da riqueza de espécies de insetos vetores através da rarefação da abundância dos indivíduos por Eixo da Serra da Bocaina, Pará	198
Figura 6.10: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de culicídeos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,039 e percentual de variação explicado = 96,0%.	199
Figura 6.11: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de culicídeos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, Iosango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,011 e percentual de variação explicado = 98,9%	200
Figura 6.12: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de flebotomíneos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,021 e percentual de variação explicado = 97,9%	201
Figura 6.13: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de flebotomíneos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,004 e percentual de variação explicado = 99,82%	202
Figura 6.14: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de insetos vetores (Culicidae e Psychodidae: Phlebotominae) nos Blocos/Platôs da Serra de Carajás, Pará. Onde: triângulo amarelo= Serra do Tarzan, pentágono rosa =Serra da Bocaina, retângulo lilás=N1 e oval azul = Platô S11. Stress= 0,001 e percentual de variação explicado = 99,89%.	203
Figura 7.1: Proporção dos tipos de substratos de nidificação utilizados pelas abelhas registradas na Serra da Bocaina, PA.	234
Figura 7.2: Valores de riqueza de espécies das amostras coletadas nos três eixos da Serra da Bocaina	236
Figura 7.3: Valores de abundância das amostras coletadas nos três eixos da Serra da Bocaina	236

Figura 7.4	E: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de Euglossina nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango laranja), e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,012 e percentual de variação explicado = 99,71%	237
Figura 7.5	5: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de "outras abelhas" nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango laranja) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,0028 e percentual de variação explicado = 98,79%	238
Figura 7.6	S: Proporção de (A) abundância e (B) riqueza de abelhas em áreas nas quais os geoambientes foram recentemente impactados (verde claro) e em áreas com geoambientes mais preservados (verde escuro) da Serra da Bocaina, PA	243
Figura 7.7	7: Curva do coletor para a amostragem total de abelhas Euglossina na Serra da Bocaina, PA	244
Figura 7.8	3: Curva do coletor para a amostragem total de "outras abelhas" na Serra da Bocaina, PA	244
Figura 7.9	e: Coleta de abelhas com rede entomológica (Busca Ativa com puçá)	246
Figura 7.1	0: Conjunto de armadilhas com iscas aromáticas.	246
Figura 7.1	1: Polinização e captura de néctar por espécime de abelha europa (Apis melifera)	246
Figura 7.1	2: Análise, montagem e identificação dos espécimes de abelhas.	246
Figura 8.1	: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de Vespidae nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango laranja) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, Canaã do Carajás, PA, onde: l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,0048 e percentual de variação explicado = 99,52%	264
Figura 8.2	2: Riqueza (A), abundância (B) e Índice de Diversidade (C) de vespídeos nas áreas amostrais recentemente impactadas e em estágios avançados de regeneração amostradas na Serra da Bocaina	265
Figura 8.3	8: Curva do coletor para a amostragem total de vespídeos na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	266
Figura 8.4	l: Representação dos valores de riqueza (A), abundância (B) e índice de diversidade de Shannon (C) para espécies de icneumonídeos de áreas impactadas e áreas naturais amostradas na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	278
Figura 8.5	5: Curva do coletor para o grupo de icneumonídeos coletados da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, durante a primeira e segunda campanha	279
Figura 8.6	S: Metodologias aplicadas para coleta de vespas (Vespidae e Ichneumonidae), sendo (A) armadilha tipo Malaise e (B) busca ativa com puçá	281
Figura 8.7	7: Armadilha tipo Malaise instalada no ponto de coleta no Ambiente Florestal do Eixo Sul (CMS)	281
Figura 8.8	3: Ninhos de vespas eussociais em Vegetação Rupestre, na Serra da Bocaina	282
Figura 9.1	: Amostragem de cupins em transectos, apresentando local de quadrante com inspeção em troncos	287
Figura 9.2	2: Indivíduos de cupins coletados na Serra da Bocaina	290
Figura 9.3	8: Proporção de gêneros de cupins distribuídos em suas respectivas guildas na Serra da Bocaina, comparada com a mesma distribuição na FLONA Carajás. Os dados referem-se à Tabela 9.3. A distribuição dos gêneros nas guildas não difere entre os dois locais (Chi-quadrado = 2.45, 3 g.l., P = 0.48)	293
Figura 9.4	l: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins da Serra da Bocaina, registrados após a realização da primeira e segunda campanha	295
Figura 9.5	5: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins nos ambientes de Campo Brejoso (A), Ambiente Florestal (B) e Vegetação Rupestre (C) na Serra da Bocaina, considerando as duas campanhas de campo.	296

Figura 9.6	6: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins nos ambientes impactados (A) e ambientes não impactados (B) da Serra da Bocaina	298
Figura 9.7	7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de gêneros de térmitas nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,007 e percentual de variação explicado = 99,26%	300
Figura 10	.1: Armadilha de funil (AF) em forma de "Y" instalada em Campo Graminoso parcialmente drenado do geoambiente Vegetação Rupestre no Eixo Sul da Serra da Bocaina, PA	307
Figura 10	.2: Indivíduo de Pseudopaludicola sp. observado no Campo Brejoso do Eixo Norte (CBN)	309
Figura 10	.3: Curva de acumulação de espécies de anfíbios registradas em todos os geoambientes na Serra da Bocaina	310
Figura 10	.4: Curva de acumulação de espécies de répteis registradas em todos os geoambientes na Serra da Bocaina	310
Figura 10	.5: Cascos carbonizados de jabuti (Chelonoidis sp.) e Muçuã (Kinosternon scorpioides) em Vegetação Rupestre recentemente incendiada	314
Figura 10	.6: Desovas de anfíbio do gênero Leptodactylus sp., no Campo Brejoso Norte (CBN), na Serra da Bocaina, PA	319
Figura 10	.7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para a composição de espécies de anfíbios nos geoambientes de Campo Brejoso (CB), Ambiente Florestal (CM) e Vegetação Rupestre (CR) da Serra da Bocaina, onde I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress=0,01057.	321
Figura 10	.8: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para a composição de espécies de répteis nos geoambientes de Campo Brejoso (CB), Ambiente Florestal (CM) e Vegetação Rupestre (CR) da Serra da Bocaina, onde I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress=0,0072.	322
Figura 10	.9: Liophis carajasensis em ninho de espuma de anuro encontrado sob rocha em Campo Brejoso durante o período diurno	324
Figura 10	.10: Cascos de jabuti (Chelonoidis sp.) e Muçuã (Kinosternon scorpioides, cascos menores)	324
Figura 10	.11: Indivíduo de Dendropsophus minutus em Campo Brejoso	324
Figura 10	.12: Amplexo de Rhinella mirandaribeiroi e um indivíduo de Pseudopaludicola canga com saco vocal expandido	325
Figura 10	.13: Leptodactylus petersii em Campo Brejoso.	325
Figura 10	.14: Leptodactylus gr. pentadactylus em poça de Campo Brejoso	325
Figura 10	.15: Macho de Elachistocleis carvalhoi vocalizando sob a vegetação em Campo Brejoso	326
Figura 10	.16: Phyllomedusa hypochondrialis na vegetação sobre corpo d'água	326
Figura 10	.17: Proceratophrys concavitympanum na serapilheira em Ambiente Florestal	326
Figura 10	.18: Pristimantis fenestratus vocalizando em vegetação no Ambiente Florestal	327
Figura 11	.1: Figura ilustrativa de exemplo de incidência de Ambiente Florestal no raio do ponto nº 5 da Vegetação Rupestre, obtendo-se o censo das aves (☆) nos dois geoambientes, Serra da Bocaina, PA	333
Figura 11	.2: Mapa de localização geográfica dos pontos de contagem (transecto) aplicados no levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA	340
Figura 11	.3: Dendrograma de similaridade para a composição das aves ordenadas por serra, onde SB = Serra da Bocaina, ST = Serra do Tarzan, SN-N1 = Serra Norte N1, SS = Serra Sul (PA)	349
Figura 11	.4: Locais e área de ocorrência de Amazona ochrocephala (círculos vermelhos). Fonte:	353

Figura 11.5: Locais e área de ocorrência de Anodorhynchus hyacinthinus (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br; http://www.natureserve.org.	353
Figura 11.6: Locais de ocorrência de Turdus nudigenis (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br	354
Figura 11.7: Locais de ocorrência de Xiphocolaptes carajaensis (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br.	356
Figura 11.8: Distribuição da riqueza de aves por classes de hábitat na Serra da Bocaina, PA	357
Figura 11.9: Distribuição percentual da riqueza de aves por classes de dieta na Serra da Bocaina, PA	358
Figura 11.10: Distribuição percentual da riqueza e abundância de aves em sítios nidificatórios na Serra da Bocaina, PA.	359
Figura 11.11: Principais rotas de aves migratórias setentrionais que passam pela região amazônica. Rotas costeiras acompanham a linha de costa, enquanto as interiores acompanham os grandes rios amazônicos (em vermelho) (Fonte: NUNES et al., 2006)	365
Figura 11.12: Locais de ocorrência de Catharus fuscescens: círculos vermelhos no mapa da esquerda (Fonte: http://www.wikiaves.com.br); círculos amarelos e verdes no mapa da direita (Fonte: http://www.natureserve.org).	366
Figura 11.13: Dendrograma de similaridade para a composição das aves da Serra da Bocaina (PA) ordenadas por eixo.	
Figura 11.14: Distribuição da riqueza de aves por área (geoambiente/eixo) na Serra da Bocaina (PA), onde: CM = Ambiente Florestal, CR = Vegetação Rupestre, CB = Campo Brejoso, S = Eixo Sul, L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, I = impactado e CMI = Ambiente Antrópico.	372
Figura 11.15: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para a composição de aves nos geoambientes de Ambiente Florestal (CM, círculo verde), Vegetação Rupestre (CR, losango vermelho) e Campo Brejoso (CB, em azul) e em Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, onde I = Impactado, L = Eixo Leste, S = Eixo Sul e N = Eixo Norte. Stress = 0,00258, DAF = 0,99742 ou 99,74%	373
Figura 11.16: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna na Savana Metalófila da Serra da Bocaina, PA	374
Figura 11.17: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Sul da Serra da Bocaina, PA	374
Figura 11.18: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Norte da Serra da Bocaina, PA	375
Figura 11.19: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Leste da Serra da Bocaina, PA	375
Figura 11.20: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna na Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, PA	376
Figura 11.21: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, PA	376
Figura 11.22: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, PA	377
Figura 11.23: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Ambiente Antrópico da Serra da Bocaina, PA	377
Figura 11.24: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna na Vegetação Rupestre impactada da Serra da Bocaina, PA	378
Figura 11.25: Campo Brejoso Norte.	381
Figura 11.26: Campo Brejoso Sul.	381
Figura 11.27: Campo Brejoso Leste	381

Figura 11.28: Campo Brejoso Impactado	381
Figura 11.29: Vegetação Rupestre Leste	382
Figura 11.30: Vegetação Rupestre Impactada	382
Figura 11.31: Ambiente Florestal Norte, com ocorrência de fortes neblinas	382
Figura 11.32: Em primeiro plano, Campo Graminoso parcialmente drenado e ao fundo, Ambiente Florestal Leste	382
Figura 11.33: Ambiente Florestal Sul.	382
Figura 11.34: Abertura de trilha no Ambiente Florestal Sul	382
Figura 11.35: Abertura de trilha na Vegetação Rupestre Impactado.	383
Figura 11.36: Censos por transecto, registro visual com uso de binóculo.	383
Figura 11.37: Detalhe de GPS para localização das áreas e trechos percorridos.	383
Figura 11.38: Madrugada no Campo Brejoso Norte, horário de início dos censos	383
Figura 11.39: Abertura de redes no Campo Brejoso Leste.	383
Figura 11.40: Redes abertas no Campo Brejoso Sul	383
Figura 11.41: Redes abertas no Ambiente Florestal Impactado	384
Figura 11.42: Base de captura-anilhamento no Vegetação Rupestre Norte	384
Figura 11.43: Equipamentos de biometria e pesagem em Vegetação Rupestre Norte	384
Figura 11.44: Atividades de biometria em Vegetação Rupestre Norte	384
Figura 11.45: Atividades de biometria em Vegetação Rupestre Norte, paquímetro de precisão	384
Figura 11.46: Atividades de biometria em Ambiente Florestal Leste.	384
Figura 11.47: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste	385
Figura 11.48: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste	385
Figura 11.49: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste	385
Figura 11.50: Tigrisoma lineatum no Campo Brejoso Sul	385
Figura 11.51: Neocrex erythrops no Campo Brejoso Sul.	386
Figura 11.52: Tringa solitaria no Campo Brejoso Leste.	386
Figura 11.53: Ninho ativo de Jacana jacana em Campo Brejoso Impactado, Eixo Leste	386
Figura 11.54: Falco rufigularis no Campo Brejoso Norte	386
Figura 11.55: Gallinago paraguaiae no Campo Brejoso Sul.	387
Figura 11.56: Macho de Sporophila angolensis no Campo Brejoso Leste	387
Figura 11.57: Cyanocorax cyanopogon na Vegetação Rupestre Leste	387
Figura 11.58: Tangara punctata em Vegetação Rupestre Sul.	387
Figura 11.59: Dendroplex picus na Vegetação Rupestre Norte.	388
Figura 11.60: Veniliornis affinis na Vegetação Rupestre Norte	388
Figura 11.61: Euphonia violacea na Vegetação Rupestre Norte	388
Figura 11.62: Poecilotriccus sylvia na Vegetação Rupestre Norte	388
Figura 11.63: Microcerculus marginatus no Ambiente Florestal Norte	388

Figura 11	.64: Macho de Pyriglena leuconota no Ambiente Florestal Norte.	388
Figura 11	.65: Turdus nudigenis na Vegetação Rupestre Norte.	389
Figura 11	.66: Catharus fuscescens no Ambiente Florestal Norte.	389
Figura 11	.67: Synallaxis cherriei no Ambiente Florestal Norte	389
Figura 11	.68: Turdus albicollis no Ambiente Florestal Norte.	389
Figura 11	.69: Tolmomyias assimilis no Ambiente Florestal Sul.	390
Figura 11	.70: Macho de Claravis pretiosa no Ambiente Antrópico	390
Figura 11	.71: Momotus momota no Ambiente Florestal Sul	390
Figura 11	.72: Hylexetastes brigidai no Ambiente Florestal Leste	390
Figura 11	.73: Ramphocelus carbo no Ambiente Florestal Impactado	391
Figura 11	.74: Geotrygon montana no Ambiente Florestal Leste.	391
Figura 11	.75: Pheugopedius coraya no Ambiente Florestal Leste.	391
Figura 11	.76: Myrmoborus myotherinus no Ambiente Florestal Sul	391
Figura 11	.77: Selenidera gouldii no Ambiente Florestal Leste.	391
Figura 11	.78: Macho de Chiroxiphia pareola no Ambiente Florestal Sul	391
Figura 11	.79: Galbula cyanicollis no Ambiente Florestal Sul	392
Figura 11	.80: Onychorhynchus coronatus no Ambiente Florestal Norte.	392
Figura 12	.1: Percentual do Sucesso Médio de Captura e Índice de Recaptura nos Eixos Norte, Sul e Leste registrados na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA	404
Figura 12	.2: Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos registrados na Serra da Bocaina	. 406
Figura 12	.3: Representação do Sucesso Médio de Captura e Índice de Recaptura observados nos três geoambientes amostrados, e total registrado para a Serra da Bocaina como um todo	407
Figura 12	.4: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de pequenos mamíferos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=Impactado e CMI - Ambiente Antrópico L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,042 e percentual de variação explicado = 95,8%	410
Figura 12	.5: Curva de Acumulação de Espécies de pequenos mamíferos, estimada para a Serra da Bocaina	413
Figura 12	.6: Percentual médio do sucesso de captura de pequenos mamíferos nos blocos/platôs de canga S11-A, S11-B, S11-C, S11- D, Serra do Tarzan, N1 e Eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina (* excluindo-se as áreas sobre forte e recente efeito antrópico) na Serra de Carajás, PA	415
Figura 12	.7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de pequenos mamíferos nos blocos/platôs de Savana Metalófila na Serra de Carajás, PA. Onde: triângulo amarelo=Serra do Tarzan; pentágono rosa = Serra da Bocaina, retângulo lilás=N1 e oval azul=blocos do platô S11. Stress= 0,002 e percentual de variação explicado = 99,79%	416
Figura 12	.8: Marmosa murina com filhotes no "marsúpio"	420
Figura 12	.9: Proechimys roberti	. 420
Figura 12	.10: Metachirus nudicaudatus.	. 421
Figura 12	.11: Holochilus sciureus.	. 421
Figura 12	.12: Oxymycterus amazonicus	. 421
Figura 12	.13: Necromys lasiurus	421

Figura 12.14: Monodelphis gr. brevicaudata	421
Figura 12.15: Anilhamento de indivíduo da espécie Monodelphis gr. brevicaudata	421
Figura 12.16: Tomada de medidas biométricas de indivíduo da espécie Monodelphis gr. brevicaudata	422
Figura 12.17: Ambiente Florestal Norte	422
Figura 12.18: Vegetação Rupestre Norte	422
Figura 12.19: Campo Brejoso Norte	422
Figura 12.20: Ambiente Florestal impactado (Norte)	422
Figura 12.21: Ambiente Florestal Leste	422
Figura 12.22: Campo Brejoso Leste	423
Figura 12.23: Vegetação Rupestre Leste	423
Figura 12.24: Campo Brejoso impactado (Leste)	423
Figura 12.25: Ambiente Florestal Sul.	423
Figura 12.26: Campo Brejoso Sul	423
Figura 12.27: Vegetação Rupestre Sul.	423
Figura 12.28: Vegetação Rupestre impactada (Sul).	424
Figura 12.29: Indícios de caça como (A) cartucho de bala, (B) visualização direta de caçadores e (C e D) carcaças de porco do mato (Tayassu spp.) observadas na Serra da Bocaina	424
Figura 12.30: Registros diretos e indiretos de médios e grandes mamíferos, sendo (A) vara de porcos do mato (Tayassu pecari), (B) pegadas de anta (Tapirus terrestris), (C) presença de cão doméstico e (D) acampamento abandonado na Serra da Bocaina, PA.	425
Figura 12.31: Presença de (A) equinos e (B) bovinos registrados na Serra da Bocaina, PA	425
Figura 13.1: Interior da Área Antrópica (CMI) no Eixo Sul (A) e em Ambientes Florestais incendiados do Eixo Leste (CML, B); áreas de encosta (C) e borda do Ambiente Florestal (D), na Serra da Bocaina, PA	429
Figura 13.2: Cavidades (A) Três Bocas (UTM 620093, 9306174); (B) Arco (UTM 623718, 9301822) e (C) entradas das cavidades Incisão e Beija-Flor (UTM 623586, 9302170), situadas na Serra da Bocaina, PA.	
Figura 13.3: Mapa de localização geográfica das cavidades inventariadas na Serra da Bocaina, PA	433
Figura 13.4: Equipe de quiropterofauna armando rede de neblina para coleta noturna no Campo Brejoso do Eix Norte (CBN), Serra da Bocaina, PA	
Figura 13.5: Proporção de espécies de quirópteros registrados na Serra da Bocaina, Pará, por guilda de forrageamento	439
Figura 13.6: Proporção de espécies de quirópteros registrados em amostragens diurnas em cavidades da Serra da Bocaina, Pará, por guilda de forrageamento	
Figura 13.7: Proporção de fêmeas de quirópteros grávidas em relação a não grávidas amostradas em capturas noturnas na Serra da Bocaina, Pará (out-nov/2010 e jan/2012)	
Figura 13.8: Curvas de rarefação da riqueza de espécies de quirópteros dos Eixos (Norte, Sul e Leste) amostrados na Serra da Bocaina, Pará	449
Figura 13.9: Curvas de rarefação comparando a riqueza de quirópteros dos três geoambientes de savana metalófila amostrados na Serra da Bocaina, Pará	450
Figura 13.10: Curvas de rarefação dos registros de quirópteros amostrados em capturas noturnas nos corpos A B, C, D do Platô S11 da Serra Sul, N1, Serra do Tarzan, Serra da Bocaina e Serra Sul-S11 tomada e conjunto (Serra de Carajás, Pará)	em

Figura 13	3.11: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância e composição de quirópteros nos geoambientes na Serra da Bocaina, Pará. Stress = 0,01917, dispersão contabilizada (D.A.F)= 98,0%. Onde CM=Ambiente Florestal, CB=Campo Brejoso, CR= Vegetação Rupestre, I= recentemente impactado, CMI= Área Antropizada, S=Eixo Sul, N=Eixo Norte, L=Eixo Leste	452
Figura 13	3.12: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de quirópteros nos geoambientes na Serra da Bocaina, Pará. Stress = 0,01132, dispersão contabilizada (D.A.F)= 98,8%. Onde CB: Campo Brejoso, CR: Vegetação Rupestre, CM: Ambiente Florestal, I: recentemente impactado e CMI: Ambiente Antrópico; N: Eixo Norte, S: Eixo Sul, L: Eixo Leste.	453
Figura 13	3.13: Número de indivíduos capturados por espécie de morcego (ou frequência relativa de captura) na Serra da Bocaina, PA	454
Figura 13	3.14: Curva do coletor para a amostragem total de quirópteros na Serra da Bocaina, PA	455
Figura 13	3.15: Dendrograma de similaridade, obtido por análise de cluster com distância de Bray-Curtis, para a quiropterofauna amostrada para a Serra da Bocaina e nos seis platôs da Serra de Carajás, PA	456
Figura 13	3.16: Pteronotus gymnonotus.	457
Figura 13	3.17: Detalhe da membrana da asa unida nas costas de Pteronotus gymnonotus	457
Figura 13	3.18: Busca Ativa	458
Figura 13	3.19: Vampyrodes caraccioli	458
Figura 13	3.20: Ametrida centurio.	458
Figura 13	3.21: Ametrida centurio.	458
Figura 13	3.22: Dermanura aff. Glauca	459
Figura 13	3.23: Lampronycteris brachyotis.	459
Figura 13	3.24: Lionycteris spurrelli.	459

ANEXOS

Anexo A

Flora

Anexo B

Biota Aquática

Anexo C

Avifauna

Anexo D

Morcegos

xxi

1.0 APRESENTAÇÃO

A Vale contratou a Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (Golder) para elaborar e desenvolver o projeto de pesquisa Levantamento e Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina. Este estudo visa ampliar o conhecimento sobre as Savanas Metalófilas da Serra de Carajás, avaliadas inicialmente pelo projeto para a Avaliação do Tamanho Mínimo Viável de Áreas de Vegetação de Canga na Floresta Nacional de Carajás (Projeto Área Mínima de Canga ou Projeto AMC), em atendimento a Condicionante 2.34 da Licença de Operação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA 267/2002. Estas informações são imprescindíveis à ampliação da flexibilidade operacional dos projetos da Vale na região, uma vez que subsidiarão a definição de ações de compensação, mitigação e pesquisa em restauração de ambientes florestais e de savana metalófila.

Para o delineamento do estudo, a Golder se baseou fundamentalmente nas informações geradas pelo Projeto Área Mínima de Canga. Foram também considerados os resultados e recomendações expostos no 1º e 2º Workshops – Estudos de Canga, nos quais participaram, além da equipe técnica da Golder e da Vale, os técnicos IBAMA e do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade – ICMBio, além de representantes do Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás). As recomendações e condicionantes expostas nas Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico, emitidas pelos órgãos ambientais para os levantamentos da fauna foram também consideradas na execução das atividades do projeto e na elaboração do presente documento.

Os estudos do **Levantamento e Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina** foram executados de acordo com as metodologias propostas e aplicadas no Projeto AMC. As campanhas para a coleta dos dados foram realizadas em duas campanhas de campo, amostrando-se os mesmos onze grupos taxonômicos inventariados no Projeto Área Mínima de Canga. Maiores detalhes acerca do desenvolvimento dos estudos estão descritos a seguir. Este documento corresponde ao Relatório Técnico consolidado, com os resultados analisados e discutidos após realização das duas campanhas de coleta de dados.

2.0 INTRODUÇÃO GERAL

A indústria mineral encontra-se atualmente em transição para a implantação de operações ambientalmente responsáveis, através de mudanças nas suas práticas econômicas, ambientais e sociais (WHITING *et al.*, 2004), com esforços conjuntos integrando a indústria, cientistas e governos à conservação dos ecossistemas presentes nos afloramentos rochosos ricos em minério. O setor mineral reconheceu a importância de estabelecer um código de boas práticas para uma operação sustentável, tendo-se em conta a importância da diversidade biológica e dos bens e serviços ecossistêmicos por ela prestados. Um estudo sobre Mineração, Minerais e Desenvolvimento Sustentável (MMSD), encomendado pela *Global Mining Initiative*, foi o primeiro passo do setor ao cumprimento deste objetivo (mais informações em: http://www.icmm.com; http://www.globalmining.com).

Este reconhecimento deve-se pela crescente conscientização da importância da conservação da biodiversidade e pelo fato do setor mineiro operar comumente em áreas remotas e ecologicamente sensíveis (ICMM, 2006). Os ecossistemas ricos em metais comportam biocenoses diversas e únicas, composta por espécies vegetais, microrganismos e fauna especializados para tolerar ou evitar os efeitos tóxicos dos metais. Investigações da comunidade e ecossistemas em afloramentos rochosos ricos em metais são escassas, mas devem ser incentivadas (WHITING *et al.*, 2004).

O ecossistema de Savana Metalófila possui solos altamente tóxicos, com alto endemismo e distribuição geográfica das espécies restrita aos substratos de canga. Os grandes afloramentos rochosos ricos em metais, reconhecidos como os principais reservatórios de diversidade de metalófilas, são encontrados na América do Sul, sudeste Asiático, África do Sul, China, Europa Mediterrânea, Cuba e Nova Caledônia.

No Brasil, ainda que existam importantes regiões com afloramentos rochosos ricos em metais como a Serra de Carajás e o Quadrilátero Ferrífero (SILVA, 1991) a importância biológica das comunidades metalófilas ali presentes ainda é subestimada, em parte devido ao pequeno número de estudos ecológicos, geobotânicos e biogeográficos realizados até o presente (JACOBI & CARMO, 2008). Scarano (2007) salienta ainda que exista uma escassez de informações nos *inselbergs* de grandes elevações na Amazônia como os platôs de

canga da Serra de Carajás, permanecendo seus parâmetros ecológicos e evolutivos ainda desconhecidos à ciência.

Na Serra de Carajás as Savanas Metalófilas são caracterizadas por uma formação herbáceo-arbustiva, com solos ferrosos rasos e complexos atributos geomorfológicos, hidrológicos, fitofisionômicos, faunísticos e ecossistêmicos. As savanas se encontram naturalmente isoladas nos planaltos, inseridos em uma matriz predominante de Floresta Ombrófila Amazônica. A distribuição circunscrita das Savanas Metalófilas, particular aos solos metalizados alvos de desenvolvimento da mineração, faz com que esse ecossistema possua altas taxas de declínio populacional e extinção. Para a conservação, no entanto, é fundamental que se conheça as espécies que compõem estes ambientes. Assim, os levantamentos de biodiversidade deverão incidir sobre *hotspots* com alta diversidade e endemismo de espécies metalófilas, incluindo taludes de afloramentos naturais e também áreas degradadas ricas em metais, como pilhas de estéril em regeneração.

Diante dos interesses da Vale em expandir as atividades nos conjuntos fisiográficos localizado na Província Mineral de Carajás, em concordância com o atual comprometimento do setor mineral com a sustentabilidade em suas operações, além do cumprimento do regime jurídico de uso sustentável dos recursos naturais instituído às Florestas Nacionais (FLONA, Lei do SNUC n°. 9.985, de 18 de julho de 2000), tornou-se fundamental a ampliação do conhecimento das paisagens da Savana Metalófila, nas escalas local e regional, considerando que tais ocorrências minerais coincidem com o domínio desse ecossistema.

Com este objetivo, a Vale desenvolveu o **Projeto Área Mínima de Canga**, o qual comparou a similaridade da biodiversidade presente entre os geoambientes e Blocos/Platôs de Savana Metalófila inseridos na Unidade de Conservação (UC) FLONA Carajás, cujos resultados consolidados desse estudo foram apresentados no Relatório Técnico Nº RT-020_099-515-5006_00-J do projeto (GOLDER, 2011). Recentemente, para expandir o conhecimento sobre a dinâmica e resiliência deste ecossistema, a Vale ampliou os estudos à Serra da Bocaina, área adjacente à FLONA Carajás.

A restauração de ecossistemas pode ser considerada uma abordagem ecológica e sustentável que pode ser largamente considerada no restabelecimento da integridade ecológica, considerando a sua estrutura, função e biodiversidade (COOKE & JOHNSON, 2002). A mineração pode e deverá incorporar os objetivos tanto de conservação das Savanas Metalófilas para as gerações futuras, quanto à utilização das espécies na reabilitação e a exploração de suas exclusivas propriedades genéticas para o desenvolvimento de tecnologia ambiental.

O presente estudo visa avaliar a biodiversidade presente nos distintos geoambientes predominantes da Savana Metalófila (à saber: Ambiente Florestal, Campo Brejoso e Vegetação Rupestre) comparando-as entre os Eixos (Norte, Sul e Leste) e entre áreas recentemente impactadas em estágios sucessionais mais avançados. Finalmente, a biodiversidade presente na Serra da Bocaina será comparada à composição de espécies das áreas autóctones inseridas na FLONACarajás, avaliadas no AMC. Estes resultados, sobretudo quando se analisados à luz de aspectos socioeconômicos e fundiários, permitirão implantar ações essenciais para a conservação da biodiversidade e provisão de serviços ecossistêmicos na região.

2.1 Referências Bibliográficas

COOKE, J.A.; JOHNSON, M.S. 2002 Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and industrial minerals: a review of theory and practice. *Environmental Reviews* 10: 41-71.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA./VALE. Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação. GOLDER, 2011. 379 pp. *Relatório Técnico* nº RT-020_099-515-5006_00-J.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING & METALS – ICMM. 2006. Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity.142 p.

JACOBI, C.M.; CARMO, F.F. 2008. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Megadiversidade* 4(1-2): 25-33.

SCARANO, F.R. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. *Revista Brasileira de Botânica* 30(4): 561-568.

SILVA, M.F.F. 1991. Análise florística da vegetação que se cresce sobre canga hematítica em Carajás-PA (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* – Ser. Bot. 7: 79-108.

WHITING, S.N.; REEVES, R.D.; RICHARDS, D.; JOHNSON, M.S.; COOKE, J.A.; MALAISSE, F.; PATON, A.; SMITH, J.A.C.; ANGLE, J.S.; CHANEY, R.L.; GINOCCHIO, R.; JAFFRÉ, T. JOHNS, R.; MCINTYRE, T. PURVIS, O.W.; SALT, D.E.; SCHAT, H.; ZHAO, F.J.; BAKER, J.M. 2004. Research priorities for conservation of metallophyte biodiversity and their potencial for restoration and site remediation. *Restoration Ecology* 12(1): 106-116.

3.0 METODOLOGIA GERAL

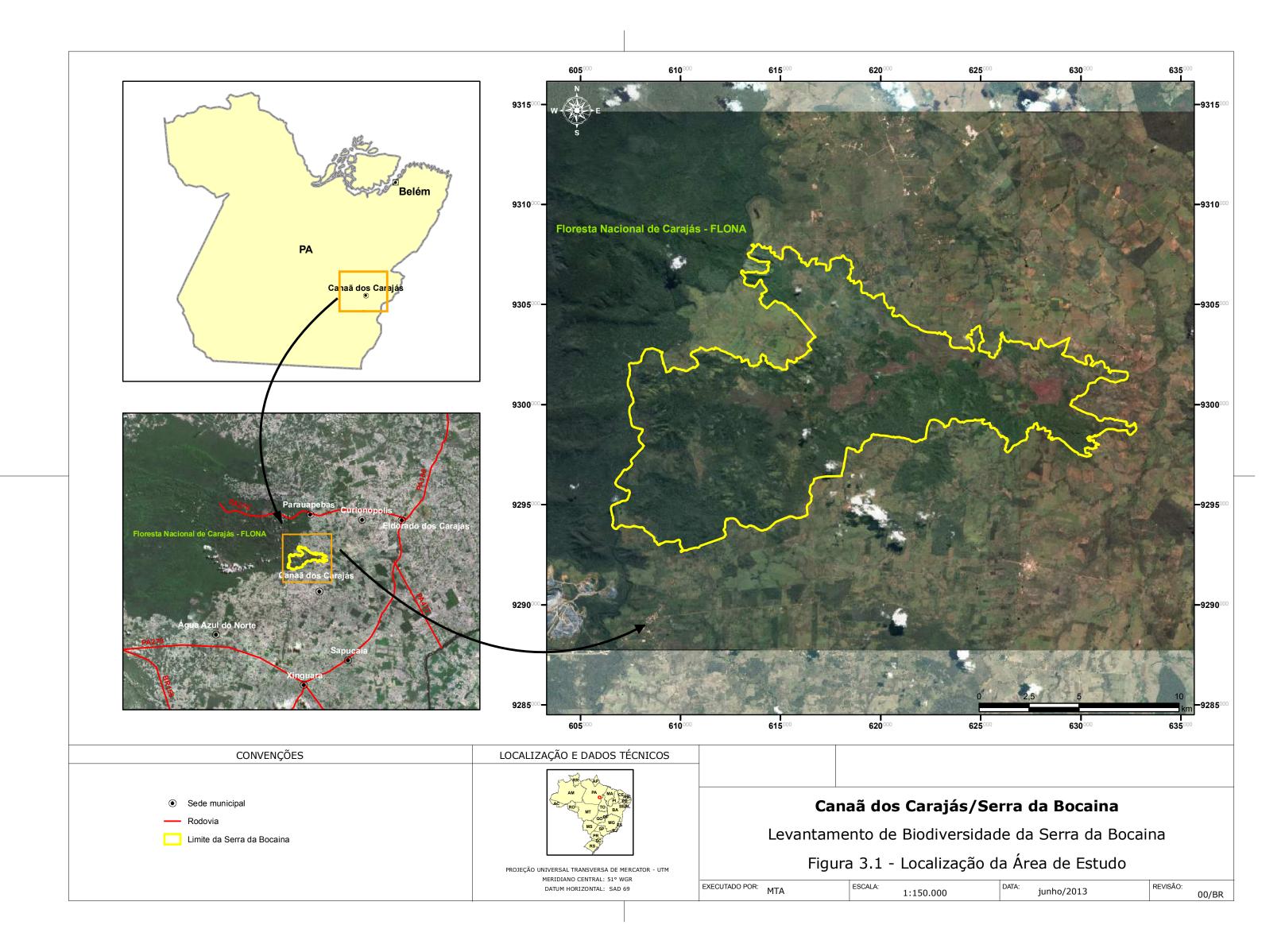
3.1 Área de Estudo

Localizada no limite sudeste da Floresta Nacional de Carajás, a Serra da Bocaina situa-se a aproximadamente 30 km da cidade de Parauapebas (PA). Possui uma forma alongada na direção leste-oeste e os Eixos Norte e Sul, que formam um arco voltado ao oeste, ocupado por afloramentos do basalto Parauapebas em sua depressão. Devido seu formato de "Y" a Serra da Bocaina pode, para efeito didático e estratégico, ser artificialmente subdividida em três eixos: o Eixo Sul, em direção sudoeste projetando-se à Serra Sul; o Eixo Norte, em direção noroeste, projetando-se à Serra Norte; e o Eixo Leste, em direção leste projetando-se à Serra do Rabo (Figura 3.1). A Serra da Bocaina possui altitude média de 602 metros, declividade média de 18%, os quais são comparáveis aos valores observadas nos platôs ocorrentes na FLONA de Carajás (GOLDER, 2011). No entanto observa-se que a declividade da vertente norte da Serra da Bocaina é superior à observada na vertente sul. A Figura 3.2 apresenta a hipsometria da região da Serra da Bocaina, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e os perfis topográficos longitudinais dos Eixos Norte, Sul e Leste.

Na Serra da Bocaina ocorrem ambientes similares aos existentes na Serra do Tarzan, Corpos N e S11, com exceção dos ambientes relacionados aos Lagos Doliniformes, que ocorrem apenas na Serra Sul (**Tabela 3.1**). Um importante diferencial da paisagem da Serra da Bocaina é a ocorrência de estágios sucessionais desses ambientes em diferentes idades, permitindo a ocorrência de espécies de diferentes fases serais. Esta característica é rara nos corpos de Savana Metalófila localizados no interior da FLONA Carajás, uma vez que estes se encontram ou em estágios naturais avançados em função da proteção exercida por esta UC, ou completamente descaracterizados pelas atividades de mineração.

Estudos de ecologia de paisagem desenvolvidos na região leste da zona de amortecimento da FLONA Carajás para outros projetos da Vale identificaram a existência de um corredor ecológico, promovendo a conectividade de fragmentos florestais e matas ciliares compondo "arquipélagos", da extremidade sul da Serra do Rabo até os grandes remanescentes da encosta da Serra da Bocaina. Em contrapartida, por inserir-se em uma área agropastoril na porção externa da FLONA Carajás, esta região vem sofrendo impactos antrópicos frequentes.

Nas porções norte e leste da Serra da Bocaina a atividade agropecuária exercida pela população do entorno é mais intensa, resultando em maior dessecamento, predominância de espécies vegetais e estágios sucessionais iniciais e incidência de incêndios. Em alguns pontos os pastos se entendem até o afloramento rochoso do topo do platô, com as espécies herbáceas potencialmente invasoras (*i.e.* gramíneas forrageiras) estabelecidas nos Campos Rupestres do platô. Atualmente a Serra da Bocaina se encontra sob frequente impacto da caça, do fogo e da presença de espécies exóticas (plantas e animais), resultando em extensas áreas de geoambientes alterados e/ou em estágio inicial de regeneração. Recentemente a Serra da Bocaina foi alvo de disputas fundiárias e loteamentos por posseiros à revelia dos órgãos públicos. Segundo o ICMBio, a Serra da Bocaina corresponde à área de Reserva Legal projetada do Assentamento Rural Dina Teixeira, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), o que reforça a necessidade de ações destinadas à proteção, restauração e conservação.



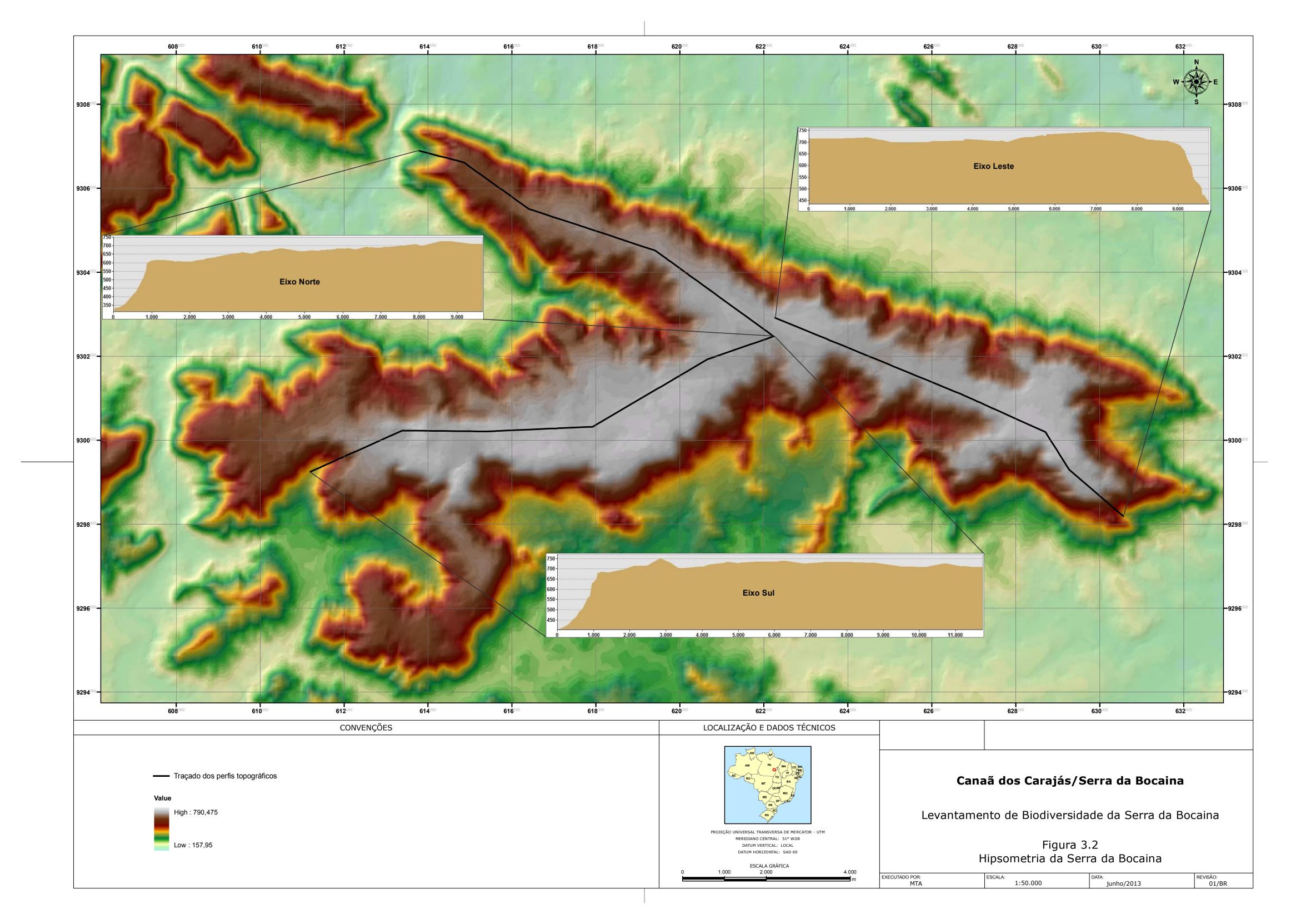


Tabela 3.1: Geoambientes e fitofisionomias ocorrentes nos Blocos/Platôs de savana metalófila na Serra de Carajás, Pará.

Ambiente	Geoambiente	Fitofisionomia	Serra da Bocaina	S11-A	S11-B	S11-C	\$11-D	N1	N2	N3	N6	N7	N8	N9	Serra do Tarzan
		Buritizais	Χ	Х			Χ		Χ	Χ			Χ		
	Campo Brejoso	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х
		Campo Brejoso graminoso	Х	Х	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х
Savana Metalófila	Vegetação Rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	X	X	X	X	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
		Campo Rupestre arbustivo	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
		Mata Baixa	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х
	Ambiente Florestal	Capão de Mata	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х
	Lago	Vegetação Submersa		Χ	Χ	Χ							Χ		
	Doliniforme	Lagos Doliniformes		Χ	Χ	Χ	Χ						Χ		
Mata de Tra	ansição		Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х
Área Antro	pizada		Χ				Х	Х	Х	Χ					

3.2 Desenho Experimental

As áreas amostrais foram pré-estabelecidas pela equipe técnica da Golder conforme o Relatório Técnico RT-001_109-515-5008_00-B (Tabelas 3.2 e 3.3), de forma a evitar pseudoreplicação e interdependência dos dados, permitindo comparações estatísticas entre as áreas amostrais, aumentando assim a precisão e as generalizações dos testes (HURLBERT, 1984). A adoção de unidades amostrais comuns aos grupos taxonômicos evitou também o erro na denominação dos geoambientes, o que inseriria ruídos às análises estatísticas, prejudicando a interpretação e discussão dos resultados.

As coletas de dados foram realizadas durante a primeira e segunda campanhas do Projeto de Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina, respectivamente entre novembro de 2010 a fevereiro de 2011 e entre janeiro a março de 2012. Verifica-se, portanto, que ambas as campanhas ocorreram dentro do período de chuvas da região da Província Mineral de Carajás que, com base na análise de uma série histórica de dados pluviométricos, foi definida por Moraes e colaboradores (2005) como de novembro a maio (**Figura 3.3**).

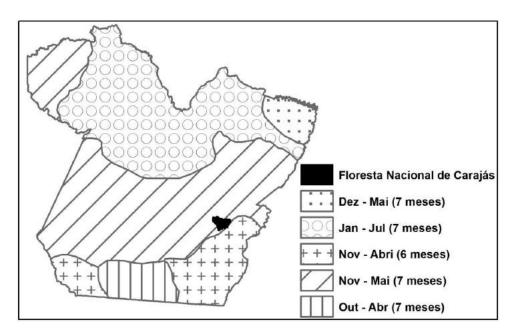


Figura 3.3: Contextualização da Floresta Nacional de Carajás com as regiões de variação da amplitude anual do período chuvoso no estado do Pará. Adaptado de MORAIS et al., 2005.

As áreas amostrais dos grupos terrestres, voadores e aquáticos, suas coordenadas geográficas e respectivas siglas e descrições são apresentadas a seguir.

3.2.1 Áreas amostrais de biodiversidade terrestre e voadora

A fauna terrestre e voadora foi amostrada nos Eixos Norte, Sul e Leste nos geoambientes Ambiente Florestal, Vegetação Rupestre e Campo Brejoso, os quais correspondem aos mesmos avaliados pelo Projeto Área Mínima de Canga (RT-011_099-515-5006_00-B_R2). Uma vez que os impactos antrópicos possuem fortes efeitos na composição e distribuição de espécies, selecionou-se uma área/geoambiente recentemente impactada, o que totalizou 12 áreas amostrais: uma área amostral por geoambiente e por eixo; uma área amostral recentemente impactada por eixo, sendo uma área recentemente impactada de cada geoambiente. As siglas das áreas amostrais, coordenadas geográficas com breve descrição fitofisionômica e ilustração do geoambiente são apresentadas na Tabela 3.2. O mapa de localização geográfica desses pontos amostrais é apresentado na Figura 3.4.

Tabela 3.2: Sigla adotada, posição geográfica (UTM SAD 69, fuso 22) e descrição das áreas amostrais estabelecidas para o levantamento da fauna terrestre e voadora da Serra da Bocaina, Pará.

Sigla	Cocombionto	Five	Coordenadas Geográficas			
	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste		
CRN	Vegetação Rupestre	Norte	9303127	621712		

Área de Vegetação Rupestre (Campo Rupestre – CR) composta pelas subtipologias CR graminoso, CR arbustivo e Mata Baixa. O CRN é composto por estratos herbáceos e arbustivos. Em meio ao CRN há Capões de Mata esparsamente distribuídos com árvores de porte médio.



CBN Campo Brejoso Norte 9304157 620054

Campo Brejoso inundado sobre turfeiras, raso, com alta densidade de macrófitas aquáticas rodeado por Vegetação Rupestre em estágio tardio de regeneração. Situa-se próximo à mata de transição da encosta do platô.



CMN Ambiente Florestal Norte 9303525 621007

Extenso Capão de Mata contornado por Vegetação Rupestre. Cortado por uma estrada, no CMN observam-se sinais de queimada recente nas bordas florestais, as quais são atualmente dominadas por *Pteridium* spp.



Sigla	Cocombionto	Five	Coordenadas Geográficas			
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste		
CRS Vegetação Rupestre		Sul	9301874	621263		

Área de Vegetação Rupestre composta pelas subtipologias CR graminoso, CR arbustivo e Mata Baixa ao longo do qual há Capões de Mata esparsos.



 CBS
 Campo Brejoso
 Sul
 9300414
 617771

Campo Brejoso inundado sobre turfeiras com alta densidade de macrófitas aquáticas. Em sua porção norte, há uma grande mancha de palmeiras buritiranas associadas ao brejo. O CBS é circundado por CR graminoso e CR arbustivo.



CMS Ambiente Florestal Sul 9301535 619424

Extenso fragmento florestal, o CMS apresenta alguns setores com aspecto de floresta secundária tardia. No entanto, há indícios de fogo recente nas bordas. O CMS está conectado com as matas de transição da porção sul da Serra da Bocaina e é circundado por manchas de *Pteridium*, CR arbustivo e CR graminoso.



Oi-1	0	Ft.	Coordenadas	Geográficas
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste
CRL	Vegetação Rupestre	Leste	9302604	623848
	pestre em estágio intermediário de regeneração s subtipologias CR graminoso, CR arbustivo e Mata			
CBL	Campo Brejoso	Leste	9302092	622846
recentemente i	o graminoso circundado por Vegetação Rupestre ncendiada com colonização por <i>Pteridium</i> sp. nas nente ocupadas por Mata Baixa.			
CML	Ambiente Florestal	Leste	9301837	622218
	a sob impacto em sua borda, além de possuir s por um posseiro, o Sr. Eurico, para o cultivo de			

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Cialo	Cocombianto	Eive	Coordenadas Geográficas		
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste	
CRI	Vegetação Rupestre impactada	Sul	9301829	620254	

Área de Vegetação Rupestre composta pelas subtipologias CR graminoso, CR arbustivo e Mata Baixa com indícios de incêndio recente. É circundado por extensas matas de transição e está localizado próximo a um Campo Brejoso.



CBI Campo Brejoso impactado Leste 9302751 622733

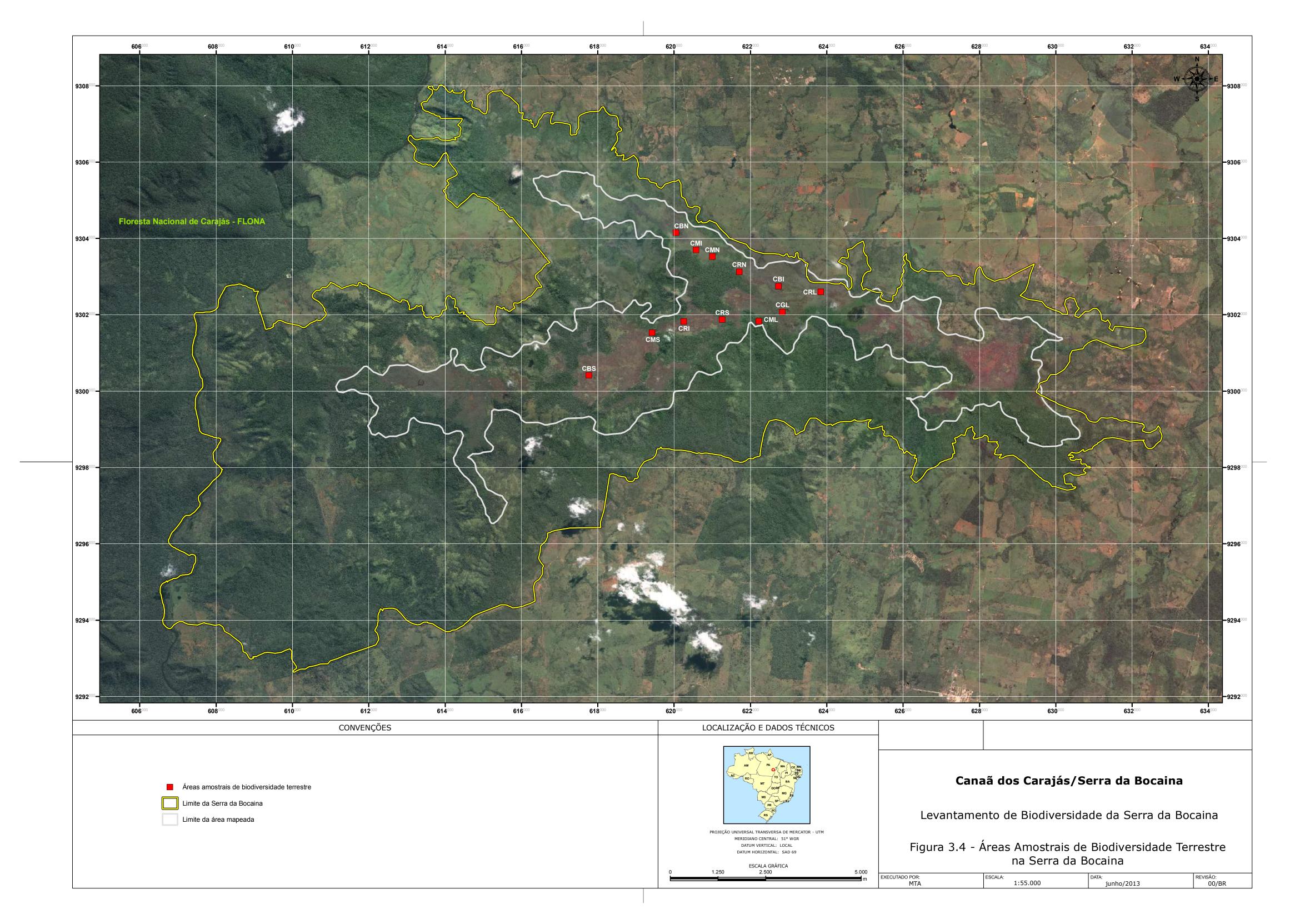
Campo Brejoso inundado sobre turfeiras, com alta densidade de macrófitas aquáticas e uma porção ocupada por buritis. A área é cercada e os troncos carbonizados de buritis evidenciam que foi recentemente incendiado. É circundado por Vegetação Rupestre também com sinais de fogo recente.



CMI Ambiente Florestal impactada Norte 9303699 620576

Extensa área antropizada de Pterizal, anteriormente ocupada por Capões de Mata e Mata Baixa que foram suprimidos e incendiados. Grandes troncos carbonizados evidenciam o porte da mata anteriormente às intervenções antrópicas. É circundado por Vegetação Rupestre também com indícios de incêndios recentes.





3.2.2 Áreas amostrais de biodiversidade aquática

Para os grupos taxonômicos associados aos ambientes aquáticos (grupos Biota Aquática e Anfíbios), estabeleceram-se áreas amostrais em duas fitofisionomias inseridas no geoambiente Campo Brejoso; Campo Brejoso inundado sobre turfeiras (CB) e Campo Brejoso graminosos (CG). Portanto, realizaram-se amostragens em pontos representativos dessas duas fitofisionomias, em cada um dos três eixos da Serra da Bocaina. Em função da maior extensão dos Eixos Sul e Leste, em comparação com o Eixo Norte, optou-se por determinar réplicas de cada uma das geofácies (CB e CG) em porções proximais de cada um desses eixos, totalizando 10 pontos amostrais (2 no Eixo Norte, 4 no Eixo Sul e 4 no Eixo Leste). Os pontos proximais são indicados por um asterisco nas siglas (CBS*, CGS*, CBL* e CGL*) e os distais são indicados por dois asteriscos nas siglas (CBS**, CGS**, CBL** e CGL**).

As áreas de Campo Brejoso determinadas para a amostragem de biodiversidade terrestre e voadora corresponderam às de Campo Brejoso inundados sobre turfeiras estabelecidas aos ambientes aquáticos. As áreas CBN e CBS e CBI dos grupos de fauna terrestre corresponderam aos CBN, CBS** e CBL* das áreas amostrais de grupos de biota aquática, respectivamente. A área CBL dos grupos de fauna terrestre, por tratar-se de um Campo Brejoso graminoso, corresponde à área CGL* dos grupos de biodiversidade aquática. Nas seis áreas amostrais selecionadas ao levantamento da biodiversidade presente nos ambientes aquáticos, ao menos uma área indicada de cada geofácie apresenta indícios de impactos recentes, possibilitando assim avaliar seus efeitos e a resiliência das comunidades aquáticas. As siglas das áreas amostrais, coordenadas geográficas com breve descrição fitofisionômica e ilustração do geoambiente são apresentadas na **Tabela 3.3**. O mapa de localização dos pontos é apresentado na **Figura 3.5**.

Tabela 3.3: Siglas, coordenadas geográficas e descrição dos pontos amostrais estabelecidos para o levantamento dos grupos aquáticos da Serra da Bocaina.

Cialo	Cocombionto	Eive	Coordenadas Geográficas		
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste	
CBN	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Norte	9304092	620065	

Campo Brejoso inundado sobre turfeiras, raso, com alta densidade de macrófitas aquáticas e circundado por Vegetação Rupestre em estágio tardio de regeneração. A área representa a mesma área amostral CBN de biodiversidade voadora e terrestre.



CBS** Campo Brejoso inundado sobre turfeiras Sul 9300367 617773

Campo Brejoso inundado sobre turfeiras com grande mancha de buritiranas e alta densidade de macrófitas aquáticas, circundado por Campo Brejoso graminoso e Vegetação Rupestre em estágio intermediário de regeneração. Esta área representa o ponto de CB distal no Eixo Sul. A área representa a área amostral CBS de biodiversidade voadora e terrestre.



0: :	0		Coordenadas	Geográficas
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste
CGL*	Campo Brejoso graminoso	Leste	9302072	622845
estágio interme recentemente i área representa	graminoso circundado por Vegetação Rupestre em diário de regeneração. Nas áreas de Mata Baixa ncendiada há colonização por <i>Pteridium</i> spp Esta a o ponto de CG proximal no Eixo Leste. A área rea amostral de biodiversidade voadora e terrestre			
CBS*	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Sul	9301865	620520
esparsas e con circundada po regeneração. C por caçadores	inundado sobre turfeiras com manchas de buritizal n alta densidade de macrófitas aquáticas. A área é r Vegetação Rupestre em estágio inicial de local aparenta ser utilizado como acampamento uma vez que são observados resíduos de caça e ezinha velhos. Esta área representa o ponto de CB o Sul.			
CGN	Campo Brejoso graminoso impactado	Norte	9303132	621431
Vegetação Rup borda. O espe macrófitas herb	o graminoso circundado por Capão de Mata e estre com evidências de incêndios recentes em sua lho d'água é dominado por poucas espécies de páceas. Esta área apresentava-se seca durante a izada em 2010 e, portanto, não foi amostrada na nha.			

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Ciala	Cocombinate	Eire	Coordenadas	Geográficas
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste
CGS**	Campo Brejoso graminoso	Sul	9300301	618275
impactos recen e Capões de M	o graminoso ao sul de CBS** com indícios de tes e circundado por áreas de Vegetação Rupestre lata com indícios de incêndios recentes. Esta área nto de CG distal no Eixo Sul.			
CGS*	Campo Brejoso graminoso impactado	Sul	9302340	621506
d'água rodeado	de Lago do Jabuti. Campo Graminoso com espelho o por Matas com bordas impactadas e Campos stágio inicial de regeneração.			
CGL**	Campo Brejoso graminoso	Leste	9302291	624727
d'água em pon gramíneas no puritiranas. No conservação, ncendiados, co se seca na ca	graminoso parcialmente drenado com espelhos tos específicos, dominado por Sauvagesia tenella, estrato herbáceo e circundado por manchas de entorno ocorre Campo Rupestre em bom estado de Capões de Mata e Mata Baixa recentemente m dominância de Pteridium. Esta área apresentavampanha realizada em 2012 e, portanto, não foi egunda campanha.			

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Sialo	Geoambiente		Coordenadas Geográficas		
Sigla	Geoambiente	Eixo	Norte	Leste	
CBL**	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Leste	9301305	626600	

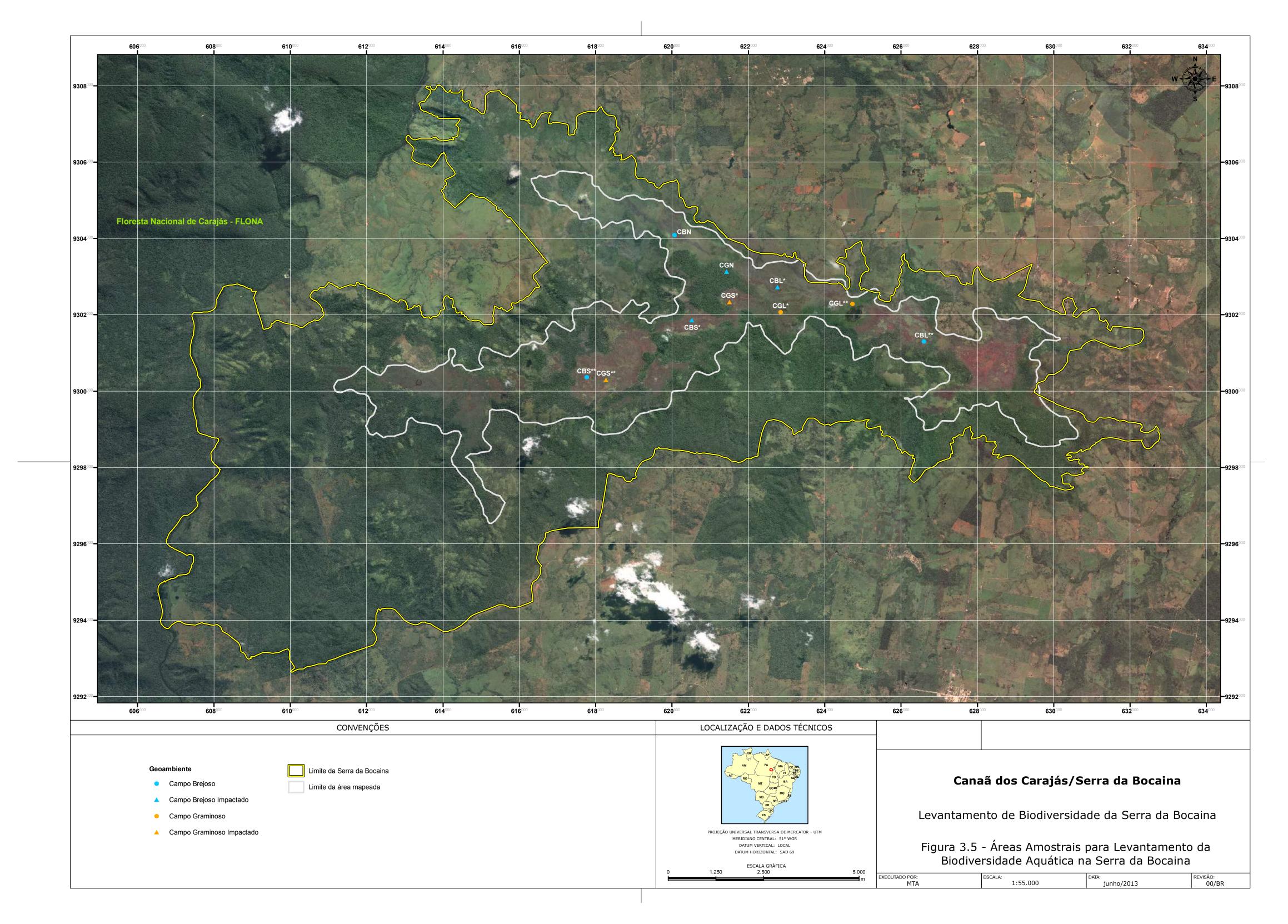
Lago com alta frequência de espécies aquáticas e circundado por manchas densas de palmeiras buritiranas e buritis.



CBL* Campo Brejoso inundado sobre turfeiras Leste 9302751 622733

Campo Brejoso inundado sobre turfeiras com alta densidade de macrófitas aquáticas e uma porção ocupada por buritis. A área é cercada e os troncos carbonizados de buritis evidenciam que foi recentemente incendiado. É circundado por Vegetação Rupestre também com sinais de fogo recente. Esta área representa a mesma do CBI - Campo Brejoso impactado para os grupos terrestres e voadores.





3.3 Objetivos

O objetivo geral do presente estudo é o de avaliar a distribuição da biodiversidade na paisagem de Savana Metalófila da Serra da Bocaina. Os resultados do presente projeto vem de encontro aos objetivos da *Condicionante 2.34*, inerente à renovação da Licença de Operação 267/2002 do Complexo Minerador Ferro Carajás.

As coletas de dados e análises foram realizadas para a Serra da Bocaina como um todo e para cada um dos três eixos que a compõem (Norte, Sul e Leste), de modo a permitir inferências sobre o seu papel para a conservação da biodiversidade e no contexto da paisagem das Savanas Metalófilas da Província Mineral de Carajás. Para tal, foram analisados os seguintes parâmetros:

- Riqueza e distribuição da diversidade dos distintos grupos taxonômicos na Serra da Bocaina como um todo e ao longo de três Eixos (Norte, Sul e Leste), de modo a permitir inferências sobre a importância ambiental e biogeográfica da Serra da Bocaina para a conservação da biodiversidade regional;
- Riqueza e distribuição da diversidade dos distintos grupos taxonômicos ao longo de diferentes fitofisionomias existentes na Serra da Bocaina;
- Similaridade das comunidades entre os três eixos da Serra da Bocaina e entre os outros platôs de Savana Metalófila da FLONA Carajás estudados no Projeto Área Mínima de Canga;
- Similaridade das comunidades entre os diferentes ambientes da Serra da Bocaina em cada eixo;
- Comparação dos padrões da biodiversidade em áreas menos impactadas e em áreas recentemente impactadas na Serra da Bocaina, de modo a permitir inferências sobre a capacidade de resiliência das comunidades nos ambientes naturais remanescentes.

3.4 Análise Padronizada de Dados

Foram realizadas análises padronizadas de dados para todos os temas de biodiversidade. Estas análises padronizadas somam-se às análises específicas de cada tema, de forma a permitir comparações estatísticas entre os diferentes grupos de biodiversidade e áreas amostrais, aumentando assim a precisão, as generalizações e discussão dos resultados. As análises padronizadas focaram da determinação de parâmetros de estimativas de riqueza e diversidade, suficiência amostral e similaridade taxonômica, conforme descrito a seguir.

3.4.1 Riqueza e Diversidade

A riqueza de espécies foi usada como medida de diversidade de cada grupo (BROWER & ZAR, 1990; MAGURRAN, 1988). Esta é a medida de diversidade baseada simplesmente no número absoluto de espécies presentes em um determinado local, desconsiderando da abundância de cada uma na comunidade (MORENO, 2001), sendo recomendada como um importante indicador do estado de conservação de áreas naturais ou impactadas (STORK *et al.*, 1997). Estimaram-se ainda a diversidade também pelo Índice de Diversidade de Shannon e de Equitabilidade de Pielou (BROWER & ZAR, 1990; MAGURRAN, 1988).

3.4.2 Curva do Coletor

A curva do coletor, ou curva de acumulação de espécies, é usada para analisar a relação entre o número de espécies obtido e o esforço amostral, que pode ser dias ou horas de amostragem, número de indivíduos, pontos ou unidades amostrais, etc. (COLWELL & CODDINGTON, 1994). Shilling e Batista (2008) fizeram uma extensa revisão sobre as limitações do uso da curva do coletor na definição do tamanho ótimo da amostra, ou para determinação da suficiência amostral. A primeira delas está relacionada à arbitrariedade da ordem de entrada das unidades amostrais na construção da curva (COLWELL & CODDINGTON, 1994).

Qualquer interpretação a respeito da forma da curva, ou de variações nessa forma a partir da ordem em que as amostras são feitas no campo, é inválido a não ser que o estudo seja preparado para analisar gradientes no tempo ou no espaço (COLWELL & CODDINGTON, 1994).

A única forma apropriada de se construir uma curva do coletor é a partir de um grande número de curvas geradas aleatoriamente para o cálculo de uma curva média (COLEMAN *et al.*, 1982). Assim, todas as curvas construídas neste trabalho foram geradas com o software *EstimateS* v.8.0 (COLWELL, 2005), com 100 aleatorizações na ordem de entrada das amostras para a obtenção da curva média do esforço amostral por grupo taxonômico.

3.4.3 Esforço Amostral com a Curva do Coletor

Tradicionalmente, o procedimento mais usado para definir a suficiência amostral por meio da curva do coletor, apesar de equivocado, é a "inspeção visual" da curva para identificar o limiar a partir do qual é observada a estabilização da curva onde o incremento de esforço não implicaria em um aumento no numero de espécies (SCHILLING & BATISTA, 2008).

Embora em comunidades com menor diversidade de espécies o limiar possa ser atingido, como nas áreas temperadas das altas latitudes, a alta diversidade dos ambientes tropicais implica em uma dificuldade na obtenção de estabilidade da curva de coletor (CAIN & CASTRO, 1959; MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974; CONDIT *et al.*, 1996; LONGINO *et al.*, 2002), sendo a estabilização assintótica irreal (WILLIAMSON *et al.*, 2001). Estudos desenvolvidos para a avaliação da riqueza em parcelas de 800 x 800 m (64 ha) nas Formações Savânicas, Floresta Estacional e Florestas Ombrófilas Mista e Densa, advertiram para a dificuldade de estabilização da curva para amostragem de espécies arbóreas em todos os ecossistemas (COUTO, 2005).

Silva e Loeck (1999) e Budke e colaboradores (2004), ainda que corroborem com a hipótese lançada por Cain (1938) de que o limiar observado nas curvas dos coletores seja um artifício gráfico, consideram a amostragem suficiente quando o ponto da curva onde o incremento em novas espécies é igual à média desse incremento, ou seja, igual ao número total de espécies encontradas, dividido pelo esforço. Entretanto, outros optam pela determinação do esforço ótimo comparando a "precisão" desejada com o "custo" de se obter a informação. O esforço ótimo da amostra será aquele que maximize a precisão, mantendo o custo constante ou, de forma equivalente, minimize o custo mantendo a precisão constante (SHIVER & BORDERS, 1996, SHILLING & BATISTA, 2008).

Contudo, a curva do coletor e outros métodos não paramétricos são amplamente utilizados para analisar e projetar o esforço amostral. Em função da abundância de organismos de alguns grupos taxonômicos, a curva de acumulação de espécies foi obtida comparando-se a riqueza observada e a riqueza esperada, dada pelo índice da Chao 1 (COLWELL *et al.,* 2004), empregando-se o aplicativo *EstimateS* (COLWELL, 2005).

3.4.4 Esforco Amostral

O sucesso do esforço de amostragem empregado no levantamento da biodiversidade dos platôs da Serra de Carajás foi estabelecido pela relação entre a riqueza observada (S_{obs}) e a riqueza total estimada (S_{est}) para a comunidade analisada, sendo possível uma interpretação percentual do esforço. Para a maioria dos grupos taxonômicos considerou-se como adequado o esforço quando a relação da riqueza observada e estimada foi de 50% ($S_{obs}/S_{est} > 50\%$). Entretanto, para alguns grupos, devido à dificuldade de amostragem intrínseca dos táxons, esta precisão foi possível.

Existem diversos algoritmos não paramétricos para estimativa da riqueza total da comunidade (COLWELL & CODDINGTON, 1994). Neste trabalho a riqueza total foi estimada pelo método *Jackknife* de primeira ordem (Jack 1). Este estimador de riqueza baseia-se no número de espécies que ocorre somente em uma amostra sendo amplamente aplicado em estudos faunísticos de aves, mamíferos, répteis, anfíbios, peixes, formigas, lepidópteros, etc. (SPECHT & CORSEUIL, 2002; RODRIGUES *et al.*, 2005; DIEHL *et al.*, 2005; ANJOS &

ZUANON, 2007; MORAES *et al.*, 2007; UETANABARO *et al.*, 2007; PRADO *et al.*, 2005). O estimador *Jackknife*, que permite a obtenção de intervalos de confiança dos parâmetros obtidos, possibilitando a comparação de valores entre comunidades, é estimado pela seguinte fórmula:

$$S_{Jack 1} = S_{obs} + L [(m-1)/m]$$

Onde: S_{Jack1} = riqueza estimada;

 S_{obs} = riqueza observada;

L = número de espécies que ocorrem somente em uma amostra; e

m = o número de amostras.

Alguns autores, no entanto, indicam que quando as espécies raras não diminuem com o aumento no esforço amostral os métodos não paramétricos subestimam a riqueza total da comunidade (MELO, 2004). Assim, apresenta-se um método complementar para esta análise do esforço ou sucesso de captura, apresentado a seguir.

3.4.5 Estimativa de Riqueza com a Curva do Coletor

Através da curva do coletor e aplicando-se modelos de regressão, é possível extrapolar a riqueza de espécies para um dado aumento de esforço. Existem diversos modelos de regressão que permitem ajustar o esforço de coleta e número de espécies encontradas (KREBS, 1989; SOBERON & LLORENTE, 1993; FLATHER, 1996; TJØRVE, 2003) e assim, prever se o aumento no esforço de coleta acarretará ou não acréscimo no número de espécies.

Assim, adotou-se esta metodologia sendo estabelecido o coeficiente de correlação mínimo de noventa por cento (r² = 90%). Neste trabalho, as curvas foram ajustadas pelo modelo logarítmico de GLEASON (1922) por não apresentar assíntota, ou seja, prevê acréscimos no número de espécies mesmo para grandes esforços de amostragem, mais realístico para comunidades tropical ricas em espécies, e amplamente aplicado (KEELEY & FOTHERINGHAM, 2003; BUDKE *et al.*, 2004; MAUFFREY *et al.*, 2007; CHAPMAN & UNDERWOOD, 2009; WILLIAMS *et al.*, 2009).

Para cada curva foi computado o coeficiente de determinação ajustado (r²), com ajuste para prever qual a riqueza que seria obtida quando se aumentasse em 100% o esforço amostral, sendo assim estabelecido o esforço satisfatório para cada grupo taxonômico.

3.4.6 Estimativa de Riqueza

Devido ao esforço desbalanceado entre os platôs avaliados, intrínseco a abordagem de avaliação de diversidade por geoambientes nos platôs, utilizou-se método de rarefação. O método de rarefação permiti a comparação de amostras, mesmo que com intensidades amostrais diferentes (DENSLOW, 1995; CHAZDON $et\ al.$, 1998; GOTELLI & COLWELL, 2001; GOTELLI & ENTSMINGER, 2001). Neste método o número de espécies $E(S_n)$ que pode ser esperado de uma amostra aleatória de n indivíduos, extraídos sem reposição de uma amostra de N indivíduos, distribuídos por S espécies, $E(S_n)$ 0 esta a $E(S_n)$ 1 esta $E(S_n)$ 2 espécies, $E(S_n)$ 3 espécies, $E(S_n)$ 4 especies $E(S_n)$ 5 espécies, $E(S_n)$ 6 espécies $E(S_n)$ 6 espécies $E(S_n)$ 6 espécies $E(S_n)$ 7 espécies $E(S_n)$ 8 espécies $E(S_n)$ 9 espéci

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^{S} \left[1 - \frac{\binom{N - N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right]$$

A análise de rarefação foi realizada através do pacote estatístico *EcoSim 7* (GOTELLI & ENTSMINGER, 2001), o qual produz uma curva do número esperado de espécies em função do número acumulado de indivíduos na comunidade. Com 1.000 reamostragens estimou-se um intervalo de confiança com 95% de probabilidade, possibilitando a comparação entre as comunidades de diferentes áreas.

Para a Biota Aquática, foram determinadas: a diversidade por riqueza específica, abundância absoluta e equitabilidade por unidade amostral, atributos indicadores de estrutura de comunidades. A equitabilidade das espécies em cada amostra foi estimada através da métrica PIE (HURLBERT, 1971) utilizando-se o aplicativo *EcoSim* 7 (GOTELLI & ENTSMINGER, 2001).

3.4.7 Similaridade Taxonômica

Para visualizar os padrões de ocorrência e concorrência das espécies pelos ambientes de forma analítica e quantitativa, aplicaram-se análises multivariadas (MANLY, 2004). As análises multivariadas reduzem um grande número de variáveis a poucas variáveis sintéticas (ou dimensões) com perda mínima de informação, facilitando a detecção dos principais padrões de similaridade, de associação e de correlação entre as variáveis.

A ordenação consiste em mapear objetos num gráfico de dispersão, usualmente de dois ou três eixos, no qual as posições correspondem à relação ordenada entre esses objetos, representando a maior parte da variabilidade dos dados. Na ordenação, os objetos são reunidos na tentativa de combinar as dissimilaridades correspondentes: pontos próximos têm características muito similares, os objetos que estão mais separados têm pouco em comum. O termo 'tentativa' se atribui ao fato de não haver uma maneira única com a qual isto possa ser alcançado. Quando se tem um grande número de descritores, essencialmente uma situação multidimensional, pode ser impossível a obtenção de uma boa representação em duas ou três dimensões (CLARKE & WARWICK, 2001).

Os métodos de ordenação são frequentemente chamados de **métodos de análise fatorial**, uma vez que são baseados na extração de **autovetores** ou fatores da matriz de associação (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998). A análise de Escalonamento Multidimensional (*Multidimensional Scaling – MDS*) foi introduzida por Shepard (1962) e Kruskal (1964) para aplicação aos problemas de multidimensionalidade inerentes à psicologia (CLARKE & WARWICK, 2001), porém sua aplicação tem se difundido somente recentemente, pois seu complexo algoritmo requer uma capacidade de cálculo só obtida com o recente avanço da tecnologia computacional.

Trata-se de um conjunto de técnicas frequentemente usadas para explorar visualmente as similaridades ou dissimilaridades dos dados. O algoritmo do MDS calcula a matriz ($p \times p$) de similaridade entre as amostras, resultando na projeção de um diagrama de dispersão com a distância (d_{jk}) versus a dissimilaridade (δ_{jk}) para todos os p(p-1)/2 pares de valores (diagrama de Shepard). As distâncias entre os pontos no gráfico de ordenação e as correspondentes dissimilaridades podem ser ajustadas por regressão linear (MDS métrico) ou por regressão não paramétrica, característica do MDS não métrico (FASHAM, 1977; LEGENDRE & LEGENDRE, 1998; CLARKE & WARWICK, 2001). Esta linha tem a restrição de sempre ser crescente e, portanto, consiste numa série e degraus.

O sucesso relativo do MDS não métrico (nMDS) em preservar as relações entre as amostras nas distâncias no gráfico de ordenação vem da flexibilidade no formato da linha de regressão não paramétrica. O ajuste da regressão, i.e., o quanto os pontos estão desviados da linha de regressão, mede a falha em ajustar a ordem de similaridades. Esta medida de desajuste (sensu HAIR et al., 2005), também chamado de stress ou tensão, é calculado pela fórmula de Kruscal (1964):

$$stress = \sqrt{\frac{\sum_{j} \sum_{k} (d_{jk} - \delta_{jk})^{2}}{\sum_{j} \sum_{k} d_{jk}^{2}}}$$

Caso $d_{jk} = \delta_{jk}$ para todos os p(p-1)/2 pares de valores, o *stress* é zero.

O valor de *stress* é considerado excelente se representado com valor <0,05; uma boa ordenação se <0,1; razoável com potencial indução de erro se <0,2 e, se superior a esse valor a ordenação é ruim, sendo provável a interpretação errônea do diagrama de dispersão (CLARKE, 1993).

Quando comparada às demais análises de ordenação, o MDS tem a vantagem de reduzir a influência do pesquisador uma vez que não requer a especificação de parâmetros iniciais, ajustando-se em busca do mínimo *stress*. Assim, para avaliar a similaridade e dissimilaridade na abundância e/ou composição de espécies entre as áreas amostrais da Serra da Bocaina, aplicou-se o escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) com um processo de ajuste de diferença de padrão para cada interação, de modo a reduzir a distância para medida de distância Euclidiana, usando o procedimento PROXCAL do PASW *Statistics* 18 (SPSS Inc. 2009).

O procedimento nMDS-PROXSCAL oferece um algoritmo acelerado para alguns modelos, lhe permitindo colocar restrições no espaço comum. Além disso, as tentativas de minimizar o *stress*, PROXSCAL usa o *stress* normalizado bruto ao invés de *S-stress*. O *stress* normalizado bruto é geralmente elegido porque é uma medida com base nas distâncias, enquanto o *S-stress* é com base nas distâncias ao quadrado (SPSS Inc., 2009). Ainda, a função PROXSCAL usa o algoritmo SMACOF, descrito como um dos melhores por a distância euclidiana não alterar de acordo com a rotação, translação e reflexão, podendo ser amplamente aplicado sem alterar o escalonamento (SPSS Inc., 2009). O nMDS foi aplicado com dos dados de abundância por espécie por área amostral com entrada aleatorizada em 200 vezes, usando-se a distância euclidiana ou distância euclidiana quadrática, quando necessária. A função das espécies presentes em cada unidade amostral aos autovalores gerados pela análise de ordenação (nMDS) foi avaliada *a posteriori* através da correlação não paramétrica de *Spearman* para interpretação do diagrama de dispersão (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998).

3.5 Referências Bibliográficas

AB´SÁBER, A.N. 2003. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas, São Paulo, Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

AB'SÁBER, A.N. 1986. Geomorfologia da Região de Carajás. In: Almeida, J.M.G.de (Org.). Carajás – desafio político, ecologia e desenvolvimento. Brasiliense, Brasília, p 88-124.

ANDERSON, M.J.; WILLIS, T.J. (2003) Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for ecology. Ecology, 84, 511–525.

ANJOS, M.B. dos; ZUANON, J. 2007. Sampling effort and fish species richness in small terra firme forest streams of central Amazonia, Brazil. Neotropical Ichthyology, 5(1): 45-52.

AQUINO, M. J. S. 2006. O Ferro e a "Canga": Disputas e Parcerias na Conservação e Exploração Mineral em Carajás. In: Anais III Encontro da ANPPAS. Brasília, DF.

ARRHENIUS, O. Species and area. Journal of Ecology 9:95-99, 1921.

BEALS, E. W. 1984. Bray-Curtis ordination: an effective strategy for analysis of multivariate ecological data. Advances in Ecological Research, 14: 1-55.

BROWER, J.E. & J.H. ZAR. 1984. Field & laboratory methods for general ecology. Duduque, W.C. Brown Publishers, 226p.

BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; EISINGER, S.M.; ZÁCHIA, R.A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 18, p. 581-589, 2004.

CAIN, S.A. & DE OLIVEIRA CASTRO, G.M. 1959. *Manual of vegetation analysis*. Harper and Bros., New York. 325 p.

CAIN, S.A. 1938. The species-area curve. American Midland Naturalist, 119: 573-581.

CHAO, A. & SHEN, T. J. 2003-2005. Program SPADE (Species Prediction and Diversity Estimation). Program and User's Guide disponível em http://chao.stat.nthu.edu.tw.

- CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. Scand. J. Stat. 11, 265-270.
- CHAPMAN, M.G.; UNDERWOOD, A.J. Evaluating accuracy and precision of species—area relationships for multiple estimators and different marine assemblages. Ecology, 90(3): 754–766, 2009.
- CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M. R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies, ed. F.Dallmeier & J. A Comiskey, pp. 285-309. Parthenon Publishing, Paris.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology, 18:117-143.
- CLARKE, K.R., WARWICK, R.M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd Edition. Primer-e: Plymouth, United Kingdom. 2001.
- COLEMAN, B.D., MARES, M.A., WILLIG, M.R. & HSIEH, Y.-H. 1982. Randomness, area, and species richness. Ecology **63**, 1121-1133.
- COLEMAN, B.D., MARES, M.A., WILLIG, M.R.; HSIEH, Y.. Randomness, area and species richness. Ecology 63:1121-1133. 1982.
- COLWELL, R. K. 2005. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.
- COLWELL, R. K. 2006. *Biota*: The biodiversity database manager, Version 2. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- COLWELL, R. K. EstimateS, Version 8.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Freeware for Windows http://viceroy.eeb.uconn.edu/Colwell. 2006.
- COLWELL, R. K., & J. A. CODDINGTON. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Series B) 345: 101-118.
- COLWELL, R. K., C. X. MAO, & J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85, 2717-2727.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAM, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 5O-ha plots. Journal of ecology, v.84, p.549-562, 1996.
- COOKE, J.A.; JOHNSON, M.S. 2002 Ecological restoration of land with particular reference to the mining of metals and industrial minerals: a review of theory and practice. *Environmental Reviews* 10: 41-71.
- COSTA, F.R.C., MAGNUSSON, W.E., LUIZÃO, R. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. Journal of Ecology, 93:863-878.
- COUTO, H.T.Z. Métodos de Inventário da Biodiversidade de Espécies Arbóreas. Relatório Final, Biota Fapesp, Esalq/USP, 2005.
- DENSLOW, J. S. 1995. Disturbance and diversity in tropical rain for-ests; the density effect. Ecol. Appl. 5:962-8.
- DIEHL, E.; SACCHETT, F.; ALBUQUERQUE, E.Z. Riqueza de formigas de solo na praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. Rev. Bras. entomol. vol.49, n.4:552-556, 2005.
- DOCEGEO (Rio Doce Geologia e Mineração S.A.). 1988. Província Mineral de Carajás. Litoestratigrafia e principais depósitos minerais. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 35, Belém, Anexo aos Anais, 165p.

FAITH, D.P., MINCHIN, P.R.; BELBIN, L. (1987) Compositional dissimilarity as a robust measure of ecological distance: a theoretical model and computer simulations. Vegetatio, 69, 57–68.

FASHAM, M.J.R. 1977. A comparison of nonmetric multidimensional scaling, principal components and reciprocal averaging for the ordination of simulated coenoclines, and coenoplanes. Ecology 58: 551-561.

FLATHER, C. Fitting species-accumulation functions and assessing regional land use impacts on avian diversity. Journal of Biogeography 23, 155–68. 1996.

GLEASON, H.A. On the relation between species and area. Ecology, 3, 158-162, 1922.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. 2010. Termo de Referência: Levantamentos de Biodiversidade na Serra da Bocaina, Complementação ao Estudo Área Mínima de Canga. 10p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. *Estudo de Gestão Ambiental Territorial EGAT*. Rio de Janeiro: GOLDER, 2007. 327 pp. Diagnóstico do Meio Biótico Volume III, Anexo II. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila da Região de Carajás (componente do "Projeto para Avaliação do Tamanho Mínimo Viável de Canga na Floresta Nacional de Carajás"), municípios de Canaã de Carajás e Parauapebas, PA. GOLDER, 2008. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação. GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020_099-515-5006_00-J.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Levantamento de Biodiversidade da Serra da Bocaina - Campanha 01. GOLDER, 2011. 377p. Relatório Técnico.

GOTELLI, N. J. & GRAVES, G. R. 1996. Null models in ecology. Smithsonian Inst. Press.

GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER, G. L. 2001. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence & Kesey-Bear. 2001.

GOTELLI, N.; COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391. 2001.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. 2004. A Primer of Ecological Statistics. Massachusetts: Sinauer Associates.

HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. 2009. Análise Multivariada de Dados. 6ª edição, Porto Alegre: Bookman, 688 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

HE, F.; LEGENDRE, P. On species-area relations. American Naturalist, 148, 719–737, 1996.

HOPKINS, B. The concept of minimal area. Journal of Ecology 45:441-449, 1957.

HURLBERT, 1971

HURLBERT, S.H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs. 54 (2): 187-211.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais técnicos em geociências. Rio de Janeiro, Secretaria de Planejamento. Orçamento e Coordenação, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos naturais e Estudos Ambientais, 93p, 1992.

IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1:5.000.000 Projeção Policônica, 3a edição, 2004.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING & METALS – ICMM. 2006. Good Practice Guidance for Mining and Biodiversity.142 p.

JACOBI, C.M.; CARMO, F.F. 2008. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Megadiversidade* 4(1-2): 25-33.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. 1999. Applied multivariate statistical analysis. New Jersey, Prentice-Hall. 816p.

KEELEY, J. E.; FOTHERINGHAM, C. J. Species-area relationships in Mediterranean climate plant communities. Journal of Biogeography, 30, 1629–1657, 2003.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp. 1989.

KRUSKAL, J.B. 1964. Multidimensional scaling by optimizing goodness of fit to a nonmetric hypothesis. Psychometrika. 29: 1-27.

LAURANCE, W.; NASCIMENTO, H.E.M., LAURANCE, S.G., ANDRADE, A., FEARNSIDE, P.M., RIBEIRO, J.E.L.S.. 2006. Rain forest fragmentation and the proliferation of successional trees. Ecology, 87: 469–482.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. 1998. *Numerical ecology*, Amsterdam, Elsevier Science B.V. 2nd English Edition, 853 p.

LINDENMAYER, Z.G.; LAUX, J.H.; TEIXEIRA, J.B. G. 2001. Considerações sobre a origem das formações ferríferas da Formação Carajás, Serra dos CarajásSerra de Carajás. *Revista Brasileira de Geociências* 31(1):21-28.

LOMOLINO, M.V. Elevational gradients of species diversity: historical and prospective views. Global Ecology and Biogeography, 10, 3–13, 2001.

LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J.; COLWELL, R.K. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. Ecology, 83(3):689–702. 2002.

MAGURRAN, A.E.R. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. Cambridge University Press: London. 179p.

MANLY, B.F.J. 2004. *Multivariate statistical methods: a primer.* Chapman & Hall/CRC, London 3rd edition. 208p.

MARDIA, K. V.1970. Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. Biometrika, 57:519-530.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. Holos 1:236-267, 1999.

MAUFFREY, J. F.; STEINER, C.; CATZEFLIS, F. M. Small-mammal diversity and abundance in a French Guianan rain forest: test of sampling procedures using species rarefaction curves. Journal of Tropical Ecology, 23:419-425, 2007.

MELO, A. S. Diversidade de macroinvertebrados em riachos. In: Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Cullen Jr., L.; Rudran. R.; Valladares-Padua,C. (Eds.). Curitiba, Universidade Federal do Paraná, p. 69-90. 2003.

MORAES, B.C.; COSTA, J.M.N.; COSTA, A.C.L. & COSTA, M.H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazônica 35(2): 207 – 214.

MORAES, R. A.; SAWAYA, R. J.; BARRELLA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotrop. vol.7, n.2:27-36. 2007.

MORENO, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: John Wiley Sons, 547p. 1974.

NASCIMENTO, H. E. M., ANDRADE, A.C.S., CAMARGO, J.L.C., LAURANCE, W.F., LAURANCE, S.G., RIBEIRO, J.E.L. 2006. Effects of the surrounding matrix on tree recruitment in Amazonian forest fragments. Conservation Biology, 20:853–860.

PRADO, C.P.A; UETANABARIO, M.; HADDAD, C.B.F. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Ampphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. Amphibia-Reptilia, 26(2): 211-221.

PRADO, M. R.; ROCHA, E. C.; GIUDICE, G. M. L.; Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de mata atlântica, Minas Gerais, Brasil. Revista Árvore, v.32, n.4. 2008.

RICE, E.L.; KELTING, R.W. The species-area curve. Ecology 36:7-11, 1955.

RODRIGUES, D.J.; UETANABARO, M.; LOPES, F. S. 2005. Reproductive patterns of *Trachycephalus venulosus* (Laurenti,1768) and *Scinax fuscovarius* (Lutz,1925) from the Cerrado, Central Brazil. Journal of Natural History, 39: 3217-3226.

SANTOS, F. V.; SOLÓRZANO, A.; GUEDES-BRUNI, R. R.; OLIVEIRA, R. R. Composição do estrato arbóreo de um paleoterritório de carvoeiros no maciço da Pedra Branca, RJ. Pesquisas, Botânica, 57: 181-192, 2006.

SCARANO, F.R. 2007. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. *Revista Brasileira de Botânica* 30(4): 561-568.

SCHAEFER, C.E.G.R., 1997. Ecography and human scenario in northeast Roraima, Brazil. Ciência e Cultura (SBPC) 49, 241-252.

SCHAEFER, C.E.G.R.; MOREIRA, G.F.; PORTES, R.C.; MENDONÇA, B.A.F. 2005. Diagnóstico ambiental e sustentabilidade da área indígena Raposa-Serra do Sol. Ação Ambiental (UFV), 32: 31-38.

SCHEINER, S.M. Six types of species-area curves. Global Ecology and Biogeography 12, 441-447, 2003.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasileira de Botânica, v. 31, p. 179-187, 2008.

SHEPARD, R.N.1962. The analysis of proximities: multidimensional scaling with an unknown distance function. Psychometrika. 27: 125-140.

SHIVER, B.D. & BORDERS, B.E. 1996. Sampling techniques for forest resource inventory. John Wiley, New York. 356p.

SILVA, E.J.E.; LOECK, A. E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera: Formicidae) em pelotas, RS. Rev. Bras. de Agrociência, 5(3): 220-224, 1999.

SILVA, M.F.F. 1991. Análise florística da vegetação que se cresce sobre canga hematítica em Carajás-PA (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* – Ser. Bot. 7: 79-108.

SOBERON, M.J.; LLORENTE, B.J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7, 480-488. 1993.

SPECHT, A. & E. CORSEUIL. 2002b. Diversidade de noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) em Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 19: 281–298.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Diversidade dos noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) em Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Zool. vol.19(1):281-298. 2002.

SPSS 2009. PASW Statistics 18 Core System User's Guide. Spss Inc., Chicago, 424 p.

STORK, N.E.; BOYLE, T.J.B.; DALE, V.; EELEY, H.; FINEGAN, B.; LAWES, M.; MANOKARAN, N.; PRABHU, R. & SOBERON, J. 1997. Criteria and indicators for assessing the sustainability of forest management: conservation of biodiversity. CIFOR Working Paper No 17.

Ter STEEGE, H., PITMAN, N.C.A., PHILLIPS, O.L., CHAVE, J., SABATIER, D., DUQUE, A., MOLINO, J.F., PRÉVOST, M.F., SPICHIGER, R., CASTELLANOS, H., Von HILDEBRAND, P., VÁSQUEZ, R. 2006. Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia. Nature, 443:444-447.

THOMPSON, G. G.; WITHERS, P. C.; PIANKA, E. E. AND THOMPSON, S. A. Assessing biodiversity with species accumulation curves; inventories of small reptiles by pit-trapping in Western Australia. Austral Ecology 28, 361–383, 2003.

TJØRVE, E. Shapes and functions of species-area curves: a review of possible models. Journal of Biogeography, 30, 827-835. 2003.

TUOMISTO, H., RUOKOLAINEN, K., AGUILAR, M., SARMIENTO, A. 2003b. Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rainforest. Journal of Ecology, 91:743-756.

TUOMISTO, H., RUOKOLAINEN, K., YLI-HALLA, M. 2003a. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. Science, 299:241-244.

UETANABARO, M.; SOUZA, F.L.; LANDGREF FILHO, P.; BEDA, A.F.; BRANDÃO, R.A. Anfíbios e répteis do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. Biota Neotrop. vol.7, n.3:279-289, 2007.

VIEIRA, I.C.G.; FERREIRA L.V. & HOMMA, A.K.O. 2006. Programa de C&T para recuperação de áreas alteradas no arco do desmatamento da Amazônia. SBPC. 108 P. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/documentos/Relatorio_final-SBPC-Amazonia.pdf.

WHITING, S.N.; REEVES, R.D.; RICHARDS, D.; JOHNSON, M.S.; COOKE, J.A.; MALAISSE, F.; PATON, A.; SMITH, J.A.C.; ANGLE, J.S.; CHANEY, R.L.; GINOCCHIO, R.; JAFFRÉ, T. JOHNS, R.; MCINTYRE, T. PURVIS, O.W.; SALT, D.E.; SCHAT, H.; ZHAO, F.J.; BAKER, J.M. 2004. Research priorities for conservation of metallophyte biodiversity and their potencial for restoration and site remediation. *Restoration Ecology* 12(1): 106-116.

WILLIAMS, M.R.; LAMONT, B.B.; HENSTRIDGE, J.D. Species-area functions revisited. Journal of Biogeography, 36:1994–2004, 2009.

WILLIAMSON, M.; GASTON, K.J.; LONSDALE, W.M. The species-area relationship does not have an asymptote! Journal of Biogeography, 28, 827-830, 2001.

ZAR, J.H. Biostatistical Analysis. 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs. p.484-500, 1999.

4.0 FLORA

4.1 Introdução

As análises florísticas e fisionômicas são estudos básicos associados à biologia da conservação, uma vez que compreendem desde a identificação dos tipos vegetacionais até a minuciosa caracterização do hábitat, com identificação das espécies vegetais e estrutura da comunidade, podendo se estender para a identificação de recursos disponíveis à fauna, considerando inclusive sua disponibilidade ao longo do tempo. Essas análises possibilitam a elaboração de modelos adequados de manejo das formações vegetais.

A região de Carajás, conhecida por conter uma das maiores reservas minerais do planeta, é coberta por florestas ombrófilas tropical pluvial e savanas metalófilas (CLEEF & SILVA 1994). As savanas metalófilas, também conhecidas como "campos rupestres" ou "vegetação de canga", consistem em uma vegetação pouco desenvolvida associada aos afloramentos rochosos com grande riqueza de espécies e endemismos. Estima-se a existência de três mil espécies associadas a esta formação vegetal, incluindo aproximadamente 130 famílias botânicas (GIULETTI et al. 2005).

A savana metalófila é um ecossistema de alta prioridade para a conservação por apresentar elevado número de espécies confinadas em áreas restritas (ou manchas naturais) e pela presença de táxons endêmicos e ainda não descritos (JACOBI et al., 2007). Assim, o conhecimento da estrutura e composição das formações das savanas metalófilas na região de Carajás é fundamental para o planejamento do uso adequado deste ecossistema, de forma que garanta sua conservação e integridade ecossistêmica e forneça subsídios para a restauração das áreas já antropizadas e degradadas.

O conhecimento acumulado sobre a flora da região de Carajás é proveniente, em sua maior parte, dos estudos botânicos desenvolvidos por avaliações ambientais relacionadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos minerários. Estes estudos geraram, além de relatórios internos e documentos protocolados nos órgãos ambientais, raras publicações científicas. A maior parte dessas publicações é derivada de estudos realizados pelo Museu Paraense Emílio Goeldi nas décadas de 1970 e 1980. Entre os estudos publicados sobre a vegetação de canga em Carajás, estão os de Secco e Mesquita (1983), Cleef e Silva (1994), Silva (1991), Silva et al. (1996) e Rayol (2006). Atualizações do conhecimento taxonômico e ecológico dessas comunidades foram recentemente realizadas com os estudos relacionados ao licenciamento do Projeto Ferro Carajás S11D e ao Projeto Área Mínima de Canga, ambos executados pela Golder Associates Brasil (2011a e 2011b). Com a realização dos estudos botânicos associados a esses projetos, houve um incremento significativo do conhecimento sobre a flora das Savanas Metalófilas de Carajás em função do esforço amostal empregado e das metodologias de registro, identificação e herborização das coletas. Dentre as publicações geradas a partir destes estudos destacam-se trabalhos de descrição de espécies anteriormente desconhecidas à ciência (e.g. DITTRICH et al. 2012).

A compilação dos dados dos estudos desenvolvidos nas savanas metalófilas e ambientes florestais da região de Carajás realizados pela Golder Associates Brasil e apresentada no Relatório Consolidado de Flora da AID/ADA do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER, 2011b) totaliza 1.294 espécies vegetais registradas. Este número é pouco inferior ao total registrado para toda a Bacia do Rio Itacaiúnas (GOLDER, 2008). Nas áreas de savana metalófila foram registrados 22 táxons endêmicos da região de Carajás. Estes resultados demonstram a importância ecológica dos afloramentos ferruginosos na região de Carajás, justificando o desenvolvimento de trabalhos com coletas sistemáticas para o aprofundamento do conhecimento taxonômico das suas espécies vegetais bem como dos processos de regeneração natural e reprodução. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo somar conhecimento sobre a vegetação deste ecossistema por meio do diagnóstico da vegetação associada aos habitats de savana metalófila da Serra da Bocaina, um platô localizado externamente à Floresta Nacional dos Carajás.

Considerando-se que a Serra da Bocaina representa uma extensão significativa de áreas remanescentes de afloramentos ferruginosos no exterior da FLONA Carajás, o presente estudo gera uma base de conhecimento para a determinação do seu potencial para contribuir para a conservação de diversidade

florística e para a indicação de ações prioritárias para a conservação das Savanas Metalófilas na região de Carajás.

4.2 Metodologia Específica

Este documento apresenta o diagnóstico de flora da Serra da Bocaina baseado nos padrões gerais de ocorrência de fitofisionomias na paisagem, estado de conservação das mesmas, estudos fitossociológicos e florísticos. Os padrões espaciais de ecologia de paisagem e de composição florística foram analisados em cada um dos três eixos componentes da serra da Bocaina (Norte, Sul e Leste) e nesta serra como um todo. Além disso, os dados coletados na Serra da Bocaina foram comparados com os obtidos para os corpos localizados no interior da Flona Carajás durante o Projeto Área Mínima de Canga.

4.2.1 Mapeamento do Uso do Solo e Cobertura Vegetal e Análise de Ecologia de Paisagem

Para o desenvolvimento do uso do solo e cobertura vegetal da Serra da Bocaina, foi realizado o mapeamento dos principais geoambientes e de suas respectivas subcategorias de fitofisionomias no platô de savana metalófila. Para isso definiu-se o limite e a escala do mapeamento de forma coerente à escala de análise e com a metodologia utilizada para o Estudo de Geodiversidade aplicado no Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011a). O mapeamento foi limitado à área abrangida pela cota de 650m de altitude, extraída do modelo digital de terreno Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), de modo a abranger a área de todo o platô da Serra da Bocaina. A vetorização de fisionomias foi realizada em escala 1:5.000 para posterior apresentação em escala de 1:10.000, com o objetivo de reduzir o erro inerente ao processo de vetorização.

A primeira etapa do mapeamento dos geoambientes que compõem a Serra da Bocaina foi realizada por meio de um pré-mapeamento manual em escritório e da categorização dos geoambientes através da análise visual e uso da fotointerpretação dos elementos registrados na imagem (coloração, textura, forma e contexto).

A segunda etapa do mapeamento envolveu o refinamento dos limites dos ambientes, baseado na verdade terrestre, utilizando-se Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e máquinas fotográficas para registro de aspectos da paisagem. Durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2010 foram realizadas as primeiras campanhas de verdade terrestre. O platô foi percorrido a pé e de carro de modo a aferir e confirmar os padrões determinados no pré-mapeamento em escritório. Além de percorridos por via terrestre, foi realizado um sobrevôo com a aeronave Caravan no dia 22 de agosto de 2010, sendo identificados visualmente os geoambientes *in situ*. Uma vez que, em campo, foi possível observar outras subfácies ecotonais com expressão espacial limitada, estas foram associadas às unidades maiores nas quais são inseridas, evitando-se um aumento da complexidade cartográfica, desnecessária ao cumprimento dos objetivos propostos. Essas subfácies não representam fisionomias estruturalmente e bioticamente singulares, apresentando funções ecológicas similares às dos geoambientes nas quais foram inseridas.

Em abril de 2012, foi realizada a campanha final de coleta de dados da verdade terrestre. Após o campo foi feita a sincronização das fotografias e dos caminhamentos gerados pelo GPS com o software Geosetter© de forma a se obter um arquivo com a localização espacial das fotos. Este método contribui para melhor espacialização e memória dos registros de campo. A consolidação do mapa temático foi realizada com o refinamento da base por meio da identificação, diferenciação, correção e agregação de mais feições, permitindo assim maior detalhamento dos geoambientes das áreas estudadas. Posteriormente, efetuou-se uma limpeza topológica na base por meio da identificação e correção de problemas como sobreposições e espaços vazios (gaps) entre os temas. A partir de dados georreferenciados obtidos em campo e por sobrevôo na etapa de verdade terrestre, as classificações preliminares dos geoambientes da Serra da Bocaina foram retificadas no ArcGIS 9.0 ©, obtendo-se os mapas temáticos consolidados com a vetorização

Maio, 2013

dos geoambientes. Após a consolidação do mapa de cobertura vegetal, os procedimentos de cálculo de diversos índices ambientais e parâmetros de ecologia de paisagem foram executados.

O geoambiente Vegetação Rupestre foi desagrupado em 3 subcategorias: uma predominantemente arbustiva, denominada Campos Rupestres Arbustivos, outra predominantemente herbácea, denominada como Campos Graminosos parcialmente drenados e a terceira arbustivo-arbórea, denominada Matas Baixas. Os ambientes florestais incluíram tanto OS Capões de Mata (ocorrentes sobre o platô) como as Matas de Encosta localizadas no limiar da cota altimétrica mapeada e foram classificados com relação aos estágios de regeneração, sendo categorizados como Floresta Ombrófila em estágio Inicial (F3), Intermediário (F2) ou Tardio (F1). Áreas que foram suprimidas e incendiadas, onde se observa o domínio da samambaia ruderal *Pteridium caudatum* e esparsos indivíduos regenerantes de espécies arbóreas pioneiras foram agrupadas em uma categoria denominada Pterizal, conforme ilustrado na **Figura 4.1**.

As áreas de uso antrópico consolidado incluem os pastos e açudes, e predominam na paisagem principalmente no extremo do Eixo Norte. O Campo Brejoso representa o geoambiente que inclui os Brejos e Lagos, nos quais estão incluídas as subcategorias Campos Brejosos Graminosos, Campos Brejosos inundados com turfeiras, que por sua vez incluem a fisionomia de Buritizal sobre solos orgânicos. Dessa forma, as seguintes fisionomias foram mapeadas na Serra da Bocaina:

- Vegetação Rupestre
 - Campos Rupestres Arbustivos
 - Campos Graminosos parcialmente drenados
 - Mata Baixa
- Campos Brejosos
 - Campos Brejosos Graminosos
 - Campos Brejosos inundado com turfeiras
 - Buritizal sobre solos orgânicos
- Ambientes Florestais
 - Floresta Ombrófila em estágio Inicial de reneração (F3)
 - Floresta Ombrófila em estágio Intermediário de reneração (F2)
 - Floresta Ombrófila em estágio Tardio de reneração (F1)
- Área Antropizada
 - Pterizal
 - Pasto
 - Açude

Maio, 2013

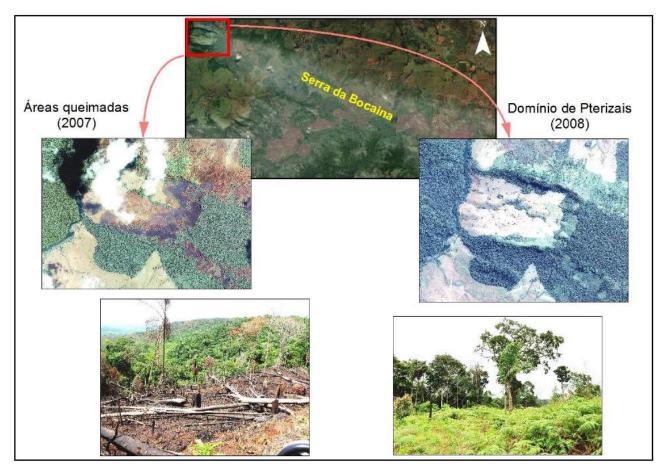


Figura 4.1: Domínio da samambaia ruderal Pteridium caudatum em áreas florestais suprimidas e incendiadas.

4.2.1.1 Análise específica

Uma vez validado e consolidado o mapa temático de uso do solo e cobertura vegetal, os parâmetros e índices de ecologia de paisagem para cada um dos ambientes dos três eixos estudados foram calculados utilizando-se os programas ArcGIS 9[©], extensão Patch Analyst, e Fragstats 2.0 (MCGARIGAL & MARKS, 1994). Para realização das análises de paisagem, foram calculados índices com base na classificação de uso e cobertura (abordagem estrutural) não levando em consideração as estimativas de fluxo gênico (abordagem ecológica). Para comparar a média dos valores dos parâmetros de ecologia de paisagem calculados entre fisionomias e Eixos, foram utilizadas Análises de Variância (ANOVA) utilizando-se o aplicativo R (R Development Core Team, 2008). Os índices calculados para análise de paisagem foram os descritos a seguir:

Área total das classes – CA

A Área total é uma medida que indica a contribuição de cada uma das classes de uso do solo para a composição da paisagem. Além da interpretação direta de seu valor, este índice é parâmetro que compõe as equações para o calculo de outras métricas de paisagens.

A Área total da classe, em hectares (ha), é o somatório das áreas de todas as manchas da classe correspondente, conforme a seguinte fórmula:

$$CA = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} \left(\frac{1}{10.000} \right)$$
 $a_{ij} = \text{área (m²) da mancha ij.}$

Maio, 2013

■ Número de machas – NP

Este parâmetro representa a medida simples do número de manchas das classes de ambiente e evidencia o grau de subdivisão ou fragmentação destas na paisagem. Este índice também é parâmetro para as equações de outras métricas de paisagens.

$$NP=n_i$$
 n_i = número de manchas da classe i na paisagem.

Os resultados das análises de Área total e Número de manchas foram interpretados à luz de dois vieses de abordagem da análise da conectividade de habitats que focam na valorização ou de muitas manchas pequenas (viés "Several Small" - "Vários Pequenos") ou de poucas manchas grandes (viés "Single Large" – "Poucos Grandes"). Na ecologia da conservação existe um importante debate em relação a estes vieses o qual é denominado na literatura, de debate SLOSS - Single Large or Several Small (WILCOX & MURPHY, 1985).

O viés "Several Small" assume que todas as manchas de habitat possuem importância para a conservação da biodiversidade na paisagem. Portanto, mesmo pequenas manchas de habitat poderiam servir como território ou trampolins ecológicos para os organismos, contribuindo para a manuteção da biodiversidade em paisagens complexas (NOL et al., 2005; UEZU et al., 2005). Para esta abordagem, foram conduzidas análises específicas considerando-se todas as manchas de habitat na paisagem.

O viés "Single Large" se baseia na relação espécie-área descrita por MacArthur & Wilson (1967), que sugere que manchas de habitat maiores apresentam maior riqueza de recursos e espécies. Dessa forma, segundo este viés, poucas áreas grandes seriam preferíveis a muitas áreas pequenas, mesmo que a soma das pequenas áreas fosse igual à soma das áreas grandes (FERRAZ et al., 2007; UEZU et al., 2005). Para esta abordagem, foram conduzidas análises específicas considerando-se somente as manchas de habitat com área igual ou superior a 10 ha.

■ Densidade de borda- **DE**

Este parâmetro revela quão complexa é a forma das manchas dos ambientes da Serra da Bocaina, com base na relação entre o comprimento da borda e a área total. Tal parâmetro indica a intensidade do efeito de borda (PRIMACK & RODRIGUES, 2001), que possui efeitos bióticos e físicos, e que influenciam negativamente a comunidade que habita tais manchas (MURCIA, 1995). As manchas que apresentam forma complexa e tortuosa têm altos valores de densidade de borda e menor porcentagem de área núcleo ou *core* (áreas isentas de efeito de borda) em comparação com manchas cujo formato se aproxima do arredondado.

A densidade de borda foi calculada para categorias de geoembientes e de fitofisionomias separadamente, tendo como pressuposto o fato de que alguns organismos têm comportamento de uso e ocupação dos habitats da paisagem que responde à variação ao nível de geoambientes e outros cujo comportamento responde ao nível de fitofisionomias.

O parâmetro Densidade de borda é igual à soma das distâncias (m) de todo o segmento de borda envolvente da classe correspondente dividido pela área total da paisagem, sendo este valor multiplicado por 10.000 para a conversão em hectares, conforme a seguinte fórmula:

$$DE = \sum_{k=1}^{m} e_{ik} (10,000) / A$$

 $e_{ik} = \mbox{total}$ de comprimento (m) de borda da classe i, na paisagem.

A = área total da paisagem

■ Conectância - CONNECT

Este parâmetro indica o grau de favorabilidade da paisagem ao fluxo biológico, o que é fundamental para a manutenção de populações em paisagens heterogêneas (TAYLOR et al., 1993) e, portanto, influencia a

importância biológica de diferentes áreas. Altos níveis de conectância indicam que os organismos que ocorrem em determinado ambiente podem se movimentar facilmente entre os fragmentos deste. Dessa forma, eventuais perdas de habitat ou extinções locais podem ser contrabalanceadas por eventos de recolonização (denominado Efeito Resgate) mantendo assim a metapopulação no tempo e espaço (BROWN & KODRIC-BROWN, 1977). Pelo fato de o comportamento dos organismos poder responder à variação da paisagem tanto ao nível de o nível de geoambiente quanto de fitofisionomia, tal variável foi calculada para ambos os níveis de classificação.

A conectância é definida como o número de ligações funcionais entre fragmentos, sendo que o fragmento focal é considerado como conectado ou não, de acordo com um limiar de distância específico. O limiar de distância entre fragmentos no presente estudo foi definido como de 1.000 metros. Esta métrica de paisagem é dada como a porcentagem da máxima possibilidade de conexões, dado o número de manchas. Dessa forma, o valor é igual a 0 quando a classe correspondente e formada por uma única mancha ou quando nenhuma das manchas da classe correspondente estão "conectadas" e igual a 100 quando todas as manchas da classe correspondente estão "conectadas". O valor de *Conectância* é dado em porcentagem e é calculado conforme a seguinte fórmula:

$$CONNECT = \left[\frac{\sum_{j=k}^{n} C_{ijk}}{\frac{n_1(n_1 - 1)}{2}} \right] (100)$$

Cijk = ligações entre a mancha j e k (0 = sem ligação, 1 = ligado) da classe i baseado em um limiar de distância entre fragmentos (threshold) que, no presente estudo, foi definida como de 1000m.

 $n_i = n$ úmero de manchas da classe i, na paisagem.

■ Análise integrada comparativa entre Eixos - Método dos Escores

Para a análise comparativa integrada da contribuição da funcionalidade ecológica na paisagem de cada Eixo da Serra da Bocaina, foi utilizado o "Método dos Escores". Esta metodologia tem sido usualmente utilizada em estudos para análise de Alternativas Locacionais de modo a simplificar a interpretação de dados multidisciplinares complexos. Para tal, os valores de cada uma das métricas de ecologia de paisagem foram qualificados em três categorias semiquantitativas de acordo com os critérios apresentados na **Tabela 4.1.**

Tabela 4.1: Método de cálculo de valores de escore dos dados de métricas de ecologia de paisagem calculados para os Eixos da Serra da Bocaina.

Valor de escore	Método de Cálculo
1	≤ valor mínimo
2	valor mínimo da métrica < x < (valor mínimo + intervalo entre categorias*)
3	≥ valor máximo

^{*} intervalo entre categorias = (valor máximo – valor mínimo)/2.

Os somatórios dos valores de escore de cada grupo de métricas de ecologia de paisagem para cada ambiente foram plotados em um gráfico de "radar". Este procedimento foi também realizado para o somatório geral dos escores de modo a permitir a análise integrada da contribuição de cada Eixo para a funcionalidade paisagística geral de cada ambiente analisado.

4.2.2 Amostragem Fitossociológica e Análises de Similaridade

Para a análise fitossociológica da vegetação na Serra da Bocaina, foram considerados os dados das campanhas realizadas nos períodos de 14 a 21 de dezembro de 2010, e de 7 a 13 de março de 2012. As

análises relativas à riqueza de espécies também agregaram os dados oriundos das amostragens realizadas em Dezembro de 2007 na etapa 01 do Projeto Área Mínima de Canga.

Nas campanhas de amostragem fitossociológica foram amostradas 68 parcelas distribuídas em todos os geoambientes nos três Eixos da Serra da Bocaina (Leste, Sul e Norte). As informações de localização geográfica, geoambientes, fitofisionomias e Eixos, bem como as siglas das áreas amostrais e os códigos de campo dos pontos amostrados nas campanhas realizadas em Dezembro/2007, Dezembro/2010 e Março/2012 são apresentadas na **Tabela 4.2**. A **Figura 4.2** apresenta o mapa de distribuição destas áreas amostrais.

Tabela 4.2: Localização dos pontos de amostragem durante os levantamentos fitossociológicos realizados na Serra da Bocaina. As siglas das áreas amostrais são as apresentadas no mapa de

distribuição de parcelas e diagramas de análises de ordenação.

Sul 50 CRGS 1 617965 9300425 727 Vegetação Rupestre Campo Graminoso parcialmente drenado	Campanha	Eixo	Código Campo	Área Amostral	UTM Zo	enadas ona 22M	Alt	Geoambiente	Fitofisionomia	
Sul 51			Campo	AIIIOSLIAI		N	(111)			
Sul 52		Sul	50	CRGS 1	617965	9300425	727	Vegetação Rupestre		
Sul 52		Sul	51	MBS 1	618284	9300537	733	Vegetação Rupestre	Mata Baixa	
Sul 54 CRAS 1 618085 9300915 724 Vegetação Rupestre Campo Rupestre Arbustivo		Sul	52	CBTS 1	617941	9300404	727	Campo Brejoso		
Sul 54 CRAS 618085 9300915 724 Vegetação Rupestre Arbustivo		Sul	53	MBS 2	617863	9299840	732	Vegetação Rupestre	Mata Baixa	
Sul 55	Dezembro	Sul	54	CRAS 1	618085	9300915	724	Vegetação Rupestre		
Leste 57 MBL 1 622848 9302400 715 Vegetação Rupestre Mata Baixa		Sul	55	CBTS 2	618067	9300841	724	Campo Brejoso		
Leste 58 CRGL 1 623375 9302394 718 Vegetação Rupestre Campo Graminoso parcialmente drenado Leste 59 CRAL 1 623362 9302347 718 Vegetação Rupestre Arbustivo Campo Rupestre Arbustivo Mata Baixa Leste CBI-próx MBL 2 622859 9302674 725 Vegetação Rupestre Mata Baixa Leste CBI-próx CRAL 2 622850 9302108 710 Vegetação Rupestre Arbustivo Campo Rupestre Arbustivo Leste CBL-próx CRAL 3 622409 9301893 659 Vegetação Rupestre Campo Rupestre Arbustivo Leste CG Cavalos CBGL 1* 622271 9301895 666 Campo Brejoso Graminoso Leste CG Cavalos CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Campo Brejoso Graminoso		Sul	56	CRAS 2	618022	9300824	723	Vegetação Rupestre		
Leste 58 CRGL 1 623375 9302394 718 Vegetação Rupestre parcialmente drenado parcialmente de		Leste	57	MBL 1	622848	9302400	715	Vegetação Rupestre	Mata Baixa	
Leste S9		Leste	58	CRGL 1	623375	9302394	718	Vegetação Rupestre		
Leste CBI-próx CRAL 2 622850 9302108 710 Vegetação Rupestre Arbustivo Leste CBL-próx CRAL 3 622409 9301893 659 Vegetação Rupestre Arbustivo Leste CG Cavalos CBGL 1* 622271 9301895 666 Campo Brejoso Graminoso Leste CG Cavalos- CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos- CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso		Leste	59	CRAL 1	623362	9302347	718	Vegetação Rupestre		
Leste CBI-próx CRAL 2 622850 9302108 710 Vegetação Rupestre Arbustivo Leste CBL-próx CRAL 3 622409 9301893 659 Vegetação Rupestre Arbustivo Leste CG Cavalos CBGL 1* 622271 9301895 666 Campo Brejoso Graminoso Leste CG Cavalos CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso CAMPO Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso		Leste	CBI-próx	MBL 2	622859	9302674	725	Vegetação Rupestre	Mata Baixa	
Dezembro 2010 Leste CG Cavalos CBGL 1* 622271 9301895 666 Campo Brejoso Graminoso Leste CG Cavalos- CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos- CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro 2010 Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso		Leste	CBI-próx	CRAL 2	622850	9302108	710	Vegetação Rupestre		
Dezembro 2010 Leste CG Cavalos- CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos- próx CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro 2010 Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso CBGL 1 622271 9301895 666 Campo Brejoso Graminoso Capão de Mata Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso		Leste	CBL-próx	CRAL 3	622409	9301893	659	Vegetação Rupestre		
Leste CG Cavalos- próx CML 1 625423 9302081 713 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CG Cavalos- próx CML 2 625946 9301850 709 Ambiente Florestal Capão de Mata Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro 2010		Leste	CG Cavalos	CBGL 1*	622271	9301895	666	Campo Brejoso		
Leste CGL/CBL CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso Dezembro 2010 CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso	2010	Leste		CML 1	625423	9302081	713	Ambiente Florestal	Capão de Mata	
Dezembro 2010 CBGL 3 626075 9301415 715 Campo Brejoso Graminoso CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso Campo Brejoso Graminoso		Leste		CML 2	625946	9301850	709	Ambiente Florestal	Capão de Mata	
Dezembro Sul CGS CBGS 2 626132 9302153 693 Campo Brejoso Graminoso		Leste	CGL/CBL	CBGL 3	626075	9301415	715	Campo Brejoso		
Norte CMI-1 PT 2* 620107 9304133 703 Área Antropizada Pterizal		Sul	CGS	CBGS 2	626132	9302153	693	Campo Brejoso		
	2010	Norte	CMI-1	PT 2*	620107	9304133	703	Área Antropizada	Pterizal	

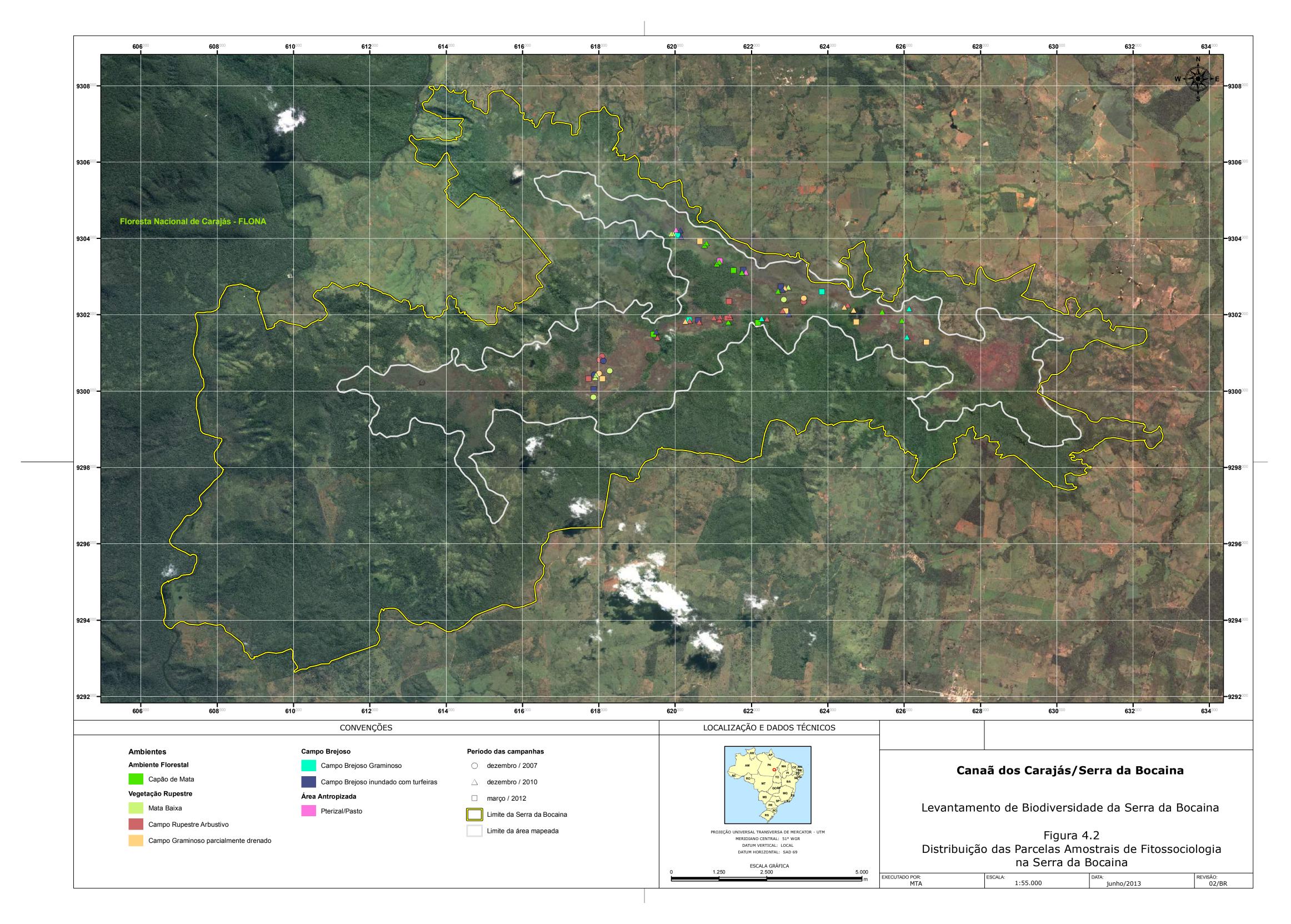
Campanha			Alt	Geoambiente	Fitofisionomia			
•		Campo	Amostrai	Е	N	(m)		
	Norte	CMI-2	PT 3*	621756	9303076	716	Área Antropizada	Pterizal
	Leste	CML-1	CML 3	621158	9303379	720	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Leste	CML-2	CML 4	621095	9303327	745	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Norte	CMN-1	CMN 2	621392	9301805	707	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Norte	CMN-2	CMN 3	621829	9303128	725	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Norte	CMN-próx	CMN 4	620772	9303820	704	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Sul	CMS	CMS 2	620824	9303872	705	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Sul	CMS-próx	MBS 3*	617922	9300389	734	Vegetação rupestre	Mata Baixa
	Sul	CRI-1	CRAS 4*	620612	9301846	707	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Sul	CRI-2	CRAS 5*	621406	9301976	716	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Leste	CRL-ponta leste-1	CRAL 4	620384	9301838	706	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Leste	CRL-ponta leste-2	CRAL 5	619534	9301401	723	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Leste	CRL-ponta leste-3	CRAL 6	621176	9301898	716	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Leste	CRL-ponta leste-4	CRAL 7	621422	9301917	714	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Norte	CRN	CRAN 1	621015	9301915	713	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Norte	CRN-próx	CRGN 3	620309	9301830	712	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado
	Sul	CRS	CRGS 5	624679	9302123	704	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado
	Sul	CRS-próx	CRGS 6	624431	9302200	714	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado
	Sul	CRS-próx	CRGS 7	622875	9302704	733	9 , .	Campo Graminoso parcialmente drenado
	Sul	CRS-próx	CMS 3	622750	9302615	724	Ambiente Florestal	Capão de Mata
	Sul	CRS-próx	CRAS 7	624526	9302255	709	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo
	Leste	LDL/CBI-1	CBTL 3*	622811	9302658	734	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras
	Leste	LDL/CBI-2	CBTL 4*	622979	9302019	711	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras
	Leste	LDN/CBN-1	CBTL 5	620057	9304135	705	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras
	Leste	LDN/CBN-2	CBTL 6	620138	9304220	703	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras
	Norte	LDN/CBN- próx	MBN 1	620102	9304126	705	Vegetação rupestre	Mata Baixa
Dezembro	Norte	LDN/CBN- próx	MBN 2	620059	9304128	707	Vegetação rupestre	Mata Baixa
2010	Norte	LDN/CBN-	CRAN 2	621180	9301939	717	Vegetação rupestre	Campo Rupestre

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Campanha	Eixo	Código	Área	UTM Zo	enadas ona 22M	Alt	Geoambiente	Fitofisionomia	
•		Campo	Amostral	E	N	(m)			
		próx						Arbustivo	
	Leste	LDS/CBS	CBTL 7	619482	9301546	716	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras	
	Sul	LDS/CBS- próx	CRS 5	617931	9300420	734	Vegetação rupestre	Mata Baixa	
	Leste	buriti 4	CBTL 1	621803	9303139	716	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras	
	Sul	CBS	CBTS 3	622831	9302658	725	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras	
	Sul	CBS-CGS	CBGS 1	620369	9301872	723	Campo Brejoso	Campo Brejoso Graminoso	
	Leste	CG cavalos	CBGL 2*	620064	9304094	703	Campo Brejoso	Campo Brejoso Graminoso	
	Leste	CGL/CBL	CBGL 4	623847	9302606	712	Campo Brejoso	Campo Brejoso Graminoso	
	Norte	CGN	CRGN 1	626586	9301282	712	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	
	Sul	CGS-1	CRGS 2	624745	9301815	704	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	
	Sul	CGS-2	CRGS 3	622898	9302101	712	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	
Março 2012	Sul	CGS-3	CRGS 4	620646	9303922	708	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	
	Norte	CMI	PT 1*	621171	9303366	720	Área Antropizada	Pterizal	
	Leste	CML	CML 5	622174	9301794	660	Ambiente Florestal	Capão de Mata	
	Norte	CMN	CMN 1	619434	9301495	723	Ambiente Florestal	Capão de Mata	
	Sul	CMS	CMS 1	621531	9303160	712	Ambiente Florestal	Capão de Mata	
	Sul	CRI	CRAS 3*	621411	9302350	708	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo	
	Leste	CRL	CRAL 8	621359	9301914	708	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo	
	Norte	CRN	CRGN 2	618099	9300327	734	Vegetação rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	
	Sul	CRS	CRAS 6	617729	9300324	730	Vegetação rupestre	Campo Rupestre Arbustivo	
	Leste	LDL/CBI	CBTL 2*	617870	9300048	742	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras	
	Norte	LDN/CBN	CBTN 1	620604	9301858	707	Campo Brejoso	Campo Brejoso com turfeiras	

^{*} Áreas amostrais localizadas em ambientes antropizados.

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J



Nas campanhas de 2007 e 2010 foram instaladas parcelas de dimensão de 5 x 20m (**Figura 4.3**), nas quais foram amostrados todos os indivíduos lenhosos com diâmetro do colo maior ou igual a 3 cm. Uma subparcela de 2 x 5 m foi demarcada no interior de cada parcela, nas quais foram amostradas as plantas lenhosas com diâmetro do colo entre 1 e 3 cm. Em cada vértice da parcela maior, demarcou-se uma subparcela de 1 x 1 m, nas quais foram amostradas apenas as plantas herbáceas. Na campanha realizada em Março de 2012, com o objetivo de abranger maior parte da riqueza em cada ponto amostral, optou-se por utilizar parcelas amostrais circulares de 20m de raio para avaliar quali-quantitatitativamente a vegetação em maiores áreas, amostrando-se os espécimes pertencentes a todos os estratos.

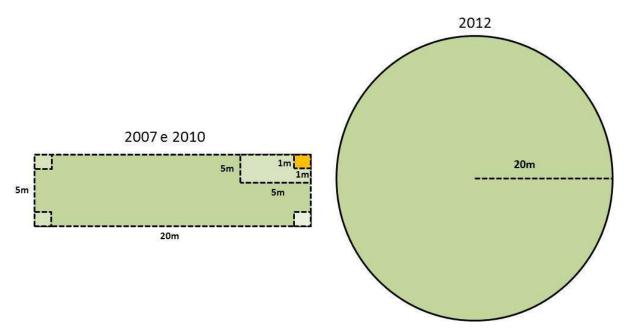


Figura 4.3: Representação esquemática das parcelas utilizadas para o estudo fitossociológico nas campanhas de Dezembro/2007, Dezembro/2010 e Março/2012 realizadas na Serra da Bocaina, Pará.

Em cada uma das parcelas, todas as espécies foram morfotipadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. Foi realizada uma estimativa da estrutura da comunidade das plantas herbáceas ocorrentes atribuindo-se, a cada uma delas, um valor categórico de abundância e cobertura conforme os critérios descritos a seguir (adaptado de Braun Blanquet, 1979):

- 1) < 5%
- 2) 5 a 25%
- 3) 25 a 50%
- 4) 50 a 75%
- 5) 75 a 100%

4.2.2.1 Análise específica

Os dados fitossociológicos foram utilizados para embasar a análise de esforço amostral, e as análises comparativas entre fitofisionomias, eixos e platôs, no que diz respeito à riqueza e composição de espécies e estrutura das comunidades.

■ Suficiencia amostral, riqueza e diversidade

Procederam-se análises demonstrativas da estabilização da curva do coletor dos dados fitossociológicos, considerando o número observado de espécies, a aleatorização dos dados com o uso dos estimadores de diversidade Chao 1 e ACE. As curvas de acumulação de espécies e de estimadores de riqueza foram feitas com base nos dados de todas as coletas fitossociológicas, utilizando o software EstimateS (COLWELL, 2005) e a rotina de análise proposta por Heyden e colaboradores (1999), com a entrada dos dados aleatorizada 100 vezes.

Parâmetros fitossociológicos

Com base nos dados coletados, foram calculados os parâmetros fitossociológicos para as campanhas de 2010 e 2012, conforme listado na **Tabela 4.3**.

Tabela 4.3: Parâmetros fitossociológicos analisados para as comunidades vegetais da Serra da Bocaina – PA.

Parâmetros	Fórmula utilizada			
Índice de Diversidade de Shannon	$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \times In P_i$, onde $P_i = X_i / \sum_{i=1}^{s} X_i$			
Índice de equitabilidade de Pielou	J= H'/ In S _t			
Abundância categorizada Média	$A_i = \sum Ac_i / Np_i$			
Frequencia	$F_i = Np_i/N_p$			
Cobertura absoluta	$CA = \sum C_i / Nsp$			
Cobertura Relativa	$CR = \sum C_i / Nsp_i$			
Índice de similaridade de Jaccard	$Sj = c \times 100 / (a+b+c)$			

Onde:

Xi =Número de indivíduos da espécie i

Xt = Número total de indivíduos

Ai =Abundância categorizada da espécie i

Aci = Abundância categorizada da espécie i

F-i= Frequêcia da espécie i

Np = Número de parcelas

Np i= Número de parcelas em que a espécie i ocorre

St = Número de espécies

a = espécies exclusivas da área 1

b = espécies exclusivas da área 2

c = espécies comuns às duas áreas

Análises de similaridade taxonômica

Foram elaborados diagramas de Cluster por meio do índice de similaridade de Jaccard e o método de ordenação de média de grupos (*Group Average Link*) para a análise de similaridade do grupo de dados gerados nas coletas de fitossociologia com relação à presença e ausência de espécies na comunidade vegetal entre parcelas e fisionomias. Para tal, foi utilizado o software Biodiversity Pro (McALLEECE, 1997).

Assim como exposto no **item 3.3**, foram elaborados diagramas de dispersão gerados pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) com a distância euclidiana quadrática e entrada aleatorizada (1000 x), separadamente para os dados de ocorrência de espécies de flora.

4.2.3 Amostragem Florística

As amostragens florísticas qualitativas foram realizadas na Serra da Bocaina abrangeram a variação de gradientes de todas as fitofisionomias, em todos os eixos, durante os deslocamentos realizados em campo para caracterização da cobertura vegetal nas campanhas de 2007, 2010 e 2012. De modo a ampliar o universo florístico amostrado na Serra da Bocaina, especialmente considerando-se as espécies raras e ocorrentes em microhabitats específicos, foram compiladas as coletas realizadas durante o Projeto de Distribuição Geográfica das Espécies Potencialmente novas Registradas na AID do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER, 2013).

Todos os registros coletados em estado fértil, inclusive os oriundos do estudo fitossociológico, foram classificados de acordo com seu hábito, utilizando metodologia adaptada de Vidal e Vidal (2000). As amostras foram montadas em exsicatas após a secagem em estufa, segundo técnicas de Fidalgo e Bononi (1984). Após sua preparação, o material foi incorporado à coleção do Herbário BHCB do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

A classificação das famílias e gêneros de fanerógamas seguiu os sistemas *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III, 2009) e de Smith e colaboradores (2006) para as pteridófitas.

A identificação, quando não realizada em campo, foi feita por comparação com amostras pré-determinadas por especialistas botânicos, depositadas nos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), do Jardim botânico do Rio de Janeiro (RB) e do herbário da UFMG (BHCB). Além disso, foram realizadas identificações com o auxílio de chaves sistemáticas e material bibliográfico botânico geral, a exemplo de Rizinni (1978), Lorenzi et al. (2004, 2008), Gonçalves e Lorenzi (2007), Souza e Lorenzi (2012), Lorenzi (1998, 2000, 2009) e específico para a região, a exemplo Cavalcante (1996), Prance & Mori (1979), Mori & Prance (1990) Pennigton (1990), Prance e Ghilllean (1989), Ribeiro et al. (1999), Steyermark (1988), Steyermark et al. (1988, 1997, 2004) e Silva (1996).

Foram consultados, ainda, os bancos de dados e imagens de herbários disponíveis online, como o do Missouri Botanical Garden (MOBOT). O material que não foi identificado por comparação foi encaminhado aos especialistas das diferentes famílias botânicas.

A partir do resultado da identificação, procedeu-se a triagem para exclusão de sinonímias botânicas e nomes não resolvidos, consultando-se os bancos de dados *The Plant List* (*Royal Botanic Gardens, Kew and Missouri Botanical Garden* - http://www.theplantlist.org/); Trópicos (*Missouri Botanical Garden* - http://www.tropicos.org) e a lista de espécies da flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010). O material em duplicada foi enviado ao herbário da Fundação Zoobotânica de Carajás (FZBC) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Após conclusão do processo de identificação, elaborou-se a lista florística final das espécies da flora registradas na Serra da Bocaina nas campanhas de 2007, 2010 e 2012, bem como das campanhas do Projeto Espécies Novas (fev/2012, abr/2012, dez/2012 e jan/2013) (GOLDER, 2013), registradas na Serra da Bocaina. A lista florística geral da Flora da Serra da Bocaina foi compilada considerando-se os dados obtidos nas metodologias de parcelas amostrais (fitossociologia) e amostragens florísticas (coletas aleatórias) uma vez que ambos os bancos de dados são complementares para atingir consistência às análises de diversidade vegetacional. Ressalta-se que os registros das amostragens fitossociologicas que não foram identificados pelo menos ao o nível de gênero foram excluídos da lista, com a finalidade de diminuir o grau de incerteza da compilação.

A lista foi analisada com relação à predominância de táxons por categoria de hábito, grupos taxonômicos, status de identificação, endemismo, raridade, status de ameaça de extinção. Para tal, consideraram-se as seguintes definições:

■ Espécies ameaçadas de extinção com base nas listas de espécies da flora ameaçadas de extinção de acordo com a Instrução Normativa Nº 6 de 23 de setembro de 2008 do Ministério do Meio Ambiente - MMA e com a Resolução nº 54 de 2007 do Conselho Estadual de Meio Ambiental - COEMA, em âmbitos nacional e estadual, respectivamente;

- Espécies Raras: espécie cujos representantes estão confinados a uma pequena área (área de ocorrência restrita), quando ocorrem sob condições específicas (microhabitat) e/ou quando são escassos ao longo de sua distribuição (baixa densidade) (RABINOWITZ, 1981; KRUCKEBERG & RABINOWITZ, 1985; GIULETII et al., 2009);
- Espécies endêmicas de Carajás: possui distribuição geográfica restrita à região de Carajás, sendo que o endemismo pode ser classificado de acordo com a extensão de sua distribuição (LOMOLINO, 2005);
- Espécies Potencialmente Novas para a Ciência: táxons registrados na Serra da Bocaina e que foram apontadas pelos especialistas do grupo a que se refere como uma espécie potencialmente nova para a ciência e que necessita de estudos taxonômicos mais detalhados para a confirmação de sua identificação e sua descrição.

Por fim, foram elaboradas considerações com relação ao potencial papel funcional de algumas espécies em processos ecológicos de regeneração das Savanas Metalófilas. Estas foram elaboradas com base em características morfológicas e ecológicas das espécies como a produção de biomassa, estratégias reprodutivas, síndromes de polinização e dispersão, habilidade competitiva e potencial de colonização de áreas perturbadas.

4.3 Resultados e Discussão

4.3.1 Mapeamento de Uso do solo e Cobertura Vegetal

Na escala dos biomas, a região em estudo insere-se no Domínio da Floresta Amazônica, destacando-se de acordo com a Classificação Fitogeográfica Brasileira IBGE (1993) as fisionomias de Florestas Ombrófila Densa (Montana, Submontana) e Ombrófila Aberta (Submontana). Apesar do predomínio regional das formações florestais, destaca-se a ocorrência da vegetação sobre canga hematítica nos topos de algumas serras na região de Carajás, incluindo a Serra da Bocaina. Esta vegetação possui predomínio savânico-estépico em variadas fisionomias, nas quais a susceptibilidade marcante à sazonalidade pluviométrica é um aspecto de destaque. Em função desses padrões vegetacionais, Secco & Mesquita (1983) classificaram a vegetação da região de Carajás, em uma primeira hierarquia, como formas *florestais* e *não florestais*, sendo estas últimas representadas principalmente pela vegetação de Savana Metalófila. Por tratar-se de ambiente equatorial amazônico, com alta predominância de ambientes florestais, a presença desta vegetação de caráter savânico-estépico é uma peculiaridade da região de Carajás.

Diferentes terminologias têm sido utilizadas para se referir à vegetação ferruginosa de Carajás. As denominações variam desde termos gerais como "vegetação de canga" e "campo rupestre" (SILVA *et al*, 1986a e SILVA, 1991) a termos específicos como "vegetação metalófila" (PORTO & SILVA, 1989). Considerando-se que nem sempre o substrato é constituído por canga laterítica, que a vegetação se expressa além da forma campestre e que o termo "metalófila" refere-se mais especificamente a determinadas espécies com potencial de acumular ou serem dependentes de altas concentrações de metais (no caso o ferro), considera-se mais adequado se referir a esta vegetação como "ferruginosa".

Os ambientes relacionados às serras ferruginosas apresentam fisionomia de savana estépica e se apresentam basicamente como Vegetação Rupestre, nas formas de Campo Rupestre Arbustivo, Campo Graminoso parcielmente drenado e Mata Baixa, e como ambientes úmidos dos Campos Brejosos e Lagos Doliniformes, que variam desde formas estritamente herbáceas às formações arbóreas de buritis (*Mauritia flexuosa*) e/ou buritiranas (*Mauritiella armata*). As formas arbustivas e arbóreas da vegetação rupestre desenvolvem-se em meio a blocos rochosos e apresentam elevada deciduidade sazonal, apresentando variada densidade e porte. Os ambientes úmidos, por sua vez, ocupam locais de concentrações de água sazonais e zonais em relevo plano ou côncavo, formando desde poças temporárias a brejos temporários e permanentes, com feições que podem variar entre campos graminosos a Buritizais.

Assim como os ambientes rupestres, as formações florestais na região de Carajás também ocorrem de diferentes formas, variando desde Florestas Ombrófilas Densas, em alguns casos associadas a solos encharcados, a Florestas Ombrófilas Abertas e Florestas Estacionais Semideciduais e Deciduais em solos

rasos de elevada drenagem com alta sazonalidade de disponibilidade hídrica. Essas formações não ocorrem uniformemente por toda a região e distribuem-se de acordo com a ocorrência de condições topográficas e pedológicas específicas às quais estão associadas. As Florestas Densas ocorrem sobre solos profundos enquanto as Florestas Abertas com cipós, que se caracterizam por apresentar grandes árvores esparsas envolvidas por cipós distribuídas em um conjunto florestal de menor estatura, ocorrem nas encostas. As Florestas Abertas com palmeiras são mais comuns nas planícies, sendo muitas vezes representativas de estágios serais intermediários de Florestas Densas secundárias.

A **Figura 4.4** apresenta o perfil esquemático do gradiente de variação entre as fitofisionomias associadas às Savanas Metalófilas dos Platôs de Canga da Região de Carajás.

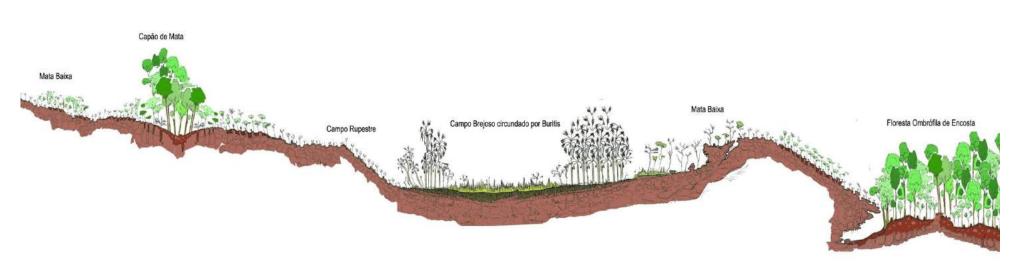


Figura 4.4: Desenho esquemático da diversidade de geoambientes das Savanas Metalófilas encontradas nos platôs e encostas da região de Carajás. Observa-se padrões de gradientes entre as diferentes fisionomias que refletem ecótones de portes intermediários.

A maioria dos ambientes existentes nos platôs de canga do interior da Flona Carajás é também observada na Serra da Bocaina, variando em extensão e predominância e também com relação ao estado de conservação das comunidades, em função de estarem sujeitos a pressões antrópicas. De maneira geral, a paisagem da Serra da Bocaina é caracterizada pelo predomínio de Ambientes Florestais e Áreas Antropizadas nas encostas e de Vegetação Rupestre e Campo Brejoso no topo. Manchas esparsas de Ambientes Florestais, denominadas Capões de Mata, ocorrem em diferentes estágios de regeneração em meio à matriz de ambientes campestres em depressões de solo desenvolvido. Na **Figura 4.5** pode-se observar a proporção dos geoambientes em toda Serra da Bocaina. Na **Figura 4.6** pode-se visualizar a distribuição de manchas das fitofisionomias na Serra da Bocaina.

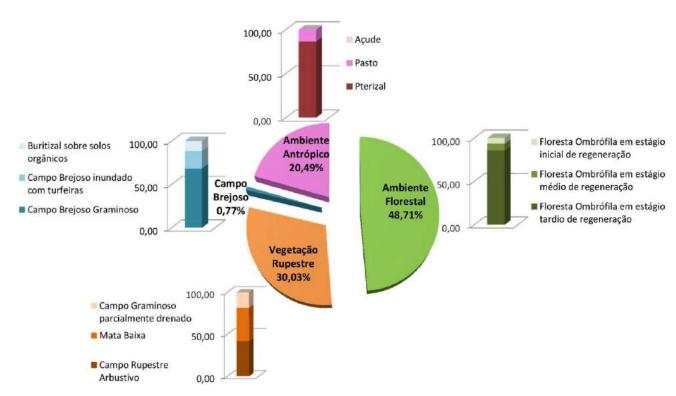
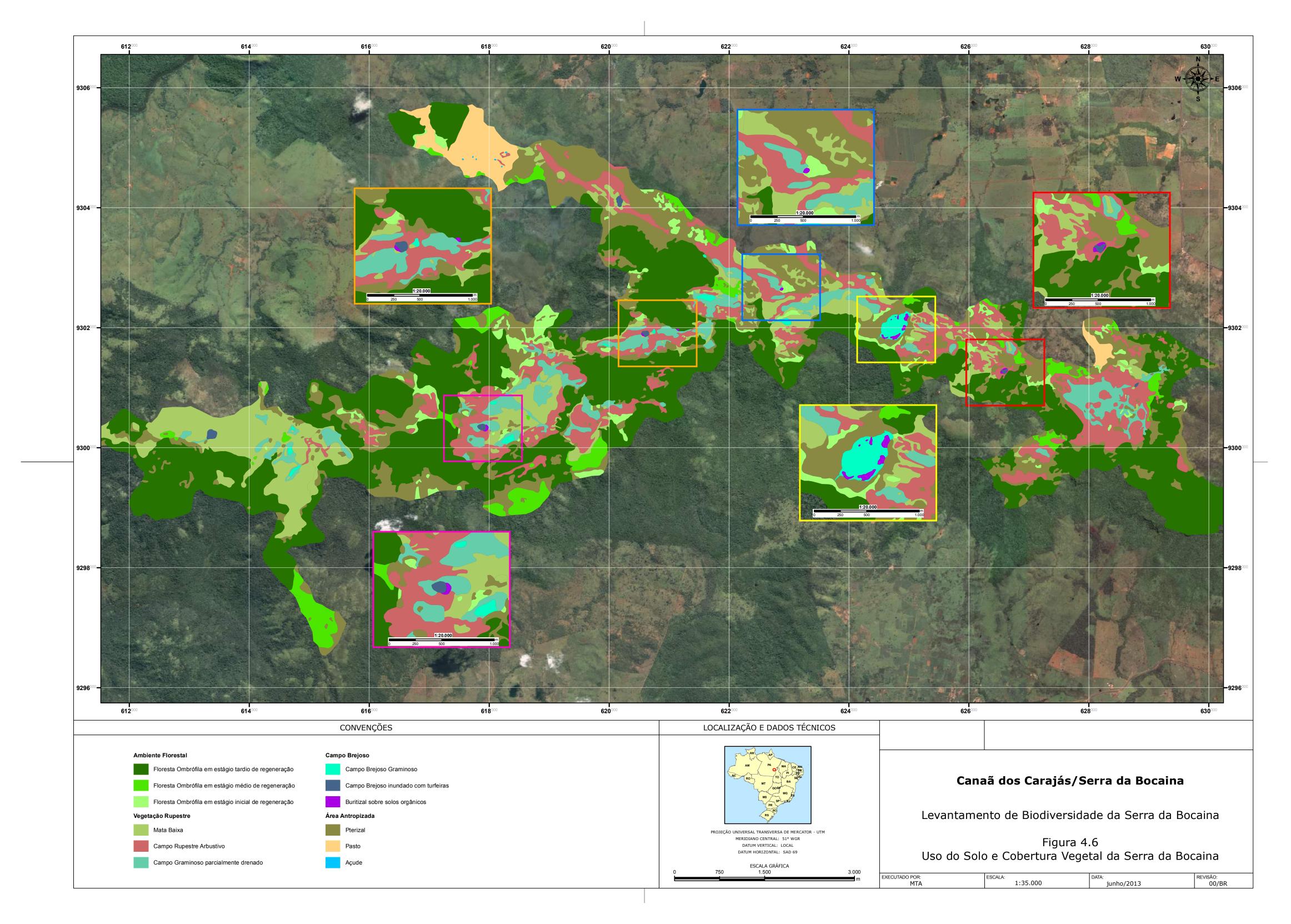


Figura 4.5: Gráfico das proporções de geoambientes e fitofisionomias da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.



4.3.1.1 Ambientes Florestais

Os Ambientes Florestais na Serra da Bocaina pertencem às tipologias Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta, e ocupam as encostas e áreas da porção superior, circundando os ambientes de Vegetação Rupestre ou como manchas discretas, denominadas Capões de Mata (**Figura 4.7**). Apesar de grande parte dos Ambientes Florestais estarem descaracterizados de seus aspectos originais, em geral, a tipologia Ombrófila Densa predomina no topo da serra, enquanto a Aberta ocupa as encostas mais dissecadas. A maior parte dos Ambientes Florestais ocorre em uma extensão contínua no topo do platô e nas encostas mais íngremes da Serra da Bocaina, principalmente em sua face Sul. Algumas raras manchas de Capões de Mata isoladas em meio à vegetação rupestre podem ser observadas, principalmente no eixo Leste. Estes, no entanto, estão severamente alterados pelos frequentes incêndios ocorrentes no entorno que afetam principalmente o sub-bosque e as bordas.

As áreas de floresta em estágio avançado de regeneração representam a fisionomia mais frequente e totalizam 9.645,93 ha, concentrados principalmente nas encostas Sul e Norte do Eixo Sul, na encosta Sul do EixoLeste e, em menor escala, nas encostas que limitam a porção próxima à Flona, no Eixo Norte. Apesar de menos freqüentes no topo do platô, alguns fragmentos significativos de florestas em estágio tardio podem ser observados nos topos dos Eixos Sul e Leste. As áreas florestais de outros estágios sucessionais ocorrem esparsamente no topo e nas encostas com uma predominância de florestas em estágios inicial no Eixo Norte.



Figura 4.7: Áreas ocupadas por Ambientes Florestais na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.A) Visão panorâmica de Ambientes Florestais de encosta e Capões de Mata no Eixo Leste; B) Acesso em sub-bosque de Ambiente Florestal no Eixo Sul; C) Sub-bosque de mata de encosta associada a drenagem rochosa no Eixo Sul; D) Acesso cortando Ambiente Florestal em estágio inicial de regeneração no Eixo Norte.

4.3.1.2 Ambientes Antrópicos

Apesar de um predomínio de pastagens no entorno da Serra da Bocaina (**Figura 4.8 A**), nas encostas desta região ocorrem fragmentos de floresta secundária em diferentes estágios sucessionais. No topo são frequentes as áreas de Pterizais (**Figura 4.8 B**), que evoluíram após o desmate de Capões de Mata. Em alguns Ambientes Florestais recentemente suprimidos no topo e nas encostas foi constatado o uso para retirada de madeira (**Figura 4.8 C**), pastagem ou produção de subsistência (**Figura 4.8 D**).



Figura 4.8: A) Panorama do entorno norte da Serra da Bocaina, notando-se extensa pastagem e fragmentos florestais isolados; B) Local desmatado e queimado, atualmente dominado por samambaias (Pteridium caudatum) no Eixo Norte; C) Angelim (Dinizia excelsa) derrubado para produção de madeira no Eixo Leste; D) Floresta de encosta recém desmatada e ocupada por roça de milho no Eixo Leste.

4.3.1.3 Vegetação Rupestre

No topo do platô de todos os eixos predominam as fisionomias savânicas e campestres de Vegetação Rupestre nas áreas de afloramento da canga, apresentando densidade e porte variáveis de acordo com o grau de desagregação e de disponibilidade hídrica do substrato. Os efeitos do impacto da antropização são menos evidentes nas fitofisionomias campestres e herbáceo-arbustivas (Campo Rupestre arbustivo e Campo Graminoso parcialmente drenados) em função da baixa aptidão agrícola e alta resiliência a incêndios apresentados por estas. As **Figuras 4.9** a **4.11** apresentam áreas percorridas durante o período de coletas de dados na Serra da Bocaina.



Figura 4.9: Áreas ocupadas por Campo Rupestre arbustivo na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Dentre as fitofisionomias de Vegetação Rupestre, a Mata Baixa é o ambiente que apresenta maior susceptibilidade aos impactos antrópicos. Manchas de Matas Baixas altamente descaracterizadas foram observadas em maior frequência do que aquelas em estágios de regeneração intermediários ou tardios (**Figura 4.10**).

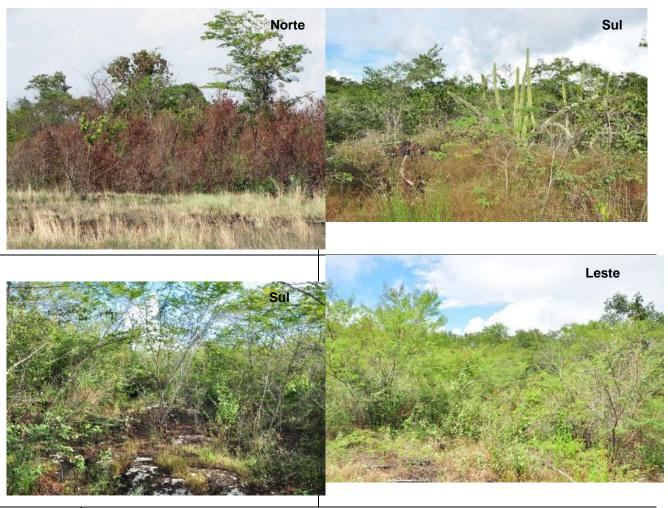


Figura 4.10: Áreas ocupadas por Mata Baixa na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Extensas áreas de Campos Graminosos parcialmente drenados (**Figura 4.11**) destacam-se no topo da Serra da Bocaina. Durante a estação chuvosa, estas áreas apresentam-se dominadas por espécies herbáceas e gramíneas higrófilas anuais, durante o período em que estão temporariamente alagadas, e por espécies herbáceas perenes ou anuais xerófilas durante a estação seca. Em comparação com outros corpos de Savana Metalófila da FLONA de Carajás, esta fisionomia campestre da Vegetação Rupestre é bem representada na Serra da Bocaina, o que deriva da ocorrência de relevos mais planos no topo desta serra.

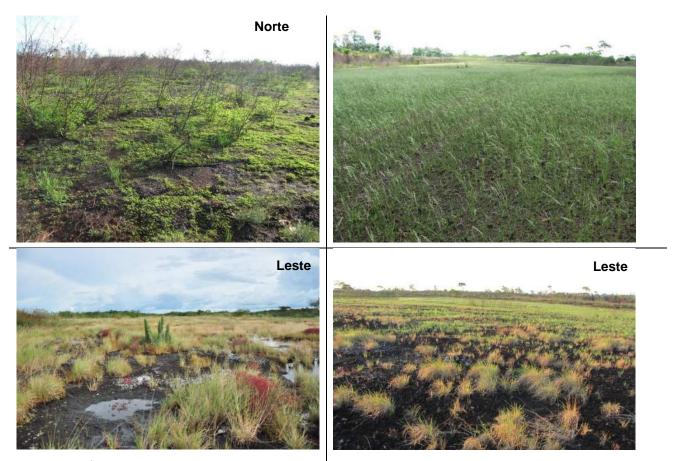


Figura 4.11: Áreas ocupadas por Campos Graminosos parcialmente drenados na Serra da Bocaina

4.3.1.4 Campo Brejoso

As fisionomias de Campo Brejoso ocorrem como manchas de dimensões variadas no topo do platô, especialmente nos Eixos Leste e Sul. Na Serra da Bocaina, a vegetação circundante a esses ambientes varia desde Ambientes Florestais a ambientes graminosos de Vegetação Rupestre. Os ambientes dos Campos Brejosos são classificados de acordo com a profundidade do espelho dágua, a sazonalidade do período alagado e pela presença de substrato orgânico.

Os Campos Brejosos inundados com turfeiras ocorrem em poucas áreas esparsas e relativamente pequenas, caracterizadas por depressões de dimensões variadas inundadas por água freática ou pluvial por período prolongado ou ao longo de todo ano (Figura 4.12). Foram registradas quatro áreas dessa fitofisionomia no Eixo Sul, duas no Eixo Leste e apenas uma no Eixo Norte. Os ciclos de inundação dos Campos Brejosos inundados com turfeiras permitem o aporte de sedimentos orgânicos e inorgânicos ao sistema e a acumulação na forma de lamas argilo-siltosas. Esse acúmulo possibilita a formação de solos e turfeiras que podem variar de poucos centímetros até metros nos lagos maiores, os quais podem ser colonizados por espécies higrófilas e macrófitas perenes. Em alguns casos dos Eixos Sul e Leste estes ambientes apresentam maciços de buritis (Mauritia flexuosa) e/ou buritiranas (Mauritiella armata) que se desenvolvem sobre o solo orgânico encharcado (Figura 4.12).



Figura 4.12: Áreas ocupadas por Campos Brejosos inundados com turfeiras na Serra da Bocaina, circundadas por diferentes fisionomias vegetais.

Os Campos Brejosos graminosos formam-se nas áreas do geoambiente Campo Brejoso que apresentam menor período de alagamento (**Figura 4.13**). Esta fistofisionomia caracteriza-se pela ausência de acúmulo de matéria orgânica expressiva e consequente domínio de espécies herbáceas, principalmente de gramíneas. As espécies aquáticas associadas a este geoambiente apresentam adaptações fisológicas e morfológicas a um menor período de alagamento e ao substrato essencialmente rochoso.

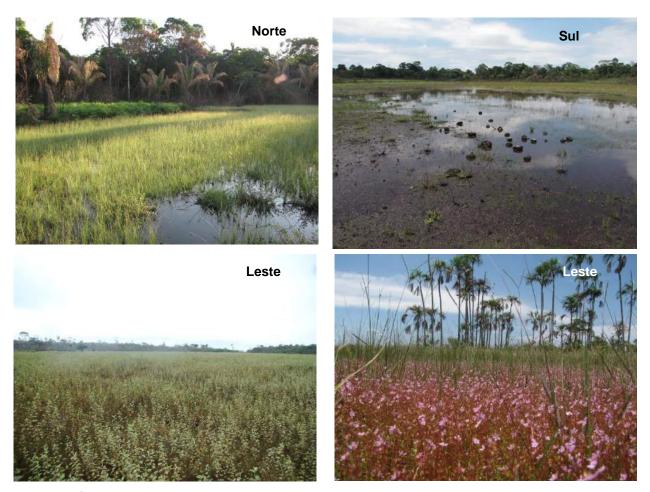


Figura 4.13: Áreas ocupadas por Campos Brejosos Graminosos na Serra da Bocaina.

4.3.1.5 Comparação do uso do solo e cobertura vegetal entre os Eixos

Somando-se a extensão total das áreas estudadas nas encostas e topos da savana metalófila da Serra da Bocaina, nota-se uma variação de freqüência de cada geoambientes entre os eixos estudados (**Tabela 4.4**). Os valores observados da *Riqueza de Fitofisionomias* nos eixos da Serra da Bocaina evidenciam a homogeneidade entre os eixos no que diz respeito à distribuição de porcentagens das fitofisionomias. Com exceção do Buritzal, não ocorrente no Eixo Norte, todas as outras fitofisionomias estão representadas em todos os eixos.

O valor do *Índice de ocorrência de formações hidromórficas* registrado para a Serra da Bocaina foi de 0,0631 (**Tabela 4.4**). Este índice é determinado pela razão entre a soma das áreas das formações hidromórficas (Campos Brejosos e Campos Graminosos parcialmente drenados) de cada bloco e a área total do platô. Os maiores valores desse índice foram observados no Eixo Leste (0,0777) e, em seguida, no Eixo Sul (0,0667), em função das extensas áreas de Campos Graminosos parcialmente drenados. No contexto da conservação da Savana Metalófila em Carajás, este valor evidencia o alto potencial de conservação de ambientes aquáticos por parte da Serra da Bocaina uma vez que o maior valor deste índice dentro da FLONA de Carajás foi inferior a 0,05.

Tabela 4.4: Área de cobertura das Fitofisionomias (ha), Riqueza de Fitofisionomias (H') e Índice de ocorrência de formações hidromórficas (IH).

Casambiantas	Fitofisionomias	Área de cobertura (ha)				
Geoambientes	Fitotisionomias	Eixo Norte	Eixo Sul	Eixo Leste	Total	
	Floresta Ombrófila em estágio tardio de regeneração	174,51	1082,84	581,03	1838,35	
Ambiente Florestal	Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração	29,57	111,15	37,43	178,16	
	Floresta Ombrófila em estágio inicial de regeneração	20,66	69,88	47,81	138,35	
	Mata Baixa	29,71	362,02	138,15	529,89	
Vegetação	Campo Rupestre Arbustivo	66,19	215,43	271,53	553,16	
Rupestre	Campo Graminoso parcialmente drenado	7,08	139,37	98,88	245,33	
Campo	Campo Brejoso inundado com turfeiras	1,53	4,45	0,89	6,87	
Brejoso	Campo Brejoso Graminoso	0,35	7,92	15,02	23,29	
	Buritizal sobre solos orgânicos	*	0,87	3,07	3,94	
	Pterizal	185,84	292,28	307,37	785,49	
Uso Antrópico	Pasto	106,03	*	14,36	120,39	
	Açude	0,44	*	*	0,44	
TOTAL (ha)		621,91	2286,21	1515,54	4423,66	
Riqueza de Fitofisionomias (H')		8	9	9	9	
Índice de ocorrência de formações hidromórficas (IH)		0,0144	0,0667	0,0777	0,0631	

O Eixo Sul é caractezado pelo domínio relativo das Florestas Ombrófilas em estágio tardio de regeneração, que cobrem 1.082,84 ha distribuídos em extensas manchas no platô, mas principalmente nas encostas. Um fator que destaca o Eixo Sul dos demais é a particular ocorrência de grandes manchas de Matas Baixas, principalmente na proximidade do extremo oeste do eixo, levando esta fisionomia ao segundo lugar em frequência nessa região, com 362,02 ha. Os Pterizais dominam as bordas dos Ambientes Florestais e em alguns casos surgem junto de pequenas manchas de Matas Baixas, ocupando no total 292,28ha. As áreas florestais de outros estágios sucessionais ocorrem esparsamente no topo e nas encostas com uma frequência relativa baixa em todos os eixos. A Figura 4.14 evidencia a maior proporção de Ambientes Florestais, com domínio do estágio tardio de regeneração, assim como a representatividade das fitofisionomias de Vegetação Rupestre no Eixo Sul.

O Eixo Leste se apresenta similar ao Eixo Sul com relação à maior frequencia de manchas de Florestas Ombrófilas em estágio tardio de regeneração, as quais totalizam 581,03 ha, predominantemente nas encostas. Estas são seguidas dos Pterizais e Campos Rupestres Arbustivos com áreas de 307,37 ha e 271,53 ha, respectivamente. Na Figura 4.15 é possível perceber o domínio destes geoambientes no Eixo Leste. As maiores manchas de Campo Graminoso parcialmente drenado, de Campo Rupestre Arbustivo e de Campo Brejoso Graminoso, o qual é colonizado por numerosas e amplas manchas de Buritizais, estão localizados no Eixo Leste.

O Eixo Norte é visualmente o mais impactado dos eixos. Sua paisagem é composta em quase 50% por Áreas Antropizadas representadas por Pterizais (185,84 ha) e Pastos (106,03 ha) (Figura 4.16), que dominam o platô e algumas encostas. Apesar de apresentar as encostas mais sujeitas ao impacto

antrópico, a mancha de Floresta Ombrófila em estágio tardio de regeneração de maior extensão está localizada no Eixo Norte, em sua intersecção com o Eixo Sul. No Eixo Norte, a fisionomia de Campo Rupestre Arbustivo apresenta-se como uma longa e estreita mancha, circundada por Pterizais cobrindo grande extensão central do platô. Associados ao Campo Rupestre Arbustivo ocorrem pequenas manchas de Matas Baixas e um Campo Brejoso inundado com turfeiras.

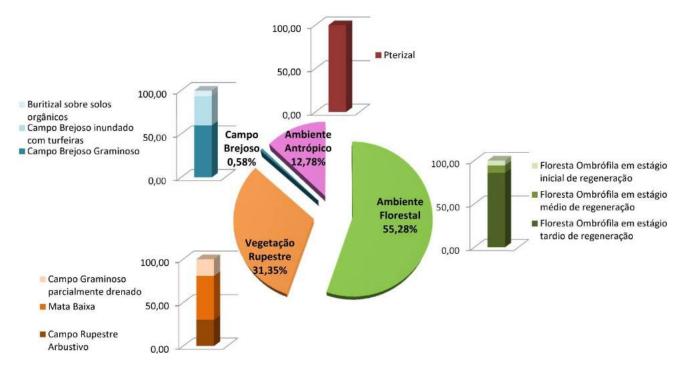


Figura 4.14: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Sul da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

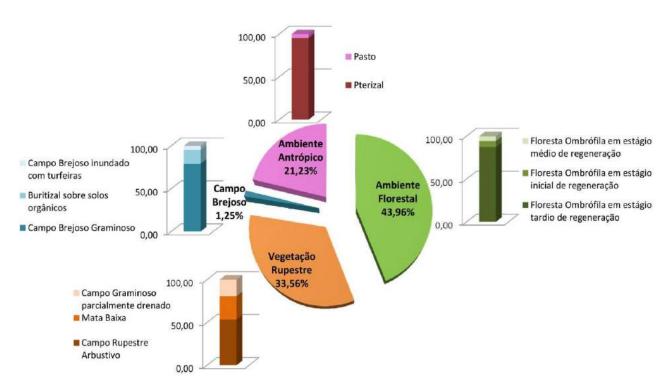


Figura 4.15: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Leste da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

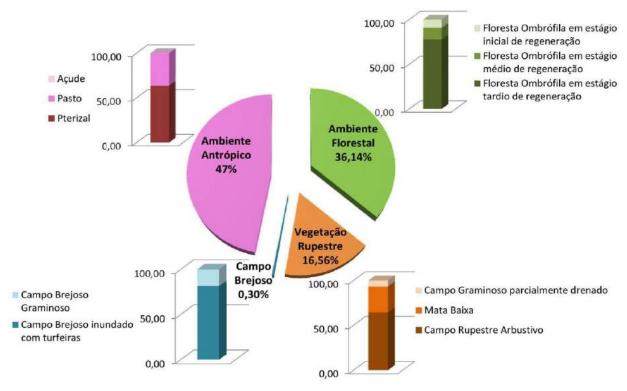


Figura 4.16: Gráfico das proporções de geoambientes do Eixo Norte da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

4.3.2 Análise de Paisagem

■ Padrão de área segundo o Viés "Several Small"

Considerando-se a análise do padrão de área dos ambientes considerando-se a abordagem do viés "Several Small" (Muitos Pequenos), a área e o número das manchas de fisionomias não-antropizadas varia entre os Eixos da Serra da Bocaina conforme apresentado na **Tabela 4.5**. Conforme indicado anteriormente, o viés "Several Small" tem como pressuposto que todas as manchas de habitat, independente da sua área total, possuem importância para as dinâmicas ecológicas na paisagem.

Verifica-se que a área média de manchas do Ambiente Florestal foi maior no Eixo Sul, enquanto a área média das manchas de Vegetação Rupestre e de Campos Brejosos foram superiores no Eixo Leste. O Eixo Sul foi o que apresentou o maior número de manchas dos geoambientes Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre, seguido do Eixo Leste. Os Eixos Sul e Leste apresentam maior número de manchas de Campos Brejosos do que o Eixo Norte. Os padrões ocorrentes na Serra da Bocaina revelam tendências da importância de cada um dos Eixos para a conservação das comunidades de cada um dos geoambientes, segundo o viés "Several Small".

Tabela 4.5: Valores de métricas de padrão de área das categorias de geoambientes considerando todas as manchas (Several Small). Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente.

Padrão de área (viés Several Small)							
Eixos		Sul	Norte	Leste			
Área total (ha)	Ambiente Florestal	1263,84	224,75	666,27			
	Vegetação Rupestre	716,83	102,99	508,56			
	Campo Brejoso	13,24	1,88	18,99			
	Ambiente Florestal	18,86	8,99	12,81			
Área média total (ha)	Vegetação Rupestre	5,64	3,96	6,36			
	Campo Brejoso	0,95	0,63	1,27			
	Ambiente Florestal	67	25	52			
Número de machas (n)	Vegetação Rupestre	127	26	80			
	Campo Brejoso	14	3	15			

■ Padrão de área segundo o viés "Single Large"

Considerando-se a análise do padrão de área dos ambientes considerando-se a abordagem do viés "Single Large" (Poucos Grandes), a área e o número das manchas maiores que 10ha de fisionomias não-antropizadas variam entre os Eixos da Serra da Bocaina, conforme apresentado na **Tabela 4.6**. O pressuposto desta abordagem considera que as manchas com maiores áreas apresentam maior importância para as dinâmicas ecológicas na paisagem, em comparação com os fragmentos menores.

Os valores de área total dos fragmentos maiores que 10ha dos Ambientes Florestais e Vegetação Rupestre foram maiores no Eixo Sul, seguidos pelos do Eixo Leste e, em seguida pelos do Eixo Norte. A única mancha de Campo Brejoso com área superior a 10ha ocorrente na Serra da Bocaina ocorre no Eixo Leste. Os números de manchas de Vegetação Rupestre e Ambiente Florestal maiores que 10ha foram superiores no Eixo Sul, seguidos pelos valores observados no Eixo Leste e, em seguida no Eixo Norte. O valor médio da área dos fragmentos maiores que 10 ha foi superior no Eixo Leste.

Tabela 4.6: Valores de métricas de padrão de área das categorias de geoambientes considerando apenas manchas com mais de 10 hectares (Single Large). Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente.

Padrão de área (viés Single Large)				
Eixos		Sul	Norte	Leste
	Ambiente Florestal	1186,26	174,51	571,92
Área total de manchas > 10 ha (ha)	Vegetação Rupestre	495,53	58,74	343,87
	Campo Brejoso	0	0	13,11
	Ambiente Florestal	91,25	43,63	95,32
Área Média de manchas > 10 ha (ha)	Vegetação Rupestre	33,04	19,58	34,39
(na)	Campo Brejoso	0	0	13,11
	Ambiente Florestal	13	4	6
Número de machas > 10 ha (n)	Vegetação Rupestre	15	3	10
	Campo Brejoso	0	0	1

■ Densidade de borda

O padrão de densidade de borda dos geoambientes e fitofisionomias evidencia características da paisagem dos Eixos, no que diz respeito ao grau de fragmentação dos habitats naturais e a susceptibilidade a efeitos de borda negativos. Por outro lado, este índice também indica a probabilidade de formação de zonas ecotonais e de gradientes entre diferentes ambientes naturais, o que propicia maior diversidade de interações e funções ecológicas.

Os valores de densidade de borda foram superiores para o geoambiente Ambiente Florestal em todos os Eixos, seguido pelos valores de Vegetação Rupestre. Os valores apresentados pelos Campos Brejosos foram significativamente inferiores aos dos outros dois geoambientes em função da menor complexidade de habitats e menor quantidade de manchas de ambientes naturais ocorrentes na Serra da Bocaina.

Observa-se que o Eixo Leste apresentou valores de densidade de borda significativamente superiores para os Ambientes Florestais e Vegetação Rupestre, seguido pelo Eixo Sul. Estes resultados ilustram o padrão de borda ocorrente entre estas unidades de planejamento da Serra da Bocaina, no qual os Eixos Leste e Sul, com maior complexidade estrutural, apresentam maior área de contato entre diferentes geoambientes do que o Eixo Norte, mais homogêneo.

O padrão de maiores valores de densidade de borda no Eixo Leste, conforme observado para os geoambientes, manteve-se em cinco das oito categorias de fitofisionomias mapeadas (**Tabela 4.7**). No entanto, o Eixo Sul apresenta valores superiores para o Campo Graminoso parcialmente drenado e Mata Baixa. O Eixo Norte apresentou o maior valor para a Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração. Estes resultados, aliados ao fato de que os valores para Floresta Ombrófila em estágio tardio foram superiores para os Eixos Leste e Sul, ilustram o alto grau de alteração dos ambientes florestais e escassez de fragmentos em processo avançado de regeneração no Eixo Norte.

Tabela 4.7: Valores de densidade de borda das categorias de geoambientes e fitofisionomias. Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente.

Dans	ahchia	de Ro	rda	(m/ha)
Dens	siuaue	ue bu	แแล	1111/1141

Eixos		Sul	Norte	Leste
	Ambiente Florestal	55,6	45,6	61,8
Geoambientes	Vegetação Rupestre	33,5	29,2	42
	Campo Brejoso	2,2	1,4	2,2
	Buritizal sobre solos orgânicos	0,3	0,0	1,6
	Campo Brejoso graminoso	1,4	0,5	2,6
	Campo Brejoso inundado com turfeiras	0,6	0,9	0,4
	Campo Graminoso parcialmente drenado	18,6	4,1	17
Fitofisionomias	Campo Rupestre arbustivo	26,6	25,8	48,5
	Floresta Ombrófila em estágio inicial	11,4	14,4	15,5
	Floresta Ombrófila em estágio médio	8,4	14,9	8,7
	Floresta Ombrófila em estágio tardio	44,3	22,9	46,4
	Mata Baixa	32,7	20,4	32,2

Conectividade estrutural

O Índice de Conectância revela as diferenças entre os Eixos em relação à agregação de manchas de categorias similares e indicam o grau de favorabilidade ao fluxo de biodiversidade entre estas. Foram observados diferentes padrões entre os Eixos da Serra da Bocaina em relação às abordagens ao nível de geoambientes ou de fitofisionomias (**Tabela 4.8**).

Ao nível de geoambientes verifica-se que o Eixo Norte foi o que apresentou os maiores valores de conectividade para todos os geoambientes estudados. Além disso, o Eixo Leste foi o segundo colocado nos valores de conectividade de Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre.

A análise ao nível de fitofisionomias revelou padrão diferente do descrito acima, uma vez que o Eixo Leste apresentou valores superiores de conectância para seis das oito fitofisionomias. O Eixo Leste só não foi superior ao Eixo Sul com relação ao valor para Floresta Ombrófila em estágio tardio e para Floresta Ombrófila em estágio médio, no qual houve empate.

O Eixo Norte, além de não ter sido o primeiro colocado em valor de conectância para ao nível de fitofisionomia, foi o segundo colocado para apenas duas delas (Floresta Ombrófila em Estágio tardio e Campo Rupestre arbustivo). O valor de zero para os Campos Brejosos sobre turfeira em todos os Eixos ilustra o fato de que as manchas desta fisionomia ocorrem de maneira discreta e esparsa no ambiente, com grandes distâncias entre si.

As discrepâncias observadas entre as escalas de análise revelam a importância de se planejar delineamentos para diagnósticos da vegetação em níveis mais detalhados, de modo a possibilitar a detecção de padrões ecológicos fiéis à complexidade das comunidades e processos ecológicos. Tal recomendação é especialmente relevante para as Savanas Metalófilas, dada a notória heterogeneidade de habitats e diversidade de espécies desses ecossistemas.

Tabela 4.8: Valores do Índice de Conectância das categorias de geoambientes e fitofisionomias. Em negrito estão destacados os maiores valores para cada ambiente.

Índice de Conectividade							
Eixos		Sul	Norte	Leste			
_	Ambiente Florestal	18,4	35,8	24,3			
Categorias de geoambientes	Vegetação Rupestre	19,7	40	23,7			
geodifibientes	Campo Brejoso	21,2	33,3	20			
	Buritizal sobre solos orgânicos	33,3	0	48,9			
	Campo Brejoso Graminoso	21,4	100	50			
	Campo Brejoso inundado com turfeiras	0	0	0			
_	Campo Graminoso parcialmente drenado	22,1	100	25,3			
Categorias de fitofisionomias	Campo Rupestre Arbustivo	25,3	31,1	25			
monsionomias	Floresta Ombrófila em estágio inicial	17,1	30,3	19,5			
	Floresta Ombrófila em estágio médio	14	33,3	33,3			
	Floresta Ombrófila em estágio tardio	35,7	33,3	47,6			
	Mata Baixa	19,6	34,3	30,9			

Análise Integrada de Ecologia de Paisagem

Os dados de todas as métricas de paisagem foram analisados integradamente com base no somatório de escores relativos de cada parâmetro analisado, de modo a definir a contribuição de cada Eixo para a manutenção da estrutura funcional de cada um dos geoambientes no mosaico da paisagem da Serra da Bocaina. Esta análise foi realizada ao nível de fitofisionomias considerando-se apenas os escores dos parâmetros calculados nessa escala (Índice de conectividade e densidade de borda). A área dos polígonos resultantes indica o valor de contribuição geral de cada um dos Eixos, enquanto o valor absoluto nos vértices indica quanto cada um deles contribui para a conservação da função de cada ambiente na paisagem (Figura 17). Verifica-se que os Eixos Sul e Leste apresentam valores altos e similares de contribuição geral para a função estrutural de habitats naturais no mosaico de ambientes da Serra da Bocaina.

O Eixo Sul representa uma região em que o somatório dos escores dos parâmetros foi muito alto para os Ambientes Florestais e para a Vegetação Rupestre. O Eixo Leste, por outro lado, apresentou-se como uma região muito importante para a conservação dos Campos Brejosos, com valor significativamente superior aos dos Eixos Sul e Norte. O Eixo Leste apresenta também importância significativa com relação à conservação da Vegetação Rupestre. O Eixo Norte apresentou baixos valores de potencial de conservação para os geoambientes na paisagem da Serra da Bocaina, sendo o valor para Campo Brejoso o mais baixo (**Figura 18**). Conforme mencionado anteriormente, estes resultados são reflexos da maior alteração da paisagem neste Eixo, o que demanda e representa oportunidade para o desenvolvimento de ações de manejo e restauração.

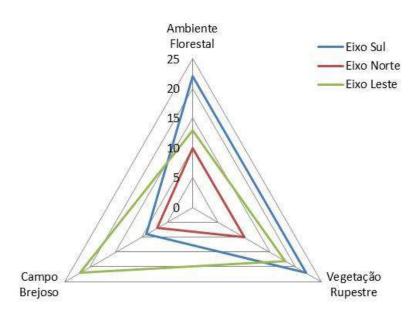


Figura 4.17: Análise integrada do somatório de escores relativos aos parâmetros de padrão de área (em ambos os vieses), índice de conectância e densidade de borda para os Eixos da Serra da Bocaina na escala dos geoambientes.



Figura 4.18: Análise integrada do somatório de escores relativos aos parâmetros de índice de conectância e densidade de borda para os Eixos da Serra da Bocaina na escala das fitofisionomias.

4.3.3 Suficiência amostral, riqueza e diversidade

Durante as coletas de dados fitossociológicos na Serra da Bocaina, foram registrados 559 táxons por meio da amostragem de 3.388 indivíduos. A matriz de ocorrência de espécies registradas para cada unidade amostral dos estudos fitossociológicos é apresentada na **Tabela 1** do **Anexo A**. O número total de espécies registradas (559) representa 63% e 66% dos valores dos estimadores de riqueza ACE (893) e Chao 1 (849), respectivamente. Tal resultado revela que a amostragem fitossociológica realizada na Serra da Bocaina foi significativa para um diagnóstico das comunidades dos ambientes estudados.

No entanto, de acordo com os ajustes das curvas de rarefação dos dados observados (Sobs / Mao Tau), apesar de uma evidente tendência à estabilização, espera-se que outras espécies ainda sejam incluídas na listagem com a intensificação do esforço amostral focando diferentes áreas e estratos e estações do ano. A Figura 4.19 apresenta a curva de rarefação de espécies considerando-se o esforço amostral acumulado executado nas três campanhas de coletas de dados fitossociológicos. Os fatores que contribuem para o incremento previsto de espécies são: i) o enriquecimento das comunidades ao longo da regeneração natural dos ambientes impactados e ii) a forte influencia da sazonalidade sobre as comunidades dos ambientes campestres da savana metalófila, especialmente os campos brejosos e graminosos, onde há alta taxa de turn-over sazonal de espécies anuais e geófitas. Além disso, espera-se que novas espécies sejam registradas com a intensificação de coletas nos ambientes florestais de encosta, considerando-se microhabitats rochosos e associados a cavidades e drenagens, e os estratos herbáceo e epifítico.

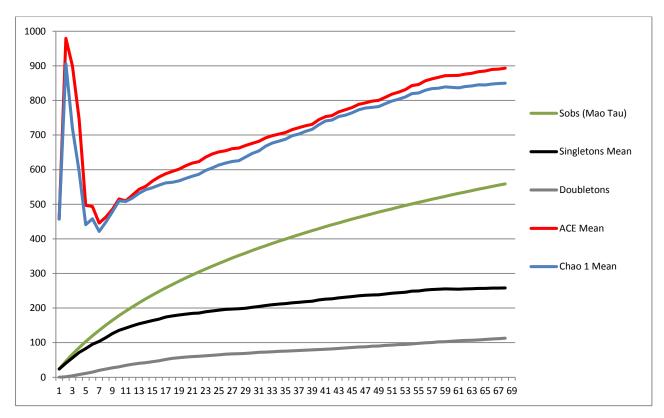


Figura 4.19: Curva de rarefação de espécies para as parcelas dos estudos fitossociológicos realizados na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Analisando-se a frequência de registros de espécies nas amostras, verifica-se uma curva em formato de J invertido, com maior número de espécies pouco frequentes nas amostras, mas não necessariamente raras em nível de paisagem ou regional, e menor número de espécies frequentes nas amostras, ou comuns na comunidade (**Figura 4.20**). Este padrão é consistente com outros estudos realizados ambientes de Savana Metalófila na FLONA Carajás (Golder, 2011a. 2011b e 2013) bem como os realizados em outros ambientes amazônicos, onde a alta diversidade de microhabitats e de espécies determinam alta heterogeneidade nas comunidades (ZUQUIM et al. 2007, COSTA e MAGNUSSON 2010). Dessa forma, muitas espécies amazônicas, apesar de apresentarem ampla distribuição geográfica no bioma, normalmente apresentam baixas densidades de indivíduos por hectare o que dificulta o registro dos indivíduos em inventários de fitossociologia e florística. Os valores dos índices e estimadores de diversidade são reflexos desse padrão de alta frequência de espécies pouco abundantes nas amostras, conforme evidenciado pelas curvas de

acumulação de Singletones (Unicatas) e Doubletones (Duplicatas), espécies que ocorreram em uma ou duas amostras, respectivamente (**Figura 4.19**).

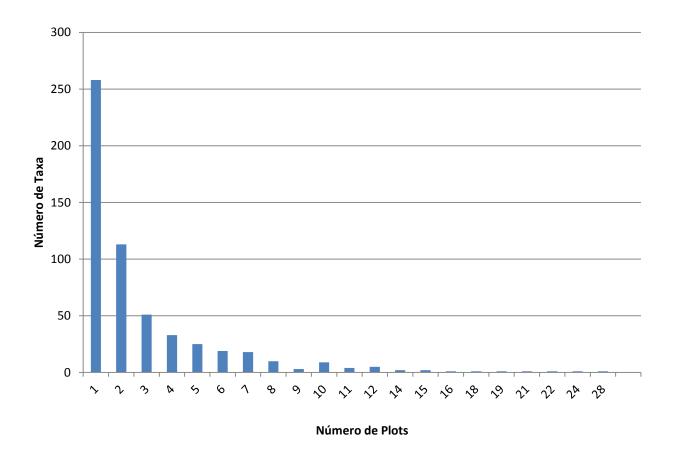


Figura 4.20: Distribuição do número de espécies por frequência de registro nos 68 plots amostrados durante os estudos fitossociológicos de 2007, 2010 e 2012 na Serra da Bocaina, PA.

Considerando-se a riqueza geral de espécies por geoambiente da Serra da Bocaina, o Ambiente Florestal apresentou o maior número de espécies (315 sp.), seguido pela Vegetação Rupestre (215 sp.). Dentro do geoambiente Vegetação Rupestre a fitofisionomia Campo rupestre graminoso foi a mais representativa, com 129 taxa, e os Campos Rupestres Arbustivos e Matas Baixas apresentaram valores inferiores de riqueza (100 e 107, respectivamente). O geoambiente Campo Brejoso apresentou o terceiro maior valor de riqueza de espécies, com 105 táxons, dentro do qual a fitofisionomia Campo Brejoso sobre turfeiras, com 92 espécies, foi mais representativa que o Campo Brejoso graminoso, com 42 espécies. O geoambiente Área Antropizada, representado pelas áreas em que a floresta foi desmatada e incendiada, foi o menos rico, com apenas 63 taxa.

A **Figura 4.21** apresenta o gráfico dos valores totais de riqueza registrados nos ambientes da Serra da Bocaina e dos platôs localizados no interior da Flona Carajás durante o Projeto área Mínima de Canga - S11 A, B, C e D; Tarzan e N1 (GOLDER, 2011).

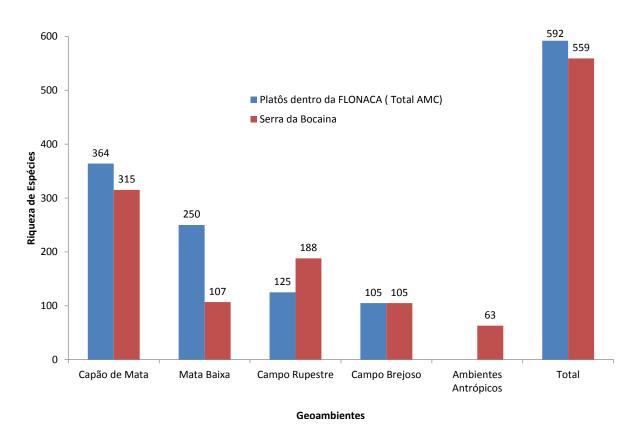


Figura 4.21: Riqueza de espécies de plantas amostradas nos diferentes geoambientes durante os estudos fitossociológicos na Serra da Bocaina e nos corpos de Savana Metalófila localizados no interior da Flona Carajás estudados durante o projeto Área Mínima de Canga.

O valor de 559 táxons registrados na Serra da Bocaina é de magnitude semelhante ao valor total de 592 espécies registradas para o interior da FLONA Carajás. O padrão de variação de riqueza entre os tipos de ambientes na Serra da Bocaina foi consistente com o observado para para o interior da FLONA Carajás, exceto para a fitofisionomia Campo Rupestre sensu lato que, ao contrário do observado na Flona Carajás, foi mais rico que a Mata Baixa.

O Campo Rupestre foi o único ambiente em que o valor de riqueza na Serra da Bocaina foi superior ao registrado na Flona Carajás (188 e 125, respectivamente). Por outro lado, a maior diferença de riqueza foi observada entre os ambientes de Mata Baixa, o qual apresenta riqueza muito inferior na Serra da Bocaina (107) em comparação com o total registrado na Flona Carajás (250). Estes resultados podem, mais uma vez, refletir as diferenças nas comunidades dessas áreas em função dos diferentes graus de impacto antrópico aos quais elas estão sujeitas.

A **Figura 4.22** apresenta o gráfico comparativo dos valores totais de riqueza registrados em cada um dos Eixos da Serra da Bocaina e dos platôs/blocos estudados durante o Projeto Área Mínima de Canga. Os Eixos da Serra da Bocaina apresentaram valores de riqueza entre 304 e 318, os quais foram superiores a todos os corpos estudados no interior da Flona Carajás, quando considerados o valores individuais de riqueza dos Blocos A, B, C e D do corpo S11. Os valores de riqueza registrados nos Eixos foram inferiores somente ao total registrado em Serra Sul. No entanto, o valor total de riqueza de 559 taxa registrados na Serra da Bocaina, foi coincidente ao valor registrado para a Serra Sul como um todo. O platô que mais se aproximou em valor de riqueza aos Eixos da Serra da Bocaina foi a Serra do Tarzan, com 284 taxa registrados.

Estes resultados se devem, em parte, ao delineamento experimental aplicado na Serra da Bocaina, no qual o esforço amostral foi replicado para os três eixos estudados (Norte, Sul e Leste), e em função da

estratificação da amostragem em um maior número de fitofisionomias, o que permitiu a maior abrangência da coleta em microhabitats específicos. Outro fator que pode ter contribuido para o alto valor de riqueza, em comparação com os outros platôs de canga de Carajás, foi a amostragem de áreas com diferentes graus de regeneração em todas as fitosionomias na Serra da Bocaina, o que possibilitou o registro de uma diversa game de espécies pertencentes a comunidades em diferentes estários serais, incluindo espécies ruderais.

As comparações com os outros corpos localizados no interior da Flona Carajás que não amostrados no projeto Área Mínima não foram possíveis em função de ausência de dados e das incertezas relacionadas a métodos amostrais e de classificação pouco confiáveis empregados nestes estudos.

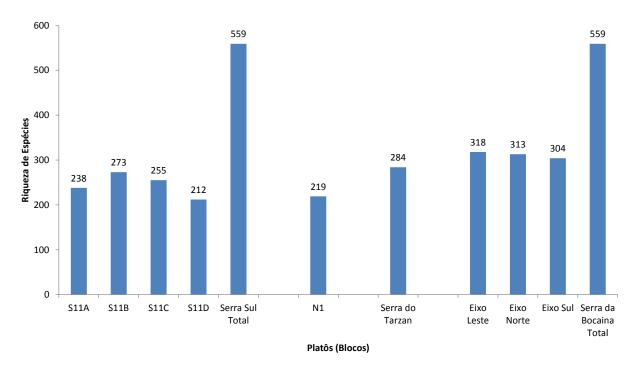


Figura 4.22: Riqueza total de espécies de plantas amostradas durante os estudos fitossociológicos na Serra da Bocaina e nos corpos de Savana Metalófila localizados no interior da Flona Carajás estudados durante o projeto Área Mínima de Canga.

4.3.4 Fitossociologia

Os parâmetros fitossociológicos calculados variaram para cada campanha de coleta de dados fitossociológicos e estratos da vegetação em função dos diferentes delineamentos experimentais utilizados em cada uma. Os parâmetros gerais calculados para as campanhas de 2010 e 2012 são apresentados na **Tabela 4.9**.

O maior valor do Índice de diversidade de Shannon (H´) foi encontrado para o estrato superior do Ambiente Florestal, seguido pelos dos estratos superior e herbáceo da Mata Baixa. O maior valor de H´ para o estrato arbustivo foi encontrado na Vegetação Rupestre, seguido da Mata Baixa (**Tabela 4.9**). Os valores de H´ para o estrato herbáceo foram mais equilibrados entre ambientes, observando-se menor diferença entre eles.

Observa-se que o valor de densidade do estrato arbóreo é superior no Ambiente Florestal, o qual diminui significativamente de acordo com o gradiente de ambientes (Ambiente Florestal > Mata Baixa > Campo Rupestre arbustivo > Campos Brejosos e Campo Graminoso parcialmente drenado). Por outro lado, a cobertura do estrato herbáceo apresentou padrão obviamente inverso, sendo maiores nas fitofisionomias predominantemente campestres e menores nas fisionomias arbóreas (Tabela 4.9). O valor de densidade de

indivíduos arbustivos apresentou um padrão alterado, com um valor acentuadamente superior para o Ambiente Antrópico, que possui comunidades dominadas pos densas manchas de espécies ruderais. No entanto, nota-se o valor superior de densidade de arbustivas nos Campos Rupestres arbustivos, em comparação com as outras fisionomias nativas.

Tabela 4.9: Principais parâmetros fitossociológicos das fisionomias estudadas na Serra da Bocaina.

				Ambie	ente			
Parâmetro	Estrato	Amshianta	Ambianta	Veg				
		Ambiente Florestal	Ambiente Antrópico	Mata Baixa	Campo Rupestre	Campo Graminoso	Campo Brejoso	
Índice de diversidade	Herbáceo	2,10	1,58	3,21	2,49	2,91	3,14	
de Shannon – H´	Arbustivo	1,90	0,07	2,35	1,60	-	-	
(nats/indiv.)	Arbóreo	4,05	2,10	3,25	2,46	-	-	
Deneidada (ind/ha)	Arbustivo	1.000	56.000*	4.000	7.600	-	-	
Densidade (ind/ha)	Arbóreo	8.200,00	1.466,67	6.442,86	3.000,00	-	-	
Cobertura (%/m²)	Herbáceo	29,19	22,25	34,50	45,47	84,50	89,75	

^{*} valor tendencioso em função da altíssima densidade de espécies ruderais

4.3.4.1 Ambientes Florestais (CM)

Os estudos fitossociológicos realizados na Serra da Bocaina foram dirigidos para os Ambientes Florestais localizados no topo do platô da Serra da Bocaina, denominados Capões de Mata, não havendo foco específico para os ambientes florestais das encostas. Portanto, os dados apresentados no presente estudo se referem aos variados graus de regeneração em que se encontram as florestas associadas à Savana Metalófila e sob influência das outras fitofisionomias deste ecossistema. A realização de coletas voltadas para os ambientes florestais de encostas, especialmente as matas de galeria no entorno de cursos de água, vão agregar uma significativa contribuição ao conhecimento da flora da Serra da Bocaina no que se refere às espécies tolerantes ao sombreamento, como as pteridófitas e outras herbáceas de subosque.

Comparando-se o estrato arbóreo das florestas existentes na Serra da Bocaina com aquelas do interior da Flona Carajás amostradas durante o projeto Área Mínima de Canga, nota-se a maior representatividade de espécies pioneiras e a menor frequência de espécies de árvores de estágios tardios. No conjunto de ambientes florestais amostrados, as espécies arbóreas pioneiras como *Attalea maripa* e a *Aparisthmum cordatum* e *Jacaranda copaia* foram bem representadas, evidenciando o caráter secundário dos ambientes florestais da Serra da Bocaina (**Tabelas 4.10** e **4.13**). Nos estratos inferiores, a predominância de espécies como as ervas *Ischnosiphon gracilis*, *Olyra latifolia* e o arbusto *Aphelandra* sp. indicam áreas em estágios sucessionais iniciais (**Tabelas 4.11**, **4.12** e **4.13**).

Por outro lado, a ocorrência de espécies florestais típicas de ambientes mais preservados, a exemplo das arbóreas como as espécies dos gêneros *Pouteria, Virola, Talisia*, do angelim (*Hymenolobium excelsum*), acariquara (*Minquartia guianensis*), jataipeva (*Dialium guianense*) cumaru (*Dipterix odorata*), uchi (*Endopleura uchi*) e fava-tamburil (*Enterolobium schomburgkii*), demonstra que algumas áreas florestais apresentam-se ainda em bom estado de conservação ou estão em processo de regeneração mais avançado. Portanto, as áreas de ambientes florestais da Serra da Bocaina guardam importante amostra da diversidade florestal regional, mesmo tendo sofrido impactos antrópicos.

Tabela 4.10: Lista de espécies amostradas no estrato superior do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade.

Espécie	Num	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)	Área basal (m²/ha)*	
Aparisthimium cordatum	72	900,00	10,98	75,00	0,72	
Mabea piriri	60	750,00	9,15	25,00	-	
Myrcia silvatica	34	425,00	5,18	75,00	-	
Mouriri brachyanthera	21	262,50	3,20	75,00	5,22	
Myrcia bracteata	19	237,50	2,90	75,00	-	
Attallea maripa	16	200,00	2,44	87,50	-	
Guatteria poeppigiana	14	175,00	2,13	50,00	0,02	
Casearia sylvestris	14	175,00	2,13	62,50	-	
Myrcia deflexa	12	150,00	1,83	50,00	-	
Tabaernomontana angulata	12	150,00	1,83	25,00	-	
Faramea capillipes	11	137,50	1,68	37,50	-	
Cordia nodosa	10	125,00	1,52	62,50	0,02	
Caraipa densifolia	10	125,00	1,52	75,00	0,67	
Palicourea guianensis	10	125,00	1,52	25,00	-	
Tapirira guinensis	10	125,00	1,52	50,00	-	
Inga alba	9	112,50	1,37	50,00	0,31	
Roupala sp.	9	112,50	1,37	12,50	-	
Casearia pitumba	8	100,00	1,22	50,00	0,27	
Cupania diphylla	8	100,00	1,22	25,00	0,86	
Jacaranda copaia	8	100,00	1,22	37,50	1,01	
Margaritaria nobilis	8	100,00	1,22	12,50	-	
Miconia alborufescens	8	100,00	1,22	37,50	-	
Nectandra cuspidata	6	75,00	0,91	50,00	0,05	
Matayba elegans	6	75,00	0,91	37,50	0,22	
Virola calophila	5	62,50	0,76	12,50	0,06	
Cupania elegans	5	62,50	0,76	25,00	0,40	
Ephedranthus amazonicus	5	62,50	0,76	37,50	0,70	
Abuta grandifolia	5	62,50	0,76	50,00	-	
Alophillus edulis	5	62,50	0,76	12,50	-	
Dipteryx alata	5	62,50	0,76	37,50	-	
Geonoma maxima	5	62,50	0,76	25,00	-	
Thyrsodium paraensis	5	62,50	0,76	12,50	-	
Guapira opposita	4	50,00	0,61	50,00	1,85	
Astrocaryum gynacanthum	4	50,00	0,61	37,50	-	
Cordia exaltata	4	50,00	0,61	25,00	-	
Myrcia subsessilis	4	50,00	0,61	37,50	-	
Casearia grandiflora	3	37,50	0,46	12,50	0,08	

Espécie	Num	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)	Área basal (m²/ha)*
Guarea silvatica	3	37,50	0,46	37,50	0,25
Myrcia splendens	3	37,50	0,46	37,50	0,26
Dialium guianensis	3	37,50	0,46	37,50	1,50
Anonna hypoglauca	3	37,50	0,46	25,00	-
Casearia sp.	3	37,50	0,46	25,00	-
Guatteria schomburgkiana	3	37,50	0,46	25,00	-
Pouteria lateriflora	3	37,50	0,46	25,00	-
Siparuna cf. krukovii	3	37,50	0,46	12,50	-
Siparuna guianensis	3	37,50	0,46	25,00	-
Solanum folha branca	3	37,50	0,46	25,00	-
Virola cf. gardnerii	3	37,50	0,46	12,50	-
Vismia bacifera	3	37,50	0,46	25,00	-
Campomanesia aromatica	2	25,00	0,30	12,50	0,08
Siparuna cavalcantei	2	25,00	0,30	12,50	0,14
Neea oppositifolia	2	25,00	0,30	12,50	0,17
Brosimum acutifolium	2	25,00	0,30	12,50	2,24
Amaioua guianensis	2	25,00	0,30	12,50	-
Bactris sp.	2	25,00	0,30	12,50	-
Machaerium inundatum	2	25,00	0,30	12,50	-
Cupania scrobiculata	2	25,00	0,30	25,00	-
Diospyros praeternissa	2	25,00	0,30	25,00	-
Enterolobium schomburgkii	2	25,00	0,30	25,00	-
Eriotheca globosa	2	25,00	0,30	25,00	-
Eugenia sp.	2	25,00	0,30	25,00	-
Inga rubginosa	2	25,00	0,30	12,50	-
Inga sp.	2	25,00	0,30	25,00	-
Lacmellea arborensis	2	25,00	0,30	12,50	-
Maprounea guianensis	2	25,00	0,30	12,50	-
Miconia minultiflora	2	25,00	0,30	12,50	-
Miconia nervosa	2	25,00	0,30	12,50	-
Mimosa acutistipula	2	25,00	0,30	12,50	-
Minguartia guianensis	2	25,00	0,30	12,50	-
Myrcia eximia	2	25,00	0,30	12,50	-
Oenocarpus distichus	2	25,00	0,30	25,00	-
Pouteria sp.	2	25,00	0,30	25,00	-
Talisia retusa	2	25,00	0,30	25,00	-
Vochysia obscura	2	25,00	0,30	25,00	-
Copaifera cf. duckei	1	12,50	0,15	12,50	0,01
cipó NI	1	12,50	0,15	25,00	0,03

Espécie	Num	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)	Área basal (m²/ha)*
Paulinia cf. pinata	1	12,50	0,15	12,50	0,03
Pleonotoma sp.	1	12,50	0,15	12,50	0,03
Fosteronia sp.	1	12,50	0,15	12,50	0,05
Rauvolfia guianensis	1	12,50	0,15	12,50	0,20
Endopleura uchi	1	12,50	0,15	12,50	0,33
Rhodostemonodaphne grandis	1	12,50	0,15	12,50	0,45
Eugenia elegans	1	12,50	0,15	12,50	0,46
Vochysia haeckeana	1	12,50	0,15	12,50	0,86
Annona sp.	1	12,50	0,15	12,50	2,04
Aniba citrifolia	1	12,50	0,15	12,50	-
Aspidosperma nitidum	1	12,50	0,15	12,50	-
Byrsonima crispa	1	12,50	0,15	12,50	-
Calyptrantes bipennis	1	12,50	0,15	12,50	-
Caparis cocolobifolia	1	12,50	0,15	12,50	-
Casearia rusbyana	1	12,50	0,15	12,50	-
Chrysophilum sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Bignoniaceae	1	12,50	0,15	12,50	-
Paulinia sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Connarus angustifolius	1	12,50	0,15	12,50	-
Cordia sellowiana	1	12,50	0,15	12,50	-
Doliocarpus dentatus	1	12,50	0,15	12,50	-
Eclinusa abreviata	1	12,50	0,15	12,50	-
Enterolobium maximum	1	12,50	0,15	12,50	-
Escheweilera coriacea	1	12,50	0,15	12,50	-
Eugenia cf. grandis	1	12,50	0,15	12,50	-
Eugenia copaifolia	1	12,50	0,15	12,50	-
Eugenia flavescens	1	12,50	0,15	12,50	-
Faramea anisocalix	1	12,50	0,15	12,50	-
Guarea guidonea	1	12,50	0,15	12,50	-
Guatteria sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Helicostilis scabra	1	12,50	0,15	12,50	-
Himatanthus sucuuba	1	12,50	0,15	12,50	-
Icacinaceae	1	12,50	0,15	12,50	-
Inga captata	1	12,50	0,15	12,50	-
Lacistema aggregatum	1	12,50	0,15	12,50	-
Licania canescens	1	12,50	0,15	12,50	-
Mezilaurus Itauba	1	12,50	0,15	12,50	-
Miconia chrysophilla	1	12,50	0,15	12,50	-
Miconia ferruginea	1	12,50	0,15	12,50	-

Espécie	Num	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)	Área basal (m²/ha)*
Miconia holosericea	1	12,50	0,15	12,50	-
Miconia pirifolia	1	12,50	0,15	12,50	-
Miconia sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Myrcia sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Myrsine sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Nectandra sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Ouratea paraensis	1	12,50	0,15	12,50	-
Piper arboreum	1	12,50	0,15	12,50	-
Pouteria hispida	1	12,50	0,15	12,50	-
Pouteria parviflora	1	12,50	0,15	12,50	-
Psycotria colorata	1	12,50	0,15	12,50	-
Rubiaceae - indet	1	12,50	0,15	12,50	-
Salacia sp.	1	12,50	0,15	12,50	-
Solanum sp,	1	12,50	0,15	12,50	-
Striphinodendron barbadetiman	1	12,50	0,15	12,50	-
Stryphnodendron cf. guianensis	1	12,50	0,15	12,50	-
Talisia oliganda	1	12,50	0,15	12,50	-
Virola cf. theiodora	1	12,50	0,15	12,50	-
Vitex triflora	1	12,50	0,15	12,50	-
Indivíduos mortos	56	700,00	8,54	75,00	0,77
Total Geral	656	8.200,00	100,00		22,38

^{*} Apenas indivíduos com DAP superior a 15 cm.

Tabela 4.11: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade.

Espécie	Num	Dens/ha (ind/ha)	Dens Rel (%)	Freq (%)
Psychotria sp.	2	250,00	25,00	12,50
Aphelandra sp.	1	125,00	12,50	12,50
Cordia nodosa	1	125,00	12,50	12,50
Ischnosiphon gracile	1	125,00	12,50	12,50
Miconia sp.	1	125,00	12,50	12,50
Palicourea guianensis	1	125,00	12,50	12,50
Smilax campestris	1	125,00	12,50	12,50
Total	8	1000,00	100,00	

69

Tabela 4.12: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade.

Espécie	Cobert. Abs.	Cobert. Rel.	Freq. Sub-p.	Freq. Parc.
Paradyolira micrantha	7,81%	25,00%	31,25%	62,50%
Monotagma laxum	6,09%	32,50%	18,75%	37,50%
Ischnosiphon gracile	5,63%	25,71%	21,88%	50,00%
Ichthyothere terminalis	2,22%	23,67%	9,38%	25,00%
Olyra latifolia	1,41%	15,00%	9,38%	37,50%
Axonopus capilaris	1,31%	14,00%	9,38%	12,50%
Calathea ovata	0,78%	25,00%	3,13%	12,50%
Psychotria sp.	0,78%	12,50%	6,25%	12,50%
Croton lobatus	0,69%	11,00%	6,25%	25,00%
Dichorisandra affinis	0,63%	20,00%	3,13%	12,50%
Phyllanthus stipulatus	0,63%	20,00%	3,13%	12,50%
Smilax campestris	0,63%	10,00%	6,25%	25,00%
Dioscorea cf. triangularis	0,31%	10,00%	3,13%	12,50%
Serjania sp.	0,22%	2,33%	9,38%	37,50%
Ichnanthus sp.	0,06%	2,00%	3,13%	12,50%
Total Geral	29,19%			

Tabela 4.13: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Attalea maripa	2,33	100,00	Palmeira
Ischnosiphon gracilis	2,33	100,00	Erva
Aparisthmum cordatum	2,00	100,00	Arvoreta
Aphelandra sp.	2,00	100,00	Arbusto
Olyra latifolia	2,00	100,00	Erva
Myrcia silvatica	1,67	100,00	Árvore
Campomanesia cf. xanthocarpa	1,33	66,67	Árvore
Connarus perrottetii	1,33	100,00	Árvore
Dipterix odorata	1,33	100,00	Árvore
Inga alba	1,33	100,00	Árvore
Monotagama laxum	1,33	66,67	Erva
Myrcia subsessilis	1,33	100,00	Árvore
Ocotea tabacifolia	1,33	100,00	Árvore
Paradiolyra micrantha	1,33	66,67	Erva
Psychotria cf. deflexa	1,33	66,67	Arbusto
Tabaernomontana angulata	1,33	66,67	Arvoreta
Tapiriria guianensis	1,33	100,00	Árvore
Adiantum sp.1	1,00	66,67	Erva

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Adiantum sp.2	1,00	33,33	Erva
Astrocarium ginacatnhum	1,00	66,67	Palmeira
Bauhinia guianensis	1,00	66,67	Liana
Casearia duckeana	1,00	66,67	Árvore
Casearia grandiflora	1,00	66,67	Árvore
Casearia javitensis	1,00	66,67	Árvore
Iryanthera paraensis	1,00	100,00	Árvore
Jacaranda copaia	1,00	66,67	Árvore
Licania membranacea	1,00	66,67	Árvore
Matayba arborescens	1,00	66,67	Árvore
Miconia holosericea	1,00	100,00	Arbusto
Myrcia bracteata	1,00	100,00	Árvore
Neea oppositifolia	1,00	100,00	Árvore
Ocotea nigrescens	1,00	100,00	Árvore
Oenocarpus distichus	1,00	100,00	Palmeira
Psychotria hoffmannseggiana	1,00	100,00	Arbusto
Vitex triflora	1,00	66,67	Árvore
Abarema cochleata	0,67	66,67	Árvore
Aegiphila sp.	0,67	66,67	Arbusto
Annona amazonica	0,67	66,67	Árvore
Annona insignis	0,67	66,67	Árvore
Banara guianensis	0,67	33,33	Árvore
Bauhinia dubia	0,67	33,33	Arbusto
Buchenavia grandis	0,67	66,67	Árvore
Casearia silvestris	0,67	66,67	Árvore
Cissampelos fasciculata	0,67	66,67	Liana
Connarus sp.	0,67	33,33	Árvore
Cordia nodosa	0,67	66,67	Árvore
Cupania scabriuscula	0,67	66,67	Árvore
Dalbergia cimosa	0,67	33,33	Árvore
Dalbergia sp.	0,67	33,33	Árvore
Endopleura uchi	0,67	33,33	Árvore
Eugenia flavescens	0,67	66,67	Árvore
Garcinia gardneriana	0,67	66,67	Árvore
Geonoma maxima	0,67	66,67	Palmeira
Guarea silvatica	0,67	66,67	Árvore
Guatteria citriodora	0,67	66,67	Árvore
Guatteria olivacea	0,67	66,67	Árvore
Guatteria poepigiana	0,67	66,67	Árvore
Heteropsis spruceana	0,67	33,33	Erva-epífita
Ichnanthus sp.	0,67	66,67	Erva
Inga captata	0,67	66,67	Árvore

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Inga edulis	0,67	33,33	Árvore
Inga gracilifolia	0,67	66,67	Árvore
Inga rubiginosa	0,67	66,67	Árvore
Inga thibaudiana	0,67	66,67	Árvore
Ischnosiphon sp.	0,67	66,67	Erva
Miconia longifolia	0,67	66,67	Árvore
Micropholis guianensis	0,67	66,67	Árvore
Minquartia guianensis	0,67	66,67	Árvore
Mouriri grandiflora	0,67	66,67	Árvore
Myrcia splendens	0,67	66,67	Árvore
Palicourea amapaensis	0,67	66,67	Arbusto
Panicum cf. pilosum	0,67	33,33	Erva
Pariana sp.	0,67	33,33	Erva
Philodendron wullschlaegelii	0,67	66,67	Erva-epífita
Piper arboreum	0,67	66,67	Arbusto
Pleonotoma orientalis	0,67	33,33	Liana
Pourouma guianensis	0,67	33,33	Árvore
Pouteria caimito	0,67	66,67	Árvore
Pouteria hispida	0,67	66,67	Árvore
Pouteria lasiocarpa	0,67	66,67	Árvore
Psychotria colorata	0,67	66,67	Arbusto
Schephlera morototoni	0,67	33,33	Árvore
Senegalia bipinata	0,67	66,67	Liana
Senna macranthera	0,67	66,67	Arvoreta
Serjania membranacea	0,67	66,67	Liana
Simarouba amara	0,67	66,67	Árvore
Siparuna guianensis	0,67	66,67	Arvoreta
Sloanea grandiflora	0,67	66,67	Árvore
Talisia esculenta	0,67	66,67	Árvore
Triplophyllum sp.	0,67	33,33	Erva
Vantana guianensis	0,67	66,67	Árvore
Vochysia maxima	0,67	33,33	Árvore
Xylopia brasiliensis	0,67	66,67	Árvore
Zanthoxyllum riedelianum	0,67	66,67	Árvore
Abuta grandifolia	0,33	33,33	Liana
Aechmea tocantina	0,33	33,33	Erva
Allophylus edulis	0,33	33,33	Árvore
Amasonia lasiocaulos	0,33	33,33	Arbusto
Anemopaegma sp.	0,33	33,33	Liana
Aniba ferrea	0,33	33,33	Árvore
Aniba guianensis	0,33	33,33	Árvore
Aniba ullei	0,33	33,33	Árvore

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Anthurium sp.	0,33	33,33	Erva-epífita
Asplenium sp.1	0,33	33,33	Erva
Asplenium sp.2	0,33	33,33	Erva
Asplundia xiphophylla	0,33	33,33	Erva
Bauhiina ungulata	0,33	33,33	Árvore
Bellucia grossularioides	0,33	33,33	Árvore
Blechnum ocidentalis	0,33	33,33	Erva
Borreria ocymoides	0,33	33,33	Erva
Byrsonima crispa	0,33	33,33	Árvore
Byrsonima poepigiana	0,33	33,33	Árvore
Caraipa sp.	0,33	33,33	Árvore
Casearia decandra	0,33	33,33	Árvore
Catasetum sp.	0,33	33,33	Erva-epífita
Cecropia palmata	0,33	33,33	Árvore
cf. <i>Rhaminaceae</i>	0,33	33,33	Árvore
Cheiloclinium sp.	0,33	33,33	Liana
Chrysophyllum sp.	0,33	33,33	Árvore
Cissus erosa	0,33	33,33	Liana
Copaifera duckei	0,33	33,33	Árvore
Cordia glabrata	0,33	33,33	Árvore
Costus spiralis	0,33	33,33	Erva
Croton urucurana	0,33	33,33	Árvore
Cucurbitaceae	0,33	33,33	Liana
Cyclodium sp.	0,33	33,33	Erva
Davilla sp.	0,33	33,33	Liana
Deguelia negrescens	0,33	33,33	Árvore
Dioscorea sp.	0,33	33,33	Liana
Diospyros praetermissa	0,33	33,33	Árvore
Doliocarpus dentatus	0,33	33,33	Liana
Dyctioloma vandelianum	0,33	33,33	Árvore
Enterolobium schomburgkii	0,33	33,33	Árvore
Eschweilera bracteosa	0,33	33,33	Árvore
Eschweilera coriacea	0,33	33,33	Árvore
Eugenia cupulata	0,33	33,33	Árvore
Eugenia omissa	0,33	33,33	Árvore
Euterpe oleracea	0,33	33,33	Palmeira
Faramea multiflora	0,33	33,33	Erva
Ficus sp.	0,33	33,33	Árvore
Garcinia bracteata	0,33	33,33	Árvore
Guapira opposita	0,33	33,33	Arvoreta
Guatteria cf. foliosa	0,33	33,33	Árvore
Heliconia acuminata	0,33	33,33	Erva

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Hirtella racemosa	0,33	33,33	Árvore
Hymenolobium excelsum	0,33	33,33	Árvore
Ichnanthus cf. tenuis	0,33	33,33	Erva
Inga gracilis	0,33	33,33	Árvore
Lacmelia arborescens	0,33	33,33	Árvore
Langsdorffia hypogaea	0,33	33,33	Erva-parasita
Licania tomentosa	0,33	33,33	Árvore
Lindsaea sp.	0,33	33,33	Erva
Lomariopsis sp.	0,33	33,33	Erva
Mabea piriri	0,33	33,33	Arvoreta
Machaerium quinata	0,33	33,33	Árvore
Margaritaria nobilis	0,33	33,33	Árvore
Matayba guianensis	0,33	33,33	Árvore
Miconia nervosa	0,33	33,33	Árvore
Miconia splendens	0,33	33,33	Árvore
Micrograma sp.	0,33	33,33	Erva-epífita
Microgramma persicariifolia	0,33	33,33	Erva-epífita
Mimosa sp.	0,33	33,33	Liana
Mouriri duckeana	0,33	33,33	Árvore
Myrcia guianensis	0,33	33,33	Árvore
NI (liana)	0,33	33,33	Liana
Ocotea caudata	0,33	33,33	Árvore
Onychopetalum amazonicum	0,33	33,33	Árvore
Ormosia paraensis	0,33	33,33	Árvore
Ouratea castaneaefolia	0,33	33,33	Arbusto
Palicourea guianensis	0,33	33,33	Arbusto
Parinari parvifolia	0,33	33,33	Árvore
Paspaplum conjugatum	0,33	33,33	Erva
Passiflora sp.1	0,33	33,33	Liana
Passiflora sp.2	0,33	33,33	Liana
Philodendron guttiferum	0,33	33,33	Erva
Phlebodium decumanum	0,33	33,33	Erva-epífita
Piper aduncum	0,33	33,33	Arbusto
Pouteria grandifolia	0,33	33,33	Árvore
Pouteria guianensis	0,33	33,33	Árvore
Pouteria heterosepala	0,33	33,33	Árvore
Protium apiculatum	0,33	33,33	Árvore
Psychotria trichophora	0,33	33,33	Arbusto
Renealmia microcalix	0,33	33,33	Erva
Sacoglottis mattogrossensis	0,33	33,33	Árvore
Selaginella sp.	0,33	33,33	Erva
Serjania sp.	0,33	33,33	Liana
Serpocaulon trisseriale	0,33	33,33	Erva

Espécie	Abundância Média	Frequência	Hábito
Sloanea sp.	0,33	33,33	Árvore
Smilax campestres	0,33	33,33	Liana
Solanum schlechtendalianum	0,33	33,33	Árvore
Stryphnodendron pulcherrimum	0,33	33,33	Árvore
Swartzia flaemiingii	0,33	33,33	Árvore
Swartzia laurifolia	0,33	33,33	Árvore
Swartzia oblata	0,33	33,33	Árvore
Symphonia globulifera	0,33	33,33	Árvore
Tapura amazonica	0,33	33,33	Árvore
Theobroma speciosa	0,33	33,33	Arvoreta
Thyrsodium guianensis	0,33	33,33	Árvore
Thyrsodium spruceanum	0,33	33,33	Árvore
Trichilia micrantha	0,33	33,33	Árvore
Trichomanis pinnatum	0,33	33,33	Erva
Virola michelii	0,33	33,33	Árvore
Vismia cayanensis	0,33	33,33	Árvore
Vismia latifolia	0,33	33,33	Árvore
Voyria tenella	0,33	33,33	Erva

Dentre as áreas amostradas, os Ambientes Florestais do Eixo Norte (CMN) apresentaram fortemente o padrão de predominância de espécies pioneiras, devido à maior suscpetibilidade aos impactos em função do fácil acesso à população rural. Nesta região, as comunidades das áreas em que havia sinais de incêndio recente em 2010 se regeneraram com a ausência de ocorrência de novos incêndios, sugerindo um alto poder de resiliência do sub-bosque neste ambiente (**Figura 4.23**). Dessa forma, de uma campanha para a outra houve uma alteração na dominância do estrato herbáceo, apontando a dinâmica sucessional após a queima. Um exemplo disso é que, na amostra de 2010, as marantáceas *Monotagma laxum e Ischnosiphon gracilis* eram as dominantes no estrato herbáceo, enquanto que em 2012 a dominância passou a ser exercida pela gramínea *Paradiolyra micranta* e *I. gracilis*.





Figura 4.23: Aparência de área de Ambiente Florestal do Eixo Norte (CMN) após incêndio em dezembro de 2010 (A) e em março de 2012 (B) com sinais de recuperação do sub-bosque.

No Eixo Sul (CMS) são observadas manchas de Ambientes Florestais em diversos graus de regeneração (**Figura 4.24**). Na proximidade de algumas das áreas amostradas, durante os estudos fitossociológicos de 2010, foram observados indícios de desmates recentes, o que não se repetiu em 2012. Apesar do impacto observado, a maioria dos fragmentos ainda preserva elementos de grande porte e elevada riqueza de espécies.





Figura 4.24: Aspecto do sub-bosque de diferentes áreas de Ambiente Florestal no Eixo Sul (CMS), indicando a ocorrência de diferentes graus de regeneração.

As áreas de Ambientes Florestais no Eixo Leste (CML) apresentam-se, no geral, mais ricas em termos estruturais e florísticos do que as de outros Eixos (**Figura 4.25**), com árvores de estágios secundários e tardios de grande porte e estratos ocupados por maior diversidade de espécies. Algumas áreas, apesar de conterem elementos de estágios tardios, incluem também algumas espécies pioneiras dos estratos arbóreo e sub-arbustivo, dando indícios da possibilidade de já terem sofrido alguma alteração. Um exemplo disso é que, em 2012, em uma área de apenas 1.256 m² de amostragem foram encontradas 107 espécies, variando desde espécies típicas das florestas tardias da região (como *Vochysia maxima, Hymenolobium excelsum, Thyrsodium paraenses*, *Stryphnodendron* cf. *guianensis* e *Virola calophylla*) a espécies pioneiras (como *Aparisthmium cordatum* e *Attallea maripa*).





Figura 4.25: Aspecto geral da borda e interior de uma de Ambiente Florestal no topo do Eixo Leste da Serra da Bocaina (CBL).

Apesar de o Eixo Leste ainda conservar importantes amostras do Ambiente Florestal original, observa-se que, em algumas áreas, o processo de supressão vegetal ilegal avança rapidamente sobre áreas preservadas. Pequenas ocupações instaladas por caçadores e posseiros são evidenciadas pela derrubada de árvores para produção de madeira ou cultivo de subsistência, a exemplo da área ocupada pelo Sr. Eurico (assassinado em decorrência por disputa de terras na região em 2011) (**Figura 4.26**). Nesse local há uma drenagem originada em um Campo Brejoso a montante, onde ocorrem colúvios colonizados por espécies herbáceas raras, a exemplo de *Blechnun longipilosum*, uma das espécies recentemente descritas para Carajás (**Figura 4.26**).





Figura 4.26: Clareira aberta ao lado da área florestal. Densa população de Blechnum longipilosum V. Dittrich & Salino sp. nov. observada no Eixo Leste da Serra da Bocaina

4.3.4.2 Vegetação Rupestre (CR)

Os habitats deste geoambiente têm como característica principal a frequente ocorrência de solo sobre substrato rochoso (neosolos) com diferentes graus de desagregação e capacidade de percolação da água pluvial. A associação de micro hábitats a áreas constitúdas por blocos rochosos e outros constituídos pela canga nodular ou laterítica, permitem a associação de comunidades de plantas de portes variados adaptados a ambientes sempre secos ou a ambientes sujeitos a alagamentos sazonais.

Regiões com maior frequência de espécies arbustivas (Campo Rupestre arbustivo) e sub-arbóreas (Matas Baixas) que formam densos emaranhados são comuns nos ambientes de substrato predominantemente nodular, cujo caráter caducifólio imprime um aspecto semelhante à caatinga, que é fisionomicamente uma vegetação estépica (Veloso, 1991). Nas áreas de canga laterítica ou "couraçada" (sensu, JACOBI, 2008) são formados lajeados com baixa capacidade de percolação, onde a comunidade vegetal é predominantemente herbácea. Nas **Tabelas 4.14** a **4.16** e na **Tabela 4.17** são apresentadas as listagens de espécies amostradas no geoambiente Vegetação Rupestre, durante as coletas fistossociológicas de 2010 e 2012.

Tabela 4.14: Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo nas fitofisionomias da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Num.	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)	Ar Bas. (m²/ha)
Bauhinia pulchella	65	650,00	21,67	80,00	-
Mimosa acutistipula	62	620,00	20,67	90,00	0,20
Byrsonima spicata	29	290,00	9,67	60,00	0,09
Lippia origanoides	28	280,00	9,33	50,00	-
Cereus hexagonus	19	190,00	6,33	30,00	0,25
Myrcia cuprea	14	140,00	4,67	20,00	-
Myrcia splendens	14	140,00	4,67	10,00	-
Vellozia glochidea	13	130,00	4,33	10,00	-
Ipomoea marabaensis	11	110,00	3,67	20,00	-
Anaemopaegma scabriusculum	9	90,00	3,00	30,00	-
Croton aff. agrophyllus	7	70,00	2,33	30,00	-
Myrcia multiflora	7	70,00	2,33	10,00	-
Tocoyena formosa	4	40,00	1,33	30,00	-
Cordiera myrcifolia	2	20,00	0,67	10,00	-
Erythroxyllum ligustrinum var carajasensis	2	20,00	0,67	10,00	-
Anacardium occidentale	1	10,00	0,33	10,00	0,17
Banisteriopsis sp.	1	10,00	0,33	10,00	-
Campomanesia aromatica	1	10,00	0,33	10,00	-
Cuphea anagalloidea	1	10,00	0,33	10,00	-
Eugenia cupulata	1	10,00	0,33	10,00	-
Eugenia flavescens	1	10,00	0,33	10,00	-
Miconia alborufescens	1	10,00	0,33	10,00	-
Myrcia tomentosa	1	10,00	0,33	10,00	-
Ouratea castanaeifolia	1	10,00	0,33	10,00	-
Picramnia ferrea	1	10,00	0,33	10,00	-
Rourea cf. induta	1	10,00	0,33	10,00	-
Tibouchina aspera	1	10,00	0,33	10,00	-
Indivíduos mortos	2	20,00	0,67	20,00	-
Total	300	3.000,00	100,00		0,71

Tabela 4.15: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Num.	Dens/ha (ind/ha)	Dens Rel (%)	Freq (%)
Sobralia liliastrum	38	3.800,00	50,00	20,00
Ipomoea marabaensis	14	1.400,00	18,42	70,00
Periandra mediterranea	7	700,00	9,21	10,00
Croton aff. agrophyllus	6	600,00	7,89	40,00
Anaemopaegma scabriusculum	3	300,00	3,95	20,00
Bauhinia pulchella	3	300,00	3,95	20,00
Byrsonima spicata	2	200,00	2,63	10,00
Cuphea anagalloidea	1	100,00	1,32	10,00
Mimosa acutistispula	1	100,00	1,32	10,00
Tibouchina aspera	1	100,00	1,32	10,00
Total Geral	76	7.600,00	100,00	

Tabela 4.16: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo da Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Cobert. Abs.	Cobert. Rel.	Freq. Sub-p.	Freq. Parc.
Axonopus sp.1	10,47%	19,84%	52,78%	66,67%
Axonopus cf. leptostachyus	8,22%	21,14%	38,89%	44,44%
Axonopus sp.2	4,58%	33,00%	13,89%	22,22%
Cuphea anagalloidea	4,42%	15,90%	27,78%	55,56%
Dioclea virgata	3,06%	15,71%	19,44%	55,56%
Poaceae NI 2	2,53%	8,27%	30,56%	55,56%
Dyckia duckei	2,36%	42,50%	5,56%	11,11%
Poaceae NI 1	1,81%	16,25%	11,11%	33,33%
Mandevilla tenuifolia	1,53%	13,75%	11,11%	22,22%
Mimosa skinneri var. carajarum	1,22%	8,80%	13,89%	33,33%
Ipomoea marabaensis	0,92%	6,60%	13,89%	44,44%
Epidendrum nocturnum	0,83%	10,00%	8,33%	33,33%
Liquen	0,56%	20,00%	2,78%	11,11%
Poaceae NI 4	0,42%	15,00%	2,78%	11,11%
Phyllanthus stipulatus	0,33%	4,00%	8,33%	22,22%
Oxalis sp.	0,31%	5,50%	5,56%	11,11%
Bulbostylis carajana	0,28%	5,00%	5,56%	22,22%
Cassytha filiformis	0,28%	10,00%	2,78%	11,11%
Mesosetum Ioliiforme	0,28%	10,00%	2,78%	11,11%
Borreria sp.nov. 3	0,19%	3,50%	5,56%	22,22%
Fabaceae NI 2	0,14%	5,00%	2,78%	11,11%
Fimbristylis capillaris	0,14%	5,00%	2,78%	11,11%

Espécie	Cobert. Abs.	Cobert. Rel.	Freq. Sub-p.	Freq. Parc.
Paspalum cinerascens	0,14%	5,00%	2,78%	11,11%
Vellozia glochidea	0,14%	5,00%	2,78%	11,11%
Borreria sp.nov. 1	0,11%	2,00%	5,56%	11,11%
Borreria sp.2	0,08%	3,00%	2,78%	11,11%
Chamaechrista desvauxii	0,03%	1,00%	2,78%	11,11%
Croton aff. agrophyllus	0,03%	1,00%	2,78%	11,11%
Fabaceae NI 1	0,03%	1,00%	2,78%	11,11%
Portulaca cf. brevifolia	0,03%	1,00%	2,78%	11,11%
Turnera glaziovii	0,03%	1,00%	2,78%	11,11%
Total Geral	45,47%			

Tabela 4.17: Lista de espécies amostradas na Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Abundância Média	Ambiente	Hábito
Axonopus leptostachyus	4,0	100,00	Erva
Mimosa acutistipula	3,0	100,00	Arbusto
Bauhinia pulchela	2,5	100,00	Arbusto
Ipomoea marabaensis	2,5	100,00	Arbusto
Perama carajasensis	2,5	100,00	Erva
Byrsonima spicata	2,3	100,00	Arvoreta
Cuphea carajasensis	2,3	100,00	Erva
Lippia origanoides	2,3	100,00	Arbusto
Melastomataceae gen. Novo	2,3	100,00	Erva
Periandra mediterranea	2,3	100,00	Arbusto
Trachypogon spicatus	2,0	100,00	Erva
Axonopus sp.2	1,8	75,00	Erva
Anemopaegma scabriuscula	1,5	100,00	Arbusto
Borreria elaiosulcata	1,5	75,00	Erva
Borreria sp.3	1,5	100,00	Erva
Burmania flava	1,5	75,00	Erva
Dioclea virgata	1,5	100,00	Liana
Mandevila scabra	1,5	100,00	Liana
Polygala adenophora	1,5	100,00	Arbusto
Rhynchospora acanthoma	1,5	50,00	Erva
Axonopus capillares	1,3	75,00	Erva
Banisteriopsis stellaris	1,3	75,00	Liana
Borreria semiamplexicaule	1,3	75,00	Erva
Buchnera tenuissima	1,3	75,00	Erva
Mimosa skinerii	1,3	75,00	Erva
Myrcia cuprea	1,3	75,00	Arvoreta

Espécie	Abundância Média	Ambiente	Hábito
Schultesia benthamiana	1,3	100,00	Erva
Turnera grandiflora	1,3	75,00	Erva
Bulbostylis carajana	1,0	50,00	Erva
Cassytha filiformis	1,0	75,00	Erva-parasita
Chamaecrista desvauxii	1,0	100,00	Arbusto
Croton aff. agrophilus	1,0	50,00	Arbusto
Myrcia multiflora	1,0	75,00	arvoreta
Paepalanthus lamarck	1,0	75,00	Erva
Picramnia ferrea	1,0	75,00	arvoreta
Borreria latifólia	0,8	50,00	Erva
Catasetum planiceps	0,8	50,00	Erva
Chamaecrista flexuosa	0,8	75,00	Erva
Cissus erosa	0,8	25,00	Liana
Crotalaria maypurensis	0,8	50,00	Erva
Galactia jussiaeana	0,8	25,00	Liana
Monogerium carajasensis	0,8	50,00	Erva
Paspalum sp.	0,8	50,00	Erva
Riencourtia aff. pedunculosa	0,8	50,00	Erva
Utricularia physoceras	0,8	75,00	Erva
Alibertia myrcifolia	0,5	50,00	Arbusto
Axonopus sp.1	0,5	25,00	Erva
Casearia javitensis	0,5	50,00	Árvore
Clitoria falcata Lam.	0,5	25,00	Liana
Ichthyothere terminalis	0,5	25,00	Erva
Mitracarpus sp. nov.2	0,5	25,00	Erva
Oxalis barrelieri	0,5	50,00	Erva
Psychotria hoffmannseggiana	0,5	25,00	Arbusto
Smilax campestres	0,5	50,00	Liana
Tibouchina aspera	0,5	50,00	Arbusto
Vellozia glochidea	0,5	25,00	Arbusto
Alchornea discolor	0,3	25,00	Arvoreta
Borreria aff. heteranthera	0,3	25,00	Erva
Bulbostylis lagoensis	0,3	25,00	Erva
Campomanesia aromatica	0,3	25,00	Árvore
Cecropia palmata	0,3	25,00	Árvore
Croton lobatus	0,3	25,00	Erva
Dioscorea triangularis	0,3	25,00	Liana
Dychia duckei	0,3	25,00	Erva
Manihot cf. quinquepartita	0,3	25,00	Arbusto
Matayba guianensis	0,3	25,00	Árvore
Miconia heliotropoides	0,3	25,00	Arbusto

Espécie	Abundância Média	Ambiente	Hábito
Myrcia splendens	0,3	25,00	Árvore
Ouratea castaneaefolia	0,3	25,00	Arbusto
Phoradendron sp.1	0,3	25,00	Erva-hemiparasita
Pleonotoma orientalis	0,3	25,00	Liana
Plinia sp.	0,3	25,00	Árvore
Poaceae 5	0,3	25,00	Erva
Sacoglottis mattogrossensis	0,3	25,00	Árvore
Sauvagesia tenella	0,3	25,00	Erva
Scleria verticillata	0,3	25,00	Erva
Sida cf. glaziovii	0,3	25,00	Arbusto
Simarouba amara	0,3	25,00	Árvore
Sobralia liliastrum	0,3	25,00	Erva
Sporobulus multiramosus	0,3	25,00	Erva
Syngonanthus caulescens	0,3	25,00	Erva
Tocoyena formosa	0,3	25,00	Arbusto
Unxia camphorata	0,3	25,00	Erva
Xyris brachysepatala	0,3	25,00	Erva

Nos ambientes de Vegetação Rupestre com comunidades de menor porte associadas às áreas com substrato de blocos rochosos ou laterítico (Campos Rupestres arbustivos e graminosos parcialmente drenados) verifica-se uma vegetação fisionomicamente melhor preservada, mesmo em locais com evidência de incêndios recentes, corroborando os resultados relatados por Neves e Conceição (2010) nos campos rupestres da Chapada Diamantina, BA. No entanto, considerando-se os resultados fitossociológicos nestas áreas, observa-se a grande frequência de espécies notadamente adaptadas a áreas frequentemente incendiadas (pirófilas) como espécies do gênero *Axonopus spp*, as leguminosas arbustivas *Mimosa acutistipula*, *Mimosa skinerii* e *Bauhinia pulchela*, a liana reptante *Ipomoea marabaensis* e as herbáceas *Perama carajasensis*, *Mandevilla tenuifolia*, *Perama carajasensis* e *Rhynchospora acanthoma*.

Apesar de uma maior frequência de espécies pioneiras e heliófilas, as principais espécies registradas nas serras do interior da FLONA Carajás são também representadas na Serra da Bocaina. Tal fato indica que os ambientes herbáceo-arbustivos e arbustivos de Vegetação Rupestre impactados na Serra da Bocaina apresentam alta resiliência, com alto potencial de regeneração natural. No entanto, algumas diferenças marcantes entre as comunidades desses ambientes na Serra da Bocaina e nas serras do interior da FLONA Carajás são observadas, a exemplo das menores frequências de populações de *Vellozia glochidea*, Noranthea guianensis e Ipomoea carajasensis. Nas áreas com evidências de impactos recentes é especielmente notável a baixa frequência de populações de epífitas e rupícolas como Anthurium gracile, Phyllodendrum wullschlaegelii, Catasetum planicipes, Epidendrum nocturnum, E. purpurasensis, Tillandsia streptocarpa e T. paraenses. Por outro lado, na Serra da Bocaina foram registradas algumas espécies que ainda não haviam sido coletadas em outras serras, a exemplo de Rourea cf. induta (Connaraceae), Oxalis barrelieri (Oxalidaceae) e Phyllanthus orbiculatus (Phyllanthaceae).

Nos ambientes arbustivos e herbáceos da Serra da Bocaina, além das espécies listadas como ameaçadas de extinção (*Mimosa acutistipula var. ferrea* e *Mimosa skinneri var. carajarum*), foram registrados dois táxons ainda desconhecidos à ciência, que estão atualmente em processo de descrição, sendo um novo gênero de Melastomataceae e uma nova espécie de *Borreria*.

Nas manchas de Mata Baixa, onde o substrato rochoso apresenta-se mais desagregado ("nodular") a comunidade vegetal apresenta maior frequência de espécies arbustivas e arbóreas com porte mpáximo em

torno de 4m de altura e alta densidade do estrato herbáceo. Apesar de apresentarem porte arbóreo, as Matas Baixas se diferenciam fortemente dos Ambientes Florestais em função do caráter rochoso do substrato, menor produtividade, menor deposição de serapilheira e frequência muito maior de espécies caducifólias. No entanto, nestes ambientes são observadas áreas ecotonais entre os Campos Rupestres arbustivos e os Ambientes Florestais e, por isso, abrigam espécies de ambas as fisionomias.

Na Serra da Bocaina, as áreas cobertas por Mata Baixa são menos frequentes do que o observado nas serras da FLONA Carajás, o que pode estar relacionado a uma alta susceptibilidade e baixa resiliência aos incêndios, em função da grande biomassa seca apresentada pela vegetação durante o período de estiagem. Outro fator que pode contribuir para tal fato é a menor frequência de áreas que favorecem o estabelecimento das Matas Baixas, como declives leves onde o balanço entre o acúmulo de sedimentos e a lixiviação favorece um solo de baixa profundidade. Na Serra da Bocaina, como descrito anteriormente, predominam as áreas planas no topo da serra que "quebram" abruptamente nas encostas.

Em função de estarem normalmente descaracterizadas, as espécies de maior densidade no estrato arbóreo das Matas Baixas foram espécies também frequentes nos Campos Rupestres arbustivos como *Mimosa acutistipula*, *Bauhinia pulchella* e *Myrcia multiflora*. No estrato arbustivo foram registradas, com maior frequência as espécies *Banisteriopsis stellaris*, *Anaemopaegma scabriusculum*, *Miconia alborufescens* e *Psychotria hoffmannseggiana*. No estrato herbáceo das Matas Baixas, a espécie predominante foi *Mimosa skinneri* var. *carajarum*, seguida por *Axonopus sp.1*, *Ichnanthus sp.* e *Serjania sp.* (Sapindaceae). A abertura do dossel das Matas Baixas pelos incêndios pode estar relacionada à alta frequência de *Mimosa skinneri* var. *carajarum*, uma vez que esta aparenta ser altamente competitiva em ambientes impactados.

O principal aspecto a se realçar com relação às Matas baixas da Serra da Bocaina é a ausência ou menor frequência de espécies muito comuns nesta fisionomia nos platôs estudados no âmbito do Projeto Área Mínima na FLONA Carajás, como as arbóreas *Callisthene minor*, *Erythroxylum nelson-rosae*, *Cordiera myrcifolia* e *Guapira* sp., as herbáceas *Sobralia liliastrum*, *Begonia humilis*, *B. guaduensis*, *Epidendrum nocturnum* e *Anannas anannasoides*, e as epífitas *Tillandsia streptocarpa* e *T. paraenses* (GOLDER, 2011a).

4.3.4.3 Campos Brejosos (CB)

Os Campos Brejosos ocorrem como manchas de distribuição esparsa no topo das Serra da Bocaina, em depressões de dimensões variadas inundadas por água freática ou pluvial. Estes locais são inundados sazonalmente por período prolongado ou ao longo de todo ano, o que determina o acúmulo de matéria orgânica e, consequentemente a ocupação pelas diferentes comunidades das fitofisionomias desse geoambiente. Em geral, as suas comunidades vegetais são dominadas por um menor número de espécies, sendo evidente o zoneamento das bordas à região onde a inundação persiste por mais tempo, ao longo do processo de secagem dos mesmos.

A espécie higrófila mais frequentes nos Campos Brejosos da Serra da Bocaina foi a Cyperaceae *Eleocharis endounifaseis*, a qual forma densas populações nas margens e no centro de mais de 50% de todas as áreas amostradas, com índices de abundância superiores a 80% (**Figura 4.27**). Outras espécies higrófilas abundantes e que apresentaram frequência superiores a 75% das áreas de Campo Brejoso amostradas foram *Cyperus haspans*, *Ludwigia* sp.3, *Mayaca fluviatilis* e *Scleria microcarpa*. Por outro lado, dentre as espécies amostradas nesse ambiente, 29 (51,8%) foram encontradas em apenas uma das áreas amostrais analisadas. Este foi o caso de *Hibiscus bifurcatus* e *Isoetes* sp. nov. (registrada em apenas uma parcela do Eixo Leste), *Eleocharis geniculata* (registrada em apenas uma parcela do Eixo Sul) e *Rhitachne gonzalesii* (registrada em apenas uma parcela do Eixo Leste).





Figura 4.27: Densas populações de Eleocharis endounifaseis no Campo Brejoso sobre turfeiras da Serra da Bocaina. A) Eixo Leste, B) Eixo Norte.

Dentre as espécies que não foram registradas nos platôs estudados na FLONA de Carajás e registradas apenas na Serra da Bocaina , sete foram encontradas nos ambientes brejosos, a exemplo de *Ludwigia* sp. 2 e *Ludwigia* sp.3, *Hibiscus bifurcatus*, *Ophioglossum* cf. *nudicaule*, *Aniseia martnicensis*, *Luziola divergens* e *Isoetes* sp nov.2. Esta última espécie possivelmente representa um táxon ainda desconhecido à ciência e já foi também registrada em alguns ambientes alagáveis do Platô S11 e na Serra do Tarzan. Nas **Tabelas** 4.18 a 4.22 e na **Tabela 4.23** são apresentadas as listagens de espécies amostradas no geoambiente Campo Brejoso, durante as coletas fistossociológicas de 2010 e 2012.

Tabela 4.18: Lista de espécies amostradas no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de cobertura.

Espécie	Cobert. Abs.	Cobert. Rel.	Freq. Sub-p.	Freq. Parc. 16,67%	
Evolvulus sp.	10,63%	85,00%	12,50%		
Panicum parvifolium	9,88%	59,25%	16,67%	33,33%	
Eleocharis interstincta	8,00%	38,40%	20,83%	33,33%	
Nymphoides indica	5,42%	32,50%	16,67%	50,00%	
Eriocaulon aquatile	5,00%	40,00%	12,50%	16,67%	
Cabomba furcata	4,58%	36,67%	12,50%	33,33%	
Mesosetum Ioliiforme	4,17%	33,33%	12,50%	16,67%	
Scleria microcarpa	4,17%	14,29%	29,17%	83,33%	
Cassytha filiformis	3,75%	45,00%	8,33%	16,67%	
Aniseia martnicensis	3,33%	40,00%	8,33%	16,67%	
Ludwigia cf. nervosa	3,25%	11,14%	29,17%	66,67%	
Aeschynomene sensitiva	3,13%	9,38%	33,33%	66,67%	
Eleocharis artropurpurea	2,08%	50,00%	4,17%	16,67%	
Polygonum hydropiperoides	2,08%	50,00%	4,17%	16,67%	
Rhynchospora acanthoma	1,88%	45,00%	4,17%	16,67%	
Rhynchospora cayennensis	1,67%	20,00%	8,33%	16,67%	
Sida sp.2	1,67%	20,00%	8,33%	16,67%	
Fimbristylis capillaris	1,58%	19,00%	8,33%	16,67%	
Eleocharis geniculata	1,46%	11,67%	12,50%	33,33%	
Polygala adenophora	1,46%	17,50%	8,33%	16,67%	
Steinchisma laxa	1,46%	17,50%	8,33%	16,67%	
Cyperus haspans	1,29%	7,75%	16,67%	50,00%	
Mimosa skinneri var. carajarum	1,08%	8,67%	12,50%	50,00%	
Echinodorus bolivianus	1,04%	12,50%	8,33%	33,33%	
Eriocaulaceae	0,83%	20,00%	4,17%	16,67%	
Portulaca cf. brevifolia	0,83%	20,00%	4,17%	16,67%	
Paspalum maculatum	0,63%	7,50%	8,33%	16,67%	
Rhynchospora holoschenoides	0,63%	7,50%	8,33%	33,33%	
Eleocharis acutangula	0,63%	15,00%	4,17%	16,67%	
Axonopus cf. leptostachyus	0,42%	10,00%	4,17%	16,67%	
Axonopus sp.2	0,42%	10,00%	4,17%	16,67%	
Monogereion carajasensis	0,42%	10,00%	4,17%	16,67%	
Pennisetum setosum	0,33%	4,00%	8,33%	16,67%	
Borreria sp.nov. 1	0,21%	5,00%	4,17%	16,67%	
Xyris brachysepala	0,21%	5,00%	4,17%	16,67%	
Mayaca fluvitialis	0,08%	2,00%	4,17%	16,67%	
Isachne polygonoides	0,04%	1,00%	4,17%	16,67%	
Poaceae NI 6	0,04%	1,00%	4,17%	16,67%	
Total Geral	89,75%				

Tabela 4.19: Lista de espécies amostradas no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Abundância Media	Frequência (%)	Hábito	
Eleocharis endounifaseis	2,13	50,00	Erva	
Cyperus haspans	1,63	87,50	Erva	
Ludwigia sp.3	1,63	75,00	Arbusto	
Mayaca fluviatilis	1,50	75,00	Erva	
Scleria microcarpa	1,50	75,00	Erva	
Nymphoides indica	1,38	75,00	Erva	
Panicum cf. schwackeanum	1,38	50,00	Erva	
Mauritiela armata	1,25	50,00	Palmeira	
Aeschynomene sensitiva	1,00	62,50	Arbusto	
Echinodorus bolivianus	1,00	37,50	Erva	
Sida cf. glaziovii	1,00	37,50	Arbusto	
Cabomba furcata	0,75	37,50	Erva	
Eleocharis acutangula	0,75	25,00	Erva	
Poaceae 6	0,75	37,50	Erva	
Eleocharis sellowiana	0,63	25,00	Erva	
Eriocaulon cinereum	0,63	25,00	Erva	
Eriocaulon sp.1	0,63	25,00	Erva	
Miconia chamissois	0,63	25,00	Arbusto	
Poaceae 3	0,63	12,50	Erva	
Syngonanthus caulescens	0,63	25,00	Erva	
Bacopa monnierioides	0,50	25,00	Erva	
Eleocharis bahiensis	0,50	25,00	Erva	
Mauritia flexuosa	0,50	25,00	Palmeira	
Luziola divergens	0,38	12,50	Erva	
Mimosa skinerii	0,38	25,00	Erva	
Phyllanthus hyssopifolioides	0,38	25,00	Erva	
Rhynchospora holoschoenoides	0,38	25,00	Erva	
Alchornea discolor	0,25	12,50	Arvoreta	
Axonopus sp.1	0,25	12,50	Erva	
Bulbostylis cf. sp. nov.2	0,25	12,50	Erva	
Eleocharis geniculata	0,25	12,50	Erva	
Hibiscus bifurcatus	0,25	12,50	Arbusto	
Isachine polygonoides	0,25	12,50	Erva	
Lindernia brachyphylla	0,25	12,50	Erva	
Ludwigia sp.2	0,25	12,50	Arbusto	
Ophioglossum cf. nudicaule	0,25	12,50	Erva	
Paepalanthus lamarck	0,25	12,50	Erva	

Panicum cf. parvifolium	0,25	12,50	Erva
Rhitachne gonzalesii	0,25	12,50	Erva
Steinchisma sp.	0,25	25,00	Erva
Thelypteris serrata	0,25	25,00	Erva
Axonopus sp.2	0,13	12,50	Erva
Borreria semiamplexicaule	0,13	12,50	Erva
Bulbostylis paraensis	0,13	12,50	Erva
Chamaecrista desvauxii	0,13	12,50	Arbusto
Clusia alata	0,13	12,50	Árvore
Dioclea virgata	0,13	12,50	Liana
Eriocaulon aff. aquatile	0,13	12,50	Erva
Ichthyothere terminalis	0,13	12,50	Erva
Isoetes sp. nov.	0,13	12,50	Erva
Nephrolepsis sp.	0,13	12,50	Erva
Polygala adenophora	0,13	12,50	Arbusto
Portulaca cf. brevifolia	0,13	12,50	Erva
Rhynchospora cf. cayennensis	0,13	12,50	Erva
Simarouba amara	0,13	12,50	Árvore
Xyris brachysepatala	0,13	12,50	Erva

Em função da maior profundidade das depressões onde estão localizados, do maior acúmulo de sedimentos e dos ciclos de inundação mais prolongados, os Campos Brejosos inundados com turfeiras são colonizados por espécies higrófilas e macrófitas perenes. Apesar de o número de espécies registradas ter sido maior nas amostragens realizadas em 2012 em relação a 2010, três espécies não foram registradas em 2012 (as convolvuláceas *Aniseia martnicensis* e *Evolvulus sp.* e a polygonaceae *Polygonum hydropiperoides*). A ausência de *Aniseia martnicensis* na coleta de 2012 é um aspecto de destaque uma vez que, em 2010, esta apresentava populações densas e vigorosas, o que ilustra o dinamismo do turnover de espécies deste ambiente.

Em alguns dos Campos Brejosos sobre turfeiras localizados nos Eixos Sul e Leste ocorrem maciços de buritis (*Mauritia flexuosa*) e/ou buritiranas (*Mauritiella armata*), cujas populações variam de densos agrupamentos a ocorrências com poucos indivíduos que variam de 4 a 7 metros de altura. Os buritizais ocorrem em áreas de Campos Brejosos que fazem limite com manchas de Vegetação Rupestre, quando localizados na região central dos Eixos, ou com Ambientes Florestais, quando localizados próximos à borda do platô, demonstrando singularidades no sub-bosque quanto à composição da flora (**Figura 4.28**). A palmeira buritirana (*Mauritiela armata*) foi observada em quatro das áreas de Campos Brejosos sobre turfeiras amostrados e o buriti (*Mauritia flexuosa*) em duas, sendo que em apenas uma das áreas, localizada no Eixo Leste, as duas espécies ocorrem em conjuto.





Figura 4.28: Variações das fisionomias em buritizais com diferentes fitofisionomias no entorno e diferentes densidades e combinações de buriti e/ou buritirana.

Nos Campos Brejosos graminosos a lâmina de água apresenta profundidade variável no espaço e ao longo do ano. Nas áreas mais profundas são registradas espécies características dos Campos Brejosos sobre turfeiras, como *Eleocharis bahiensis*, *Mayaca fluvitialis*, *Ludwigia* sp.3, *Ophioglossum* cf. *nudicaule* e *Phyllanthus hyssopifolioides*. A taxa de cobertura das áreas mais rasas é normalmente baixa, atingindo valores de cerca de 43,50%, e os valores de riqueza de espécies encontrados foram os menores dentre todas as fitofisionomias estudadas. No entanto, nestes microhabitats ocorrem espécies anuais e efêmeras que têm seus ciclos de desenvolvimento adapatados ao ciclo sazonal de inundação e cujo registro é muito difícil e, portanto são pouco comuns nas amostragens realizadas nas Savanas Metalófilas de Carajás. Este é o caso, por exemplo, de *Syngonanthus caulescens, Isoetes* sp. nov e *Lindernia brachyphylla* que foram registradas em apenas uma das campanhas realizadas (**Figura 4.29**).



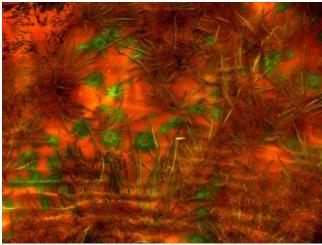


Figura 4.29: Populações das espécies anuais A) Lindernia brachyphilla e B) Isoetes sp. nov. 2 que foram registradas apenas em uma das campanhas realizadas na Serra da Bocaina.

4.3.4.4 Ambiente Antropizado (PT)

Os Ambientes Antropizados são áreas visivelmente impactadas, com vegetação muito descaracterizada por impactos antrópicos como desmatamento seguido de incêndios sucessivos. Estes impactos culminaram na eliminação dos bancos de plântulas e de sementes e no estabelecimento de densas populações de espécies exóticas ou invasoras como a samambaia *Pteridium caudatum* (**Figura 4.30**), que predomina na comunidade em um ambiente aberto e de solo empobrecido. Em algumas áreas, em meio aos samambaiais, são comuns os tocos e troncos carbonizados de espécimes arbóreos de grande porte, revelando que estes locais já foram providos de florestas significativas num passado próximo (**Figura 4.30**).

Nas amostragens realizadas essa fisionomia foi a que apresentou os maiores valores de densidade do estrato arbustivo, com uma estimativa de 56.000 indivíduos por hectare, os quais são principalmente da samambaia *P. caudatum*. Esta samambaia invasora forma uma densa cobertura do solo, atingindo até 2 m de altura em seu estágio final de desenvolvimento, sombreando o estrato inferior e gerando impedimentos ao estabelecimento de outras espécies que porventura venham a ser dispersadas para estas áreas. Dessa forma, a resiliência desses locais é muito reduzida, e intervenções de manejo da biomassa de *P. caudatum* são necessárias para sua recuperação.







Figura 4.30: Aspecto dos Ambientes Antrópicos com densa população da samambaia Pteridium caudatum e diversos troncos de grande porte carbonizados na Serra da Bocaina, PA.

Algumas Áreas Antropizadas da Serra da Bocaina são utilizadas como pasto para, principalmente, cavalos, e verifica-se a colonização por densas populações de espécies de gramíneas forrageiras como o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*), o capim braquiária (*Urocloa brizantha*) e o capim meloso (*Mellinis minutiflora*). Estas espécies ocorrem em menor abundância também em meio a densas populações de *Pteridium caudatum*, o qual possivelmente invadiu áreas anteriormente usadas como pastagem.

Considerando-se os geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, o Ambiente Antrópico foi o que apresentou a menor riqueza com 63 espécies. No entanto, pelo fato de representarem áreas severamente impactadas e com vegetação descaracterizada, este valor de riqueza é surpreendente e revela que há um processo de recolonização das áreas por espécies pioneiras das áreas adjacentes. Este fato é ilustrado pela alta densidade de indivíduos jovens de espécies pioneiras como as arbóreas *Mabea piriri*, *Guatteria poepigiana*, *Vismia latifolia*, *Banara guianensis* e *Cordia sellowiana*. Além disso, em algumas Áreas Antropizadas foram registrados indivíduos maduros de espécies típicas de estágios sucessionais mais avançados como o pequiá (*Caryocar villosum*), ipê (*Handroanthus sp.*), *Cordia bicolor* e *Inga thibaudiana*, que sobreviveram aos impactos recorrentes e, atualmente, representam espécimes relíquia de quando estas áreas eram cobertas por florestas. A maioria dos indivíduos de espécies arbóreas amostrados nestas áreas apresentava-se com caules múltiplos, indicando que após se estabelecerem, sofreram pressão por incêndio e rebrotaram uma ou mais vezes.

Excluindo-se os dados da samambaia *P. caudatum*, tem-se que o Ambiente Antrópico foi o geoambiente que apresentou o menor valor de cobertura do estrato herbáceo (22,25%), o que é atribuído à influência negativa desta espécie no estabelecimento e desenvolvimento de plantas de menor porte. No entanto, além das espécies arbóreas anteriormente citadas, neste ambiente são frequentes as espécies herbáceas *Borreria verticilita*, *Richardia brasiliensis*, *Pleonotoma melioides*, *Pterolepis trichotoma*, *Solanum megalonyx*, *Solanum crinitum*, *Axonopus capilares* e *Aeschynomene sensitiva*. Algumas dessas espécies são nativas comuns de Ambientes Rupestres e podem estar colonizando oportunisticamente os Ambientes Antropizados. A presença de espécies pioneiras de Ambientes Florestais e Vegetação Rupestre nas Áreas Antropizadas indica o papel destas nos processos de regeneração natural em áreas com solos deficientes e com elevada competição com espécies ruderais, atuando nas fases iniciais do processo sucessional. Recomenda-se fortemente a pesquisa com relação aos processos de regeneração natural destas áreas e a bioprospecção de espécies para a utilização em recuperação de áreas degradadas. Nas **Tabelas 4.20 a 4.22** e na **Tabela 4.23** são apresentadas as listagens de espécies amostradas no geoambiente Ambiente Antrópico, durante as coletas fistossociológicas de 2010 e 2012.

Tabela 4.20: Lista de espécies amostradas no estrato arbóreo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade.

Espécie	Num.	Dens.A. (ind/ha)	Dens.Rel. (%)	Freq. (%)
Mabea piriri	11	366,67	25,00	33,33
Banara guianensis	10	333,33	22,73	33,33
Cordia sellowiana	7	233,33	15,91	100,00
Senna quinquanculata	5	166,67	11,36	33,33
Homalium guianensis	2	66,67	4,55	33,33
Tabebuia sp.	2	66,67	4,55	66,67
Apeiba tiborbou	1	33,33	2,27	33,33
Attallea maripa	1	33,33	2,27	33,33
Campomanesia aromatica	1	33,33	2,27	33,33
Caryocar villosum	1	33,33	2,27	33,33
Inga alba	1	33,33	2,27	33,33
Rollinea cf. edulis	1	33,33	2,27	33,33
Swartzia laurifolia	1	33,33	2,27	33,33
Indivíduos mortos	2	66,67	4,55	33,33
Total Geral	46	1.466,67		

Tabela 4.21: Lista de espécies amostradas no estrato arbustivo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de densidade.

Espécie	Num	Dens/ha (ind/ha)	Dens Rel (%)	Freq (%)
Pteridium caudatum	163	54.333,33	97,02	3
Mabea piriri	5	1.666,67	2,98	1
Total Geral	168	56.000,00		

Tabela 4.22: Lista de espécies amostradas no estrato herbáceo do Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2010. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de frequencia.

Espécie	Cobert. Abs.	Cobert. Rel.	Freq. Sub-p.	Freq. Parc.	
Spermacoce laxifolia	11,25%	45,00%	25,00%	66,67%	
Monotagma laxum	2,50%	30,00%	8,33%	33,33%	
Solanum sp.2	2,50%	30,00%	8,33%	33,33%	
Dichorisandra affinis	1,67%	20,00%	8,33%	33,33%	
Heliconia acuminata	1,67%	20,00%	8,33%	33,33%	
Imperata brasiliensis	1,67%	20,00%	8,33%	33,33%	
Merremia macrocalyx	0,83%	10,00%	8,33%	33,33%	
Solanum sp.1	0,17%	2,00%	8,33%	33,33%	
Total Geral	22,25%				

Tabela 4.23: Lista de espécies amostradas no Ambiente Antropizado da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA em 2012. As espécies são apresentadas em ordem decrescente de abundância.

Espécie	Categoria de Abundância	Hábito
Pteridium caudatum	5	Erva
Mabea piriri	4	Arvoreta
Urocloa brizantha	3	Erva
Borreria verticilata	3	Erva
Starchytarpheta sp.	2	Erva
Pleonotoma melioides	2	Liana
Pterolepis trichotoma	2	Erva
Mitracarpus sp. nov.2	2	Erva
Richardia brasiliensis	2	Erva
Passiflora coccinea	2	Liana
Axonopus capillares	2	Erva
Guatteria poepigiana	2	Árvore
Malpiguiaceae 1	2	Liana
Solanum megalonyx	2	Arbusto
Solanum crinitum	2	Arbusto
Vismia latifolia	2	Árvore
Orthopappus angustifolius	2	Erva

Espécie	Categoria de Abundância	Hábito		
Erechtites hieraciifolius	1	Erva		
Cordia bicolor	1	Árvore		
Inga thibaudiana	1	Árvore		
Tapiriria guianensis	1	Árvore		
Annona insignis	1	Árvore		
Cordia glabrata	1	Árvore		
Vernonanthura ferruginea	1	Arbusto		
Bauhinia dubia	1	Arbusto		
Sapium glandulatum	1	Árvore		
Aeschynomene sensitiva	1	Arbusto		
Smilax campestres	1	Liana		
Aegiphila sp.	1	Arbusto		
Vitex triflora	1	Árvore		
Swartzia oblata	1	Árvore		
Eragrostis sp.	1	Erva		
Cyperus laxus	1	Erva		
Chromolaena sp.	1	Erva		
Handroanthus serratifoliius	1	Árvore		
Ichnanthus cf. tenuis	1	Erva		
Porophyllum ruderale	1	Erva		
Solanum subinerme	1	Arbusto		
Maprounea guianensis	1	Árvore		
Aristolochia sp.	1	Liana		
Handroanthus sp.	1	Árvore		
NI rebrota	1	Árvore		
Bignoniaceae (cipó)	1	Liana		
Margaritaria nobilis	1	Árvore		
Phyllanthus minutulus	1	Erva		
Heliconia acuminata	1	Erva		
Serjania membranacea	1	Liana		
Attalea maripa	1	palmeira		
Coccocypselum sp.	1	Arbusto		
Cissampelos fasciculata	1	Liana		
Ludwigia tomentosa	1	Arbusto		
Myrcia silvatica	1	Árvore		
Myrcia subsessilis	1	Árvore		
Dipterix odorata	1	Árvore		

4.3.5 Análises de Similaridade

Com base nos dados de ocorrência de taxa obtidos durante os estudos de fitossociologia verificou-se que, dentre os geoambientes, os Ambientes Florestais apresentam maiores valores absoluto e relativo de espécies exclusivas (249; 79%), seguido da Vegetação Rupestre (112, 52%) e, posteriormente, das Áreas Antropizadas (32; 51%). Nas escalas das fitofisionomias, os padrões de exclusividade e compartilhamentos são coerentes com os observados ao nível de geoambientes. As **Tabelas 4.24 e 4.25** apresentam, respectivamente, as matrizes de compartilhamentos entre os geoambientes e fitofisionomias da Serra da Bocaina e o número de espécies exclusivas em cada um.

O Campo Brejoso apresentou o menor número de espécies exclusivas (42%) em função da grande quantidade de espécies compartilhadas com as outras fisionomias campestres, particularmente o Campo Graminoso parcialmente drenado, também sujeito a efeitos da sazonalidade de precipitação (48 espécies). Excetuando-se os pares formados com os Ambientes Antrópicos, o menor número de compartilhamentos foi observado entre o Campo Brejoso graminoso as duas fisionomias com maior frequência de espécies arbóreas: Mata Baixa (4 espécies compartilhadas) e Ambiente Florestal (2 espécies).

Do total de espécies registradas em Áreas Antropizadas, 49% são compartilhadas com outros ambientes. A grande maioria dessas espécies (41%) são representadas no local por plântulas e indivíduos jovens de espécies pioneiras, e mais raramente por indivíduos maduros relictuais típicos de Ambientes Florestais. O restante são espécies representantes de estágios serais iniciais das fisionomias campestres que colonizam as áreas desmatadas onde não há tanta interferência mecânica e fisiológica da samambaia invasora *Pteridium caudatum*. Todas as espécies nativas de Savanas Metalófilas registradas nos Ambientes Antrópicos são consideradas como de alto interesse para a pesquisa científica sobre restauração de ambientes de Savana Metalófila uma vez que demonstraram capacidade de recolonização de habitats degradados. A listagem dessas espécies pode ser verificada na matriz de presença e ausência constante na **Tabela 1** do **Anexo A**.

Tabela 4.24: Matriz de número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre geoambientes estudados na Serra da Bocaina: Valores na diagonal = número de espécies exclusivas e porcentagem relativa ao total do ambiente; Valores acima da diagonal = número de espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das colunas; Valores abaixo da diagonal = espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das linhas.

	Ambiente Florestal		Área Antropizada		Campo Brejoso		Vegetação Rupestre	
Ambiente Florestal	249	79%	26	41%	9	9%	48	22%
Área Antropizada	26	8%	32	51%	4	4%	12	6%
Campo Brejoso	9	3%	4	6%	44	42%	59	27%
Vegetação Rupestre	48	15%	12	19%	59	56%	112	52%

Tabela 4.25: Matriz de número e porcentagem de espécies exclusivas e compartilhadas entre as fitofisionomias estudadas na Serra da Bocaina: Valores na diagonal = número de espécies exclusivas e porcentagem relativa ao total do ambiente; Valores acima dda diagonal = número de espécies compartilhadas entre o par e porcentagem relativa ao total das colunas; Valores abaixo da diagonal = espécies compartilhadas entre o par porcentagem relativa ao total das linhas.

	CI	ВТ	CE	3G	CF	RA	CF	SG	N	ΙB	ı	PT	C	M
СВТ	15	16%	33	72%	39	39%	51	40%	20	19%	4	6%	8	3%
CBG	33	36%	11	24%	9	9%	14	11%	4	43%	1	2%	2	1%
CRA	39	42%	9	20%	14	14%	66	51%	46	36%	3	5%	11	3%
CRG	51	55%	14	30%	66	66%	30	23%	39	36%	6	10%	20	6%
MB	20	22%	4	9%	46	46%	39	30%	27	25%	8	13%	38	12%
PT	4	4%	1	2%	3	3%	6	5%	8	7%	32	51%	26	8%
СМ	8	9%	2	4%	11	11%	20	16%	38	36%	26	8%	249	79%

CBT = Campo Brejoso sobre turfeira; CBG = Campo Brejoso graminoso; CRA = Campo Rupestre arbustivo; CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado; MB = Mata Baixa; PT = Ambiente Antrópico; CM = Ambiente Florestal.

Os padrões de agrupamento observados no diagrama de Cluster, apresentado na **Figura 4.31**, refletem consistentemente o padrão de sistematização de nomenclatura de geoambientes e fitofisionomias adotado para os estudos realizados na Serra da Bocaina (**Figuras 4.31 e 4.32**). O diagrama de ordenação ao nível de fitofisionomia separa dois grupos principais, sendo um determinado pela ocorrência de espécies de habitats florestais (Ambientes Florestais - CM e Ambientes Antrópicos - PT) e outro determinado pela presença de espécies de áreas campestres (Vegetação Rupestre e Campo Brejoso).

Verifica-se a o agrupamento de fisionomias em coerência com a organização proposta dentro das classes dos geoambientes para o delineamento amostral de flora. No grupo de áreas campestres nota-se a formação de dois subgrupos formados pelas fitofisionomias de Campo Brejoso (Campo Brejoso inundado com turfeira - CBT e Campo Brejoso graminoso - CBG) e de Vegetação Rupestre. Este último é segregado em outros dois subgrupos, um formado por formações essencialmente herbáceo arbustivas (Campo Rupestre arbustivo - CRA e Campo Graminoso parcialmente drenado – CRG) as quais são segregadas a formação abustivo-arbórea (Mata Baixa - MB). Esta distribuição reflete do compartilhamento de espécies nos ambientes campestres, com maior similaridade entre fitofisionomias pertencentes ao mesmo geoambiente e da influência da comunidade dos Ambientes Florestais na recolonização das Áreas Antropizadas.

As análises de ordenamento considerando-se cada área amostral apresentaram um padrão semelhante ao descrito para os geoambientes, com um consistente agrupamento de parcelas pertencentes a fitofisionomias de geaomebientes semelhantes (Figuras 4.32 e 4.33). No entanto, observam-se algumas situações de inserção de unidades amostrais de fisionomias de um geoambiente em meio a um agrupamento predominantemente formado por outras tipologias. A amostragem de situações transicionais entre um e outro ambiente onde ocorrem gradientes de condições de substrato e microclimáticas intermediárias culminou no registro de comunidades mistas composta por espécies comuns a ambos, mas com uma predominância de espécies típicas de um ou de outro. Um exemplo desse tipo de situação é a inserção de raras parcelas de Campo Graminoso parcialmente drenado dentro de agrupamentos predominantemente formados por Campo Rupestre arbustivo e Mata Baixa. Outra situação é a inserção de parcelas de Mata Baixa em grupos onde predominam Ambientes Antropizados em decorrencia da alta capacidade de recolonização de espécies típicas da primeira nas áreas florestais desmatadas. fisionomias que mais se mesclaram na análise de agrupamento foram as de Campos Brejosos (inundado com turfeiras e graminosos) e de Campos Rupestres graminosos, uma vez que estas apresentam comunidades com muitos elementos compartilhados em função da associação espacial e características semelhantes de susceptibilidade às inundações.

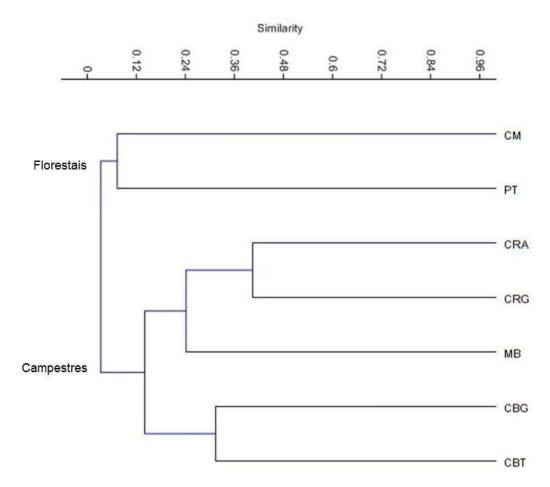


Figura 4.31: Diagrama de Cluster entre as fitofisionomias, baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento de média de grupos, considerando-se a ocorrência de espécies coletadas na Serra da Bocaina durante os estudos fitossociológicos.

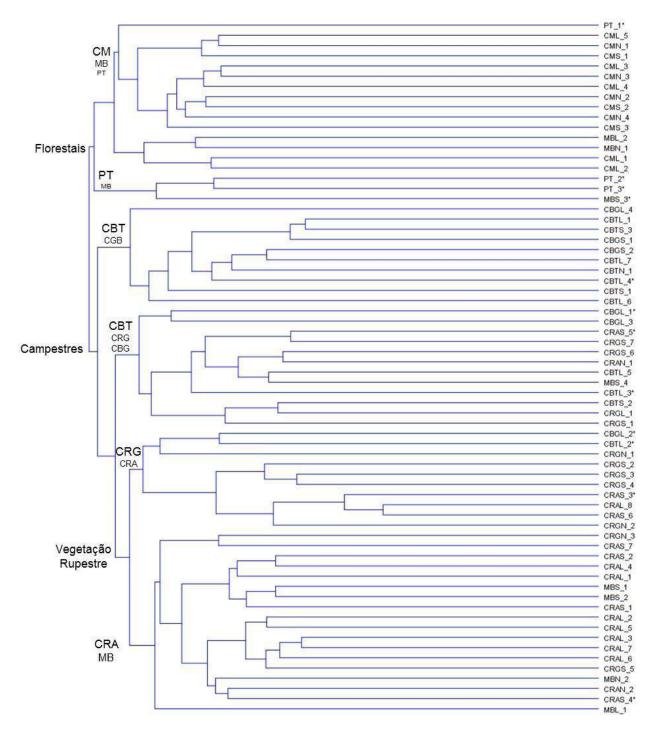


Figura 4.32: Diagrama de Cluster entre as parcelas amostrais, baseado no índice de similaridade de Jaccard e método de agrupamento de média de grupos, considerando-se a ocorrência de espécies coletadas na Serra da Bocaina durante os estudos fitossociológicos. Os pontos indicados por asterísticos são áreas associadas a ambientes recentemente impactados. As siglas indicadas nos nós do diagrama representam os ambientes predominantes dos grupos, sendo o tamanho da fonto proporcional à predominância dos mesmos dentro dos grupos. L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, S = Eixo Sul; CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre Arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso inundado sobre turfeira.

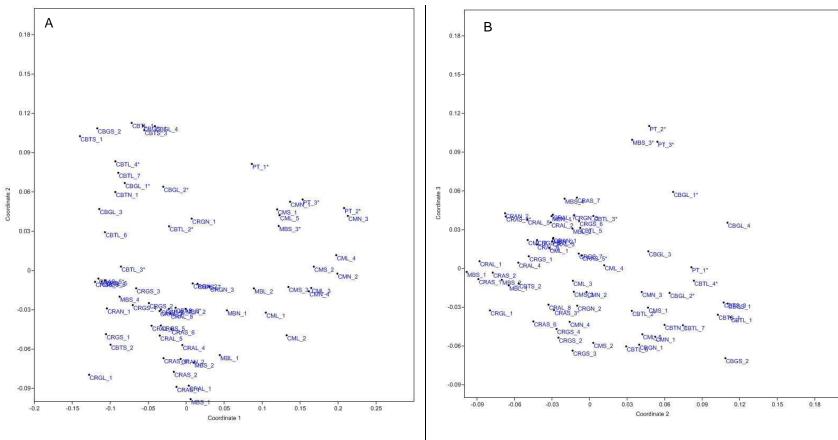


Figura 4.33: Diagramas de dispersão gerados pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) com a distância de Jaccard para dados binários e entrada aleatorizada (1000 x) da composição de espécies de flora das fitofisionomias da Serra da Bocaina: A) ordenação nos eixos 1 e 2; B) ordenação nos eixos 2 e 3. Stress = 0,046. L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, S = Eixo Sul; CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso Inundado sobre turfeira.

A composição das comunidades vegetais nas Savanas Metalófilas são definidas pelas características físico-químicas do substrato (espessura do solo, drenagem, capacidade de campo, fertilidade) ou microclimáticas (incidência de radiação luminosa, temperatura e umidade do ar) que determinam a ocorrência de espécies com exigências ambientais específicas (RANIERI *et al.* 2012). Os Ambientes Florestais representam uma fisionomia com características edafoclimáticas mais discrepantes dentre todos os geoambientes das Savanas Metalófilas de Carajás. Dessa forma, os pontos amostrais de fisionomias essencialmente formadas por comunidades de Ambientes Florestais e Antrópicos foram as que mais se destacaram nos diagramas, formando grupos isolados, mas pouco coesos, ou seja, os pontos dos grupos não são muito próximos entre si. A menor coesão dos pontos amostrais de Ambientes Florestais e Antrópicos reflete a maior heterogeneidade de comunidades vegetais desses ambientes em função da alta produtividade e diversidade de habitats desses ambientes.

Ao grupo formado pelos Ambientes Florestais e Antrópicos se aproximaram três parcelas de Mata Baixa, que são geograficamente próximas a ambientes recentemente impactados e apresentam comunidades com alta similaridade com Ambientes Antropizados. O fato de que pares de amostras geograficamente próximas apresentam comunidades vegetais mais similares indica que os padrões de composição de espécies podem, também, serem definidos por aspectos físicos do terreno, pelo histórico da área ou pelas amplitudes de dispersão de propágulos entre as áreas. Além disso, a abertura de nichos xéricos por impactos antrópicos em Ambientes Florestais e Matas Baixas podem ter desencadeado o avanço de espécies comuns dos Campos Rupestres para o interior das Matas Baixas e dessas para o interior dos Capões de Mata. Apesar de que a antropização dessas áreas representa um fator de empobrecimento da diversidade e de interrupção de processos evolutivos e ecológicos, representa uma oportunidade para analisar a regeneração natural desses ambientes, propiciando a bioprospecção de espécies com potencial para recuperação de áreas degradadas e a elaboração de técnicas de manejo e conservação de áreas em regeneração natural.

Os outros pontos de Mata Baixa se localizaram em posições intermediárias a grupos formados por fisionomias de Vegetação Rupestre e os Ambientes Florestais. Este fato corrobora com a hipótese de que há uma substituição dos ambientes rupestres por ambientes florestais durante a evolução pedológica das Savanas Metalófilas, entre os quais a Mata Baixa representaria um estágio intermediário. Exemplos observados em campo que reforçam esta hipótese são as amostras de Mata Baixa que apresentam, além das espécies típicas desse ambiente (como Calisthene minor, Cereus hexagonus e Annanas annasaoides) alguns elementos comuns aos Capões de Mata (como Erythroxyllum citrifolium, Myrcia splendens, Casearia javitensis, Abuta grandifolia, Parkia platycephala, Ximenia americana, Bauhinia cf. longipetala e Protium decandrum) o que gera o seu deslocamento nas análises de ordenação. O mesmo é observado para amostras de Campo Rupestre que apresentam populações de pequenas árvores xerófilas típicas de Mata Baixa (como Myrcia multiflora, Alchornea discolor, Cordiera myrciifolia e Callishene minor, Eugenia punicifolia) nos locais de acúmulo de solo existente entre as rochas. Estes padrões são muito evidentes na Serra da Bocaina, que é um platô que se apresenta em avançado estágio de evolução de dissecação do substrato ferruginoso, assim como observado durante o Projeto Área Mínima de Canga para a Serra do Tarzan (GOLDER, 2011a).

As fisionomias campestres formaram grupos mais coesos e distantes do grupo formado por Ambientes Florestais e Antrópicos. Assim como observado tanto no diagrama de cluster quanto no de NMDS, dois dos grupos de ambientes campestres são formados predominantemente por parcelas de fisionomias de Vegetação Rupestre ou de Campos Brejosos, sendo que nenhum deles apresenta subgrupos formados exclusivamente por uma das fitofisionomias desses geoambientes. Este padrão pode ser reflexo de um processo de homogeneização do estrato herbáceao das comunidades campestres em decorrência dos impactos antrópicos, que propiciam condições ambientais favoráveis à ocupação por grupos similares de espécies pioneiras nos diferentes tipos de ambientes. Ressalta-se que este processo de homogeneização descrito acima não é necessariamente acompanhado de um empobrecimento das comunidades, uma vez que, conforme descrito anteriormente, os ambientes campestres impactados da Serra da Bocaina podem apresentar maior gama de grupos funcionais em função da evolução seral, abertura de nichos e turnover associados à regeneração natural.

O terceiro subgrupo de áreas campestres é formado por uma mescla de parcelas dos geoambientes Vegetação Rupestre e Campos Brejosos. Neste grupo ocorre grande parte dos pontos da fisionomia de Campo Graminoso parcialmente drenado. Este representa o ambiente de sazonalidade mais marcante nas Savanas Metalófilas e apresenta, durante a estação chuvosa, espécies herbáceas anuais higrófilas bem como as perenes adapatadas às duas estações.

4.3.6 Florística

As amostras botânicas originadas durante as campanhas de levantamento florístico da Serra da Bocaina resultaram em 520 exsicatas pertencentes a 347 espécies distribuídas em 197 gêneros e 90 famílias botânicas (**Anexo A – Tabela 2**). Desse total, 271 (78%) estão identificados até o nível de espécie, 55 (16%) estão identificados ao nível de gênero, 19 (5%) ao nível de família e dois registros (1%) não foram identificados por apresentarem apenas material estéril. Ressalta-se que as exsicatas coletadas e não identificadas ao nível específico estão atualmente em processo de avaliação por especialistas. Do total de espécies registradas, 21% (73 espécies) pertencem ao grupo das pteridófitas. A evolução do número de exsicatas depositadas em herbários em relação às campanhas realizadas na Serra da Bocaina é apresentada na **Figura 4.34**.

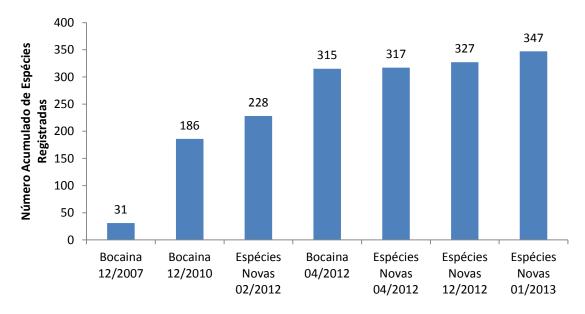


Figura 4.34: Distribuição do acúmulo do conhecimento florístico na Serra da Bocaina, PA, em função dos estudos florísticos realizados entre 2007 e 2013.

Do total de 90 famílias que tiveram amostras botânicas coletadas durante o Projeto Bocaina, Poaceae foi a que teve o maior número de espécies com amostras herborizadas, com 47 espécies (13% do total), seguida por Rubiaceae, com 29 espécies (8%), Cyperacae com 20 espécies (6%) e Fabaceae com 16 espécies (5%). Dentre as espécies herborizadas, também se destacam as pertencentes às famílias Asteraceae, Pteridaceae, Myrtaceae, Dryopteridaceae e Solanaceae (**Figura 4.35**).

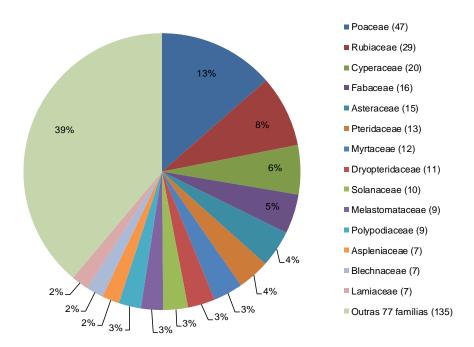


Figura 4.35: Famílias de maior riqueza de espécies registradas na Serra da Bocaina.

Dentre os gêneros mais representativos, o gênero *Borreria* (Rubiaceae) consta no topo da lista, com 10 espécies registradas. Este resultado deve-se, em grande parte, ao esforço direcionado a esse gênero durante as coletas de florística, devido ao potencial ocorrência de espécies desse grupo desconhecidas à ciência. Os gêneros de pteridófitas como *Adiantum, Asplenium e Blechnum* e o gênero *Utricularia* (uma espécie hidrófila de Campos Brejosos), também apresentaram altos valores de riqueza de espécies herborizadas. A grande riqueza de gêneros florestais arbóreos, como *Myrcia*, e arbustivos, como *Psychotria* e *Solanum*, são coerentes com padrão observado em outras regiões florestais de Carajás. Do mesmo modo, foi observada grande riqueza de gêneros de gramíneas, como *Axonopus, Paspalum, Panicum*, e de ciperáceas, como *Rhynchospora* os quais são muito comuns em todos os ambientes de Vegetação Rupestre da região de Carajás (**Tabela 4.26**).

Tabela 4.26: Número de espécies dos gêneros mais representativos registrados na Serra da Bocaina.

Gênero	Número de Espécies
Borreria	10
Adiantum	9
Axonopus	8
Solanum	8
Asplenium	7
Blechnum	7
Paspalum	7
Psychotria	7
Myrcia	6
Panicum	6
Rhynchospora	6
Utricularia	5

A grande maioria das espécies coletadas durante os estudos florísticos na Serra da Bocaina é componente do estrato herbáceo, com 226 espécies, o que representa 65% do total. O hábito que apresentou o segundo maior valor de riqueza de espécies foi o arbustivo, com 54 espécies, o que representa 16% do total. Os hábitos mais representativos dos Ambientes Florestais e Matas Baixas (árvores, lianas e arvoretas) apresentaram um número inferior de espécies herborizadas (entre 22 e 15) enquanto as epífitas foram representadas por apenas cinco espécies coletadas (**Figura 4.36**).

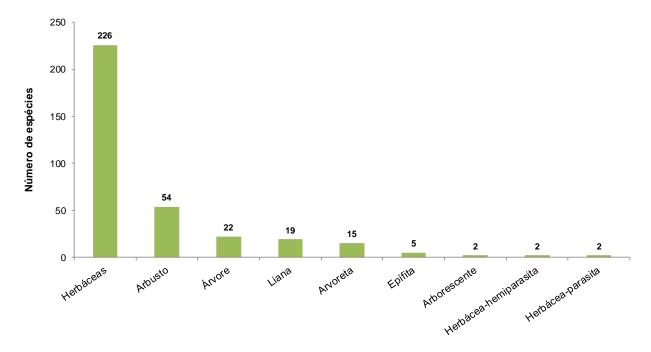


Figura 4.36: Distribuição dos hábitos entre as espécies registradas no levantamento florístico na Serra da Bocaina.

A **Figura 4.37** apresenta um gráfico comparativo dos resultados da florística, da fitossociologia e do resultado consolidado de ambas em relação ao hábito das espécies. O hábito que obteve maior número de representantes no consolidado foi às herbáceas com 291 espécies, seguido pelas arbóreas (208 espécies) e arbustivas (114 espécies).

Percebe-se a diferença do esforço amostral de certos hábitos dependendo da metodologia utilizada, onde na florística devido ao maior deslocamento da equipe, possibilidade de explorar os nichos e microhabitats e necessidade de amostragem com material em estado fértil, fica nítida a amostragem completa do estrato herbáceo (65%), porém a deficiência da amostragem do estrato arbóreo (6%), enquanto a fitossociologia a amostragem mostra-se mais completa dentro da área amostrada, com uma melhor proporção entre os hábitos sendo que o estrato arbóreo representa 40% dos registros, herbácea (31%).

O restante dos comparativos dos hábitos é apresentado na **Figura 4.37**. Este resultado mostra que as amostragens são complementares em relação à amostragem da diversidade botânica em uma área de estudo.

Os dados consolidados extraídos dos estudos de florística e de fitossociologia realizados na Serra da Bocaina compilam um total de 710 espécies da flora nesta região. Desse total, 558 (79%) estão identificados até o nível de espécie, 131 (18%) ao nível de gênero, 19 (3%) ao nível de família e dois registros não foram identificados por apresentarem apenas material estéril. A lista completa da Flora da Serra da Bocaina é apresentada no **Anexo A – Tabela 2**.

Em um total de 126 famílias amostradas na Serra da Bocaina, Poaceae foi a mais representativa, com 64 espécies (9%), seguida pela Fabaceae, com 60 espécies (8%) e Rubiaceae, com 43 espécies (6%) (**Figura 4.37**). Dentre as famílias mais ricas, também se destacam Myrtaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Asteraceae e Solanaceae. Este padrão é semelhante ao observado para os dados florísticos isolados (**Figura 4.35**), ressaltando-se apenas a redução na representação total de famílias de Pteridófitas, cuja amostragem é potencializada no levantamento florístico. Na amostragem florística este grupo foi mais explorado em função da flexibilidade da busca qualitativa, que é focada em microhabitats e em grupos específicos.

O padrão observado para as famílias mais comuns na Serra da Bocaina foi semelhante aos resultados encontrado para os corpos amostrados no interior da FLONA Carajás. No entanto, a riqueza de famílias registradas no interior da FLONA de Carajás (136) foi superior àquela registrada na Serra da Bocaina (126).

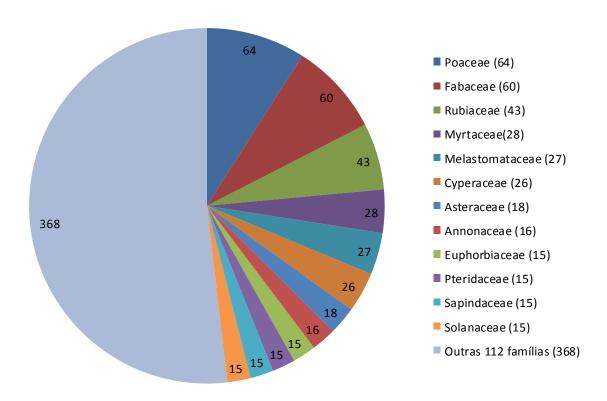


Figura 4.37: Famílias com maior riqueza de espécies registradas na Serra da Bocaina, PA, com base nos dados consolidados de florística e fitossociologia.

Espécies Ameaçadas de Extinção

Na Serra da Bocaina ocorrem populações oito espécies que constam na listas de espécies ameaçadas de extinção da Resolução nº 54 de 2007 do Conselho Estadual de Meio Ambiental (COEMA, 2007) (**Tabela 4.27**): Lepidaploa paraensis (H.Hob.) H.Hob., Monogereion carajensis G.M. Barroso & R.M. King, Erythroxylum nelson-rosae Plowman, Hymenolobium excelsum Ducke, Mimosa acutistipula var. ferrea Barneby, Mimosa skinneri var. carajarum Barneby, Mezilaurus itauba (Meissn). Taubert ex Mez e Heteropsis spruceana Schott. Esta última consta, também, como "deficiente de dados" de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, listadas no Anexo II da Instrução Normativa No 6 de 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008).

Tabela 4.27: Espécies ameaçadas de extinção registradas na Serra da Bocaina, PA.

Família	Nome científico	MMA (2008)	COEMA (2007)	
Araceae	Heteropsis spruceana Schott	DD	VU	
Asteraceae	Lepidaploa paraensis (H.Hob.) H.Hob.		CR	
Asteraceae	Monogereion carajensis G.M. Barroso & R.M. King		CR	
Erythroxyllaceae	Erythroxylum nelson-rosae Plowman		EP	
Fabaceae	Hymenolobium excelsum Ducke		VU	
Fabaceae	Mimosa acutistipula var. ferrea Barneby		VU	
Fabaceae	Mimosa skinneri var. carajarum Barneby		VU	
Lauraceae	Mezilaurus itauba (Meissn). Taubert ex Mez		VU	

Legenda – Categoria: CR: criticamente em perigo de extinção; EP: em perigo; VU: vulnerável; DD: deficientes em dados.

As leguminosas *Mimosa skinerii* e *Mimosa acutistipula* são comuns em todos os eixos da Serra da Bocaina, tendo sido amostradas em todas as ocasiões. A primeira apresenta alta plasticidade de habitats, sendo comum nas áreas de Campos Rupestres Graminosos, Campos Rupestres arbustivose Campos Brejosos, enquanto a segunda é mais frequente nos Campos Rupestres arbustivos e nas e Matas Baixas. *Monogereion carajasensis* é uma espécie anual relativamente comum na região de Carajás, sendo registrada no estrato herbáceo das Matas Baixas, desenvolvendo-se diretamente sobre rochas. *Mezilaurus itauba* foi registrada apenas em 2010 numa área de Ambiente Florestal do Eixo Leste, apesar de ser uma espécie arbórea de ocorrência comum no interior da Flona Carajás. O arbusto *Erythroxylum nelson-rosae* foi registrado apenas uma vez em 2007 no Eixo Sul, embora também seja extremamente comum nas campos rupestres dos platôs da FLONA de Carajás.

■ Espécies Potencialmente Novas para a Ciência

Considerando-se os dados consolidados dos levantamentos florísticos na região de Carajás há 13 espécies potencialmente novas para a região de Carajás (GOLDER, 2011a, 2011b, 2011c, 2013). Destes registros foram excluídas as seis espécies novas à ciência que já foram recentemente descritas, bem como as que foram confiormadas como táxons já descritos, durante a realização dos estudos de flora em Carajás pela equipe da Golder Associates (GOLDER, 2013). Na **Tabela 4.28** são apresentadas informações sobre as espécies consideradas potencialmente novas.

Dentre as espécies potencialmente novas em processo de descrição, cinco são angiospermas, pertencentes às famílias Rubiaceae (dois táxons), uma Cyperaceae, uma Melastomataceae e uma Poaceae e uma Isoetaceae pertencente ao grupo das pteridófitas. Merece destaque a herbácea anual do suposto gênero novo de Melastomataceae que apresenta populações abundantes em áreas de Campos Rupestres e Campos Graminosos mal drenados.

Os dois táxons de Rubiaceae ainda não descritos são espécies anuais registradas em Campos Rupestres arbustivos, Campos Graminosos mal drenados ou Campos Brejosos e que são visíveis apenas em determinadas épocas do ano. As duas monocotiledôneas herbáceas potencialmente novas registradas na Serra da Bocaina (Cyperaceae e Poaceae) pertencem aos gêneros Bulbostylis e Axonopus, dos quais pode haver mais de uma espécie a ser descrita, formando um complexo taxonômico que requer estudos detalhados.

Tabela 4.28: Taxons potencialmente desconhecidos à ciência registrados na Serra da Bocaina.

	Taxon	Ambiente	Eixo				
Família			Norte	Sul	Leste	Observação	
Cyperaceae	Bulbostylis sp. nov.2	CRA, CRG	Х	Χ		herbácea higrófila emergente Pequenas populações.	
Isoetaceae	Isoetes sp. nov	CBT, CBG		Χ	Χ	herbácea higrófila submersa densas populações.	
Melastomataceae	Gênero novo	CRA, CRG	X	X	Х	herbácea anual densas populações atualmente em descrição	
Poaceae	Axonopus sp. nov (aff. A. triglochinoides)	CRA, CRG, CBG		Χ		herbácea pequenas populações	
Rubiaceae	Borreria sp nov3	CBG	Х	X	X	herbácea densas populações em locais alagáveis	
	Mitracarpus sp. nov	MB,CRA	Х		Χ	herbácea anual pequenas populações	

Legenda: CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso Inundado sobre turfeira.

■ Espécies Endêmicas ou Recentemente Descritas

De acordo com os dados consolidados de flora da região de Carajás (GOLDER, 2013) existem 23 espécies referidas como endêmicas nesta região, considerando-se que oito espécies inicialmente definidas como endêmicas tiveram sua distribuição ampliada para fora da região de Carajás (GOLDER, 2013).

Em função da continuidade dos estudos realizados pela equipe da Golder Associates na região de Carajás, foram acrescidas mais 7 espécies novas que foram recentemente descritas, totalizando 30 espécies endêmicas para Carajás, das quais 18 foram amostradas na Serra da Bocaina (**Tabela 4.29**). Das espécies recentemente descritas, se destacam a arácea *Philodendron carajasense* e a samambaia *Blechnum areolatum*, cujas populações no Bloco S11D podem sofrer impactos significativos em função da implantação do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER, 2013). A manutenção das populações destas espécies na Serra da Bocaina é importante para a manutenção da variabilidade genética das mesmas na região de Carajás, contribuindo para a redução dos riscos estocásticos sobre as suas populalções.

Das espécies endêmicas registradas na Serra da Bocaina, nove pertencem às comunidades herbáceoarbustivas ou estépicas, oito ocorrem nas áreas ecotonais de Mata Baixa, quatro são típicas de ambientes
brejosos e cinco ocorrem em Ambientes Florestais, do qual apenas a arácea *Philodendron carajasense* é
exclusiva. Das espécies consideradas endêmicas, algumas são frequentes na região de Carajás, enquanto
outras foram observadas pontualmente, apenas em determinadas serras ou corpos. Dentre as espécies
com ampla distribuição estão Perama carajasensis, Monogereion carajensis, Ipomoea marabaensis,
Picramnia ferrea, *Mimosa acutistipula* var *ferrea, Mimosa skinneri* var. *carajarum, Erythroxylum nelsonrosae, Utricularia physoceras* e *Xyris brachysepala*, as quais são encontradas em grandes populações nas
diversas serras ferruginosas da região. Por outro lado, as herbáceas *Borreria semiamplexicaule* e
Sporobolus multiramosus possuem registros em apenas alguns dos Platôs de Carajás e as espécies *Blechnum areolatum, B. longipilosum* e *Philodendron carajasense* foram registradas em áreas restritas a
determinados locais.

Tabela 4.29: Espécies endêmicas da região de Carajás que foram registradas na Serra da Bocaina, PA. Em negrito estão realçadas as espécies que foram recentemente descritas pela equipe da Golder Associates Brasil no Âmbito do Projeto Área Mínima de Canga

Família	Espécie	Ambiente	Publicação	
Araceae	Philodendron carajasense Gonçalves & Arruda	СМ	Gonçalves & Arruda (no prelo.)	
Asteraceae	Lepidaploa paraensis (H.Rob.) H.Rob.	CBG	Rob (1980).	
	Monogereion carajensis G. M. Barroso & R. M. King	CRA,MB	Barroso & King. (1971)	
Blechnaceae	Blechnum areolatum Dittrich & Salino	СМ,МВ	Dittrich et. al. (2012)	
	Blechnum longipilosum Dittrich & Salino	СМ,МВ	Dittrich et. al. (2012)	
Convolvulaceae	Ipomoea marabaensis D. Austin & Secco	CRA	Austin & Secco (1988)	
Erythroxylaceae	Erythroxylum ligustrinum var. carajasense Plowman	МВ	Plowman (1984)	
	Erythroxylum nelson-rosae Plowman	CRA, MB	Plowman (1984)	
Fabaceae	Mimosa skinneri var. carajarum Barneby	CBT, CBG, CRG	Barneby (1991)	
Lentiburiaceae	Utricularia physoceras P. Taylor	CBT, CBG	Taylor (1986)	
Lythraceae	Cuphea carajasensis Lourteig	CM, MB	Lourteig (1987)	
Picramniaceae	Picramnia ferrea Pirani & W.W. Thomas	CM, MB	Pirani & Tomas (1988)	
Poaceae	Sporobolus multiramosus Longhi-Wagner & Boechat.	CRA, CRG	Longhi-Wagner & Boechat (1993)	
Rubiaceae	Borreria elaiosulcata El Cabral & LM Miguel	CRA, CRG	Cabral et. al. (2012)	
	Borreria paraensis Bacigalupo & E.L.Cabral	CRA, CRG	E.L. Cabral & Bacigalupo (1999)	
	Borreria semiamplexicaule (E.L. Cabral) Delprete	CRA, CRG	Delprete (2007)	
	Perama carajensis J.H.Kirkbr.	CRA, MB	Kirkbr (1980)	
Xyridaceae	Xyris brachysepala Kral.	CBG	Kral (1988)	

Legenda: CM = Ambiente Florestal, PT = Ambiente Antrópico, MB = Mata Baixa, CRA = Campo Rupestre arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso Inundado sobre turfeira.

Na Serra da Bocaina fora, ainda, registradas três das espécies que eram consideradas endêmicas da região (o material tipo é proveniente de Carajás), mas tiveram a confirmação de ocorrência em outras localidades por meio de pesquisas realizadas nos sites dos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (www.jbrj.gov.br), no New York Botanical Garden (www.sciweb.nybg.org) e na Lista da Flora do Brasil (www.floradobrasil.jbrj.gov.br). Estas três espécies estão listadas na **Tabela 4.30**.

Tabela 4.30: Espécies registradas na Serra da Bocaina, PA, que eram consideradas endêmicas de Carajás que tiveram sua distribuição ecológica expandida a partir de registros em outras regiões do país.

Família	Família Espécie		Publicação	Registros
Cyperaceae	Bulbostylis carajana Kral & M.T. Strong	CBT, CBG		Norte e Sudeste
	Rhynchospora acanthoma A.C. Araujo & Longhi-Wagner	CBT, CBG	Araújo et. al. (2008)	Carajás e Goiás
Fabaceae	<i>Mimosa acutistipula</i> Benth var. <i>ferrea</i> Barneby	CRA, CRG	Barneby (1991)	Carajás e Maranhão

Legenda: CRA = Campo Rupestre arbustivo, CRG = Campo Graminoso parcialmente drenado, CBG = Campo Brejoso graminoso e CBT = Campo Brejoso Inundado sobre turfeira.

4.3.6.1 Espécies de Importância para processos de regeneração e restauração

Mesmo ainda necessitando de grandes avanços, o conhecimento sobre a utilização de espécies pioneiras para uso em áreas degradadas na região de Carajás e em diversas outras regiões tem sido focado nos ambientes florestais, em contaste com as formações savânico-estépicas, onde há grande carência de informações. No entanto, proporcionalmente a sua extensão, o impacto sobre a segunda formação vegetal em Carajás tem sido mais intenso, por este ambiente estar diretamente relacionado à ocorrência do mineral ferro.

Considerando a relevância de se realizar bioprospecções de espécies com potencial de uso para recuperação de áreas degradadas de ambientes ferruginosos, a Serra da Bocaina reveste-se de grande importância dado o fato da intensidade de distúrbios relacionados a incêndios e desmates a que a vegetação desta serra está sujeita. Durante os levantamentos florísticos percebe-se que há diferenças comparando-se com ambientes semelhantes no interior da Flona quanto à abundância de algumas espécies nativas que refletem o estágio sucessional dos mesmos. As espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas presentes nas fisionomias herbáceo-arbustivas e estépicas da Serra da Bocaina são alvos potenciais para estudos de propagação e produção de sementes para recuperação de áreas degradadas, em função de que se mostram adaptadas a ambientes com altas concentrações de ferro e alta fregüência de impactos.

Dentre as espécies nativas frequentes nas áreas savânicas ocorrem diversas herbáceas que possuem rápido desenvolvimento e intensa cobertura do solo. Dentre as espécies herbáceas que se enquadram nessas características constam as diversas gramíneas como *A. leptostachyus, Axonopus* spp., *Paspalum cinerascens, Anthaenantia lanata, Mesosetum Ioliiforme, Ichnanthus* sp. e *Trachypogon spicatus*. Entre as dicotiledôneas que se mostraram resistentes ao fogo e que tiveram elevada freqüência nas cangas da Serra da Bocaina, podemos destacar *Mimosa skinerii, Mimosa acutistipula, Cuphea carajasensi, Portulaca cf. brevifolia, Dioclea virgata, Mandevilla scabra, Ipomoea marabaensis e Serjania sp.*

As espécies de leguminosa apresentam potencial de recuperação de áreas degradadas em função da produção normalmente profusa de biomassa e sementes e pelas interações com microorganismos que fixam nitrogênio no solo. Dentre as espécies de leguminosas abundantes nas áreas impactadas da Serra da Bocaina, destacam-se *Mimosa skinerii*, *Mimosa acutistipula*, *Dioclea virgata*, *Periandra mediterranea e Bauhinia pulchella*.

Em processos de revegetação de áreas degradadas é relevante que se insiram espécies nucleadoras de biodiversidade para acelerar a regeneração natural. As plantas zoocóricas são potenciaimente funcionais neste aspecto, uma vez que atraem a comunidade frugívora, possibilitando a chegada de propágulos advindos de outras regiões. Dentre as espécies nucleadoras frequentes nas áreas degradadas da Serra da Bocaina estão *Byrsonima spicata* (Malpiguiaceae), *Psychotria hoffmannseggiana* (Rubiaceae), *Miconia heliotropoides* (Melastomataceae), *Solanum critnitum, Solanum megalonyx* (Solanaceae) e *Myrcia multiflora* (Myrtaceae).

Da mesma forma, espécies de elevada produção de biomassa são de grande importância por otimizarem a formação do solo através da queda de suas folhas. Este é o caso, por exemplo, do arbusto *Solanum crinitum*, da árvore *Cecropia palmata* e das lianas *Camptosema ellipticum* e *Mucuna urens*.

As áreas avaliadas com ambiente florestal em regeneração, especialmente as invadidas pela samambaia *Pteridium caudatum*, trazem importantes referências a espécies de uso potencial na revegetação de áreas degradadas, uma vez que apresentam rápido crescimento que possibilita transpor a barreira física imposta pela biomassa da samambaia. Dentre as espécies arbóreas mais comuns nas áreas de floresta impactada, e que merecem foco quanto a estudos de propagação, estão *Mabea piriri*, *Aparisthmium cordatum*, *Cordia sellowiana*, *Senna quinquanculata*, *Banara guianensis*, *Guatteria poepigiana e Homalium guianensis* além de diversas espécies arbustivas do gênero *Solanum e Borreria*.

4.4 Síntese Conclusiva

A Serra da Bocaina tem uma área representativa de Savana Metalófila na região de Carajás, com 4.423,66 ha cobertos por com alta diversidade de habitats e especial abundância de ambientes aquáticos (Campos Brejosos e Campos Graminosos mal drenados). Todos os ambientes existentes nos platôs de canga do interior da Flona Carajás, com exceção dos Lagos Doliniformes ocorrem nessa região, variando em extensão e predominância e ao estado de conservação. De maneira geral, a paisagem da Serra da Bocaina é caracterizada pelo predomínio de Ambientes Florestais e Áreas Antropizadas nas encostas e de Vegetação Rupestre e Campo Brejoso no topo. Manchas esparsas de Ambientes Florestais ocorrem em diferentes estágios de regeneração em depressões de solo desenvolvido ocorrentes na matriz de ambientes campestres do topo do platô.

O eixo Norte da Serra da Bocaina apresenta maior extensão relativa de áreas alteradas para todas as fisionomias da Serra da Bocaina. Apesar da reduzida riqueza, esses ambientes alterados representam áreas potenciais para o desenvolvimento de pesquisas sobre a regeneração natural e recuperação de áreas degradadas de ambientes florestais e campestres da Savana Metalófila. Os Eixos Sul e Leste são caracterizados pelo domínio relativo das Florestas Ombrófilas em estágio tardio de regeneração, principalmente nas encostas. As maiores manchas de Campo Graminoso parcialmente drenado, de Campo Rupestre Arbustivo e de Campo Brejoso Graminoso estão localizados no Eixo Leste. Um fator que destaca o Eixo Sul dos demais é a particular ocorrência de grandes manchas de Matas Baixas.

Considerando a localização da paisagem, as áreas florestais das encostas Sul dos eixos Sul e Leste, e na encosta norte do eixo Sul, representam um importante corredor ecológico entre a Flona de Carajás e outros fragmentos florestais ao leste da Serra da Bocaina. Com base na análise das métricas de paisagem - área média de manchas (viés several small), área total dos fragmentos > 10ha (viés single large), densidade de borda e conectividade, observa-se a importância relativa de cada Eixo para a conservação da funcionalidade da paisagem da Savana Metalófila. Os Eixos Sul e Leste apresentam valores altos e similares de contribuição geral para a função estrutural de habitats naturais no mosaico de ambientes da paisagem da Serra da Bocaina. O Eixo Sul é importante para os Ambientes Florestais e muito importante para a Vegetação Rupestre, e o Eixo Leste é também importante para a Vegetação Rupestre e muito importante para os Campos Brejosos. Estes resultados evidenciam a importancia complementar que os diferentes Eixos apresentam para a conservação dos processos funcionais da paisagem da Serra da Bocaina. O Eixo Norte apresentou baixos valores de potencial de conservação de todos os geoambientes na paisagem da Serra da Bocaina, sendo o valor para Campo Brejoso ainda mais baixo. Conforme mencionado anteriormente, estes resultados são reflexos da maior alteração da paisagem neste Eixo, o que demanda e representa oportunidade para o desenvolvimento de ações de manejo e restauração. O monitoramento da evolução dos parâmetros de ecologia de paisagem, culminando na alteração da área do triângulo resultante da análise integrada (um aumento de área representaria melhora ambiental), seria de grande valia durante a execução das ações de manejo e restauração.

O Ambiente Florestal apresentou o maior número de espécies da flora (315 sp.), seguido pela Vegetação Rupestre (215 sp.). Dentro do geoambiente Vegetação Rupestre a fitofisionomia Campo rupestre graminoso

foi a mais representativa, com 129 taxa, seguido pelas Matas Baixas e, posteriormente, pelos Campos Rupestres arbustivos (100 e 107, respectivamente). O geoambiente Campo Brejoso apresentou o terceiro maior valor de riqueza de espécies, com 105 taxa, dentro do qual o Campo Brejoso sobre turfeiras foi mais representativa que o Campo Brejoso graminoso, (92 e 42 taxa, respectivamente). As Áreas Antropizadas, foram menos ricas, com apenas 63 taxa. A riqueza florística total na Serra da Bocaina (559) é de magnitude semelhante à registrada para o interior da FLONA Carajás (592). Os Campos Rupestres (Campo Rupestre arbustivo e Campo Graminoso parcialmente drenado) representam o único ambiente em que o valor de riqueza na Serra da Bocaina foi superior ao registrado na Flona Carajás (188 e 125, respectivamente). No entanto, a Mata Baixa apresentou riqueza inferior à da FLONA Carajás (107 e 250, respectivamente).

Os Eixos da Serra da Bocaina apresentaram valores de riqueza florística entre 304 e 318. Estes foram superiores a todos os corpos estudados no interior da Flona Carajás considerando-se os valores separados para os Blocos A, B, C e D do corpo S11. O platô que mais se aproximou em valor de riqueza aos Eixos da Serra da Bocaina foi a Serra do Tarzan, com 284 taxa registrados. A riqueza de cada Eixo foi inferior somente ao total registrado em Serra Sul, cujo valor total (559), foi coincidente ao valor total registrado para Serra da Bocaina.

Estes resultados se devem, em parte, ao eficiente delineamento experimental aplicado na Serra da Bocaina, no qual o esforço amostral foi replicado para os três eixos estudados (Norte, Sul e Leste), e em função da estratificação da amostragem em um maior número de fitofisionomias, o que permitiu a maior abrangência da coleta em microhabitats específicos. Outro fator que pode ter contribuído para o alto valor de riqueza, em comparação com os outros platôs de canga de Carajás, foi a amostragem de áreas com diferentes graus de regeneração em todas as formações na Serra da Bocaina, o que possibilitou ao registro de uma diversa game de espécies pertencentes a comunidades em diferentes estágios serais, incluindo espécies ruderais.

Nos eixos Sul e Leste as comunidades florísticas das Savanas Metalófilas são mais representativas e mais similares às do interior da FLONA Carajás. Os Ambientes Florestais da Serra da Bocaina apresentaram alta dissimilaridade com os outros ambientes, exceto com os Ambientes Antrópicos, onde há intensa recolonização por espécies florestais pioneiras. No entanto, há menor coesão entre as parcelas desses ambientes nas análises de agrupamento em função da maior diversificação determinada pela heterogeneidade de condições ambientais e estágios sucessionais. As fitofisionomias herbáceo-arbustivas da Vegetação Rupestre não formaram sub-grupos evidentes e sim um grande grupo bastante coeso que mescla ambas, devido a uma homogeneização das áreas em regeneração.

A composição das comunidades das áreas herbáceo-arbustivas da Vegetação Rupestre e Campos Brejosos refletiram a menor susceptibilidade e maior resiliência aos impactos, uma vez que foram as que mais se assemelham fisionomicamente com ambientes similares presentes no interior da FLONA Carajás. Ainda que elementos endêmicos e típicos das fitofisionomias de Savana Metalófila de Carajás estejam presentes nas comunidades florísticas da Serra da Bocaina, algumas espécies registradas em maiores densidades no interior da FLONA estão ausentes ou em densidades muito baixas na Serra da Bocaina, especialmente nas Matas Baixas e Ambientes Florestais. Por outro lado, os Campos Brejosos da Serra da Bocaina apresentam um número elevado de taxa que ainda não foram registrados no interior da FLONA Carajás, incluindo espécies potencialmente desconhecidas à ciência.

Na Serra da Bocaina ocorrem populações de diversas espécies raras, ameaçadas, endêmicas ou consideradas potencialmente novas ou que eram desconhecidas à ciência e foram recentemente descritas durante os estudos do Projeto Área Mínima de Canga, desenvolvido pela Golder Associates. Foram registradas oito espécies ameaçadas de extinção constantes na lista da Resolução nº 54 de 2007 do Conselho Estadual de Meio Ambiental (COEMA, 2007): *Heteropsis spruceana* Schott, *Lepidaploa paraensis* (H.Hob.) H.Hob., *Monogereion carajensis* G.M. Barroso & R.M. King, *Erythroxylum nelson-rosae* Plowman, *Hymenolobium excelsum* Ducke, *Mimosa acutistipula* var. ferrea Barneby, *Mimosa skinneri* var. *carajarum* Barneby, *Mezilaurus itauba* (Meissn). Taubert ex Mez.

Das 6 espécies novas à ciência da região de Carajás que foram recentemente descritas pela equipe da Golder, 5 foram registradas na Serra da Bocaina: *Borreria elaiosulcata* El Cabral & LM Miguel, *Blechnum areolatum* Dittrich & Salino e *Philodendron carajasense XXX* Dentre estes se destacam a arácea *Philodendron carajasense* e a samambaia *Blechnum areolatum*, cujas

populações no Bloco S11D podem sofrer impactos significativos em função da implantação do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER, 2013).

Dentre as 5 espécies da região de Carajás confirmadas como novas à ciência e que ainda estão em processo de descrição, 3 tiveram populações registradas na Serra da Bocaina: Melastomataceae gênero novo, *Mitracarpus* sp. nov e *Isoetes* sp. nov. Além disso, 3 espécies potencialmente novas foram registradas na Serra da Bocaina: *Bulbostylis* sp. nov.2, *Axonopus* sp. nov (aff. *A. triglochinoides*) e *Borreria* sp nov3. Merecem destaque os registros da herbácea anual do gênero novo de Melastomataceae que apresenta populações abundantes nos Campos Rupestres arbustivos e Campos Graminosos mal drenados, e a herbácea aquática submersa *Isoetes* sp. nov. (Isoetaceae) que ocorre como densas populações em Campos Brejosos. Além disso, a ocorrência de um *Axonopus* (Poaceae) e um *Bulbostylis* (Cyperaceae) potencialmente novos evidencia a significativa relevância das áreas de ambientes campestres herbáceos na Serra da Bocaina.

Os padrões de variação de importância na paisagem bem como de riqueza e composição da comunidade entre Eixos variaram em função da escala de análise (geoambientes ou fitofisionomias). Além disso, houve um maior sucesso no registro de *taxa* na Serra da Bocaina em comparação com o resultado obtido pelo projeto Área Mínima de Canga, apesar do menor esforço amostral realizado. Tais resultados ressaltam a importância de se planejar delineamentos para diagnósticos da vegetação em níveis mais detalhados, de modo a possibilitar a detecção de padrões ecológicos fiéis à complexidade das comunidades e processos ecológicos. Tal recomendação é especialmente relevante para as Savanas Metalófilas, dado à notória heterogeneidade de habitats e diversidade de espécies da flora desses ecossistemas que em conjunto são importantes para a biodiversidade deste ecossistema.

As discrepâncias observadas entre as escalas de análise revelam a importância de se planejar delineamentos para diagnósticos da vegetação em níveis mais detalhados, de modo a possibilitar a detecção de padrões ecológicos fiéis à complexidade das comunidades e processos ecológicos, bem como o registro de espécies raras de microhabitats específicos. Tal recomendação é especialmente relevante para as Savanas Metalófilas, dados à notória heterogeneidade de habitats e diversidade de espécies desses ecossistemas.

4.5 Referências Bibliográficas

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnaean Society 161: 105-121.

BRAUN BLANQUET, J. 1979 Fitossociologia, Bases para el estudio de las comunidades vegetais H. Blume Ediciones, Madrid.

BROWN, J. H., & KODRIC-BROWN, A. 1977. Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. Ecology, 58(2), 445–449.

CABRAL, E. L., MIGUEL, L. M., & VIANA, P. L. 2012. Two new species of Borreria (Rubiaceae) from Brazil, with new distributional records for Pará State and a key to species with transversally sulcate seeds. In Annales Botanici Fennici (Vol. 49, No. 3, pp. 209-215). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

CABRAL, E. L., MIGUEL, L. M., & VIANA, P. L. 2012. Two new species of Borreria (Rubiaceae) from Brazil, with new distributional records for Pará State and a key to species with transversally sulcate seeds. In Annales Botanici Fennici (Vol. 49, No. 3, pp. 209-215). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

CABRAL, E.L. & BACIGALUPO, N. M. 1999. Estudio de las espécies americanas de Borreria series Laeves (Rubiaceae –Spermacoceae). Darwiniana 37: 259-277.

CAVALCANTE, P.B. 1996. Frutas comestíveis da Amazônia. Sexta edição. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém Pará. 279 pp.

CLEEF, A.M. & SILVA, M.F.F. 1996. Plant Communities of the Serra dos Carajás (Pará - Brasil). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Sér. Bot. Vol.10(2): 269-281.

COEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente. Lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará. Disponível em: http://www.sema.pa.gov.br. Acesso em: Fevereiro de 2013. 2007.

COLWELL, R. K. 2005. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.

DITTRICH, V. A. O., SALINO, A & ALMEIDA T.E. 2012. Two New Species of the Fern Genus Blechnum with Partially Anastomosing Veins from Northern Brazil Systematic Botany 37(1): pp. 38–42.

FERRAZ, G., NICHOLS, J. D., HINES, J. E., STOUFFER, P. C., BIERREGAARD, R. O., & LOVEJOY, T. E. 2007. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on Amazon birds. Science, 315(5809), 238.

FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual do Instituto de Botânica nº 4. São Paulo, Instituto de Botânica.

GIULIETTI, A.M., R.M. HARLEY, L.P. QUEIROZ, M.G.L. WANDERLEY & C. VAN DEN BERG. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. Megadiversidade 1: 52-61.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. 2011a. Projeto de Área Mínima de Canga / Relatório de Análise de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª aproximação – Relatório Parcial R3. Protocolado em Novembro de 2011. Documento Golder RT-020_099-515-5006_00-J.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. 2011b. Relatório Consolidado do Diagnóstico de Flora da ADA/AID do Projeto Ferro Carajás S11D. Protocolado em Agosto de 2011. Documento Golder RT-079-515-5020-0062-02-J

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. 2011c. Levantamento de Biodiversidade da Serra da Bocaina / Relatório Final 1ª campanha. Protocolado em Maio de 2011. Documento Golder RT-006_109-515-5008_00-B

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. 2013. Relatório Final do Projeto de Distribuição Geográfica das Espécies Novas para a Ciência Registradas na AID do Projeto Ferro Carajás S11D. Protocolado em Abril, 2013. Documento Golder RT-013_119-515-5008_01-J.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de Savana Metalófila - região de Carajás/PA – Etapa 3. Belo Horizonte: GOLDER, 2010.

GONÇALVES, E. G., & LORENZI, H. (2007). Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

GONÇALVES, E.G & ARRUDA, A.J. 2013. no prelo. A new rheophytic species of Philodendron (Araceae) from Carajás Mountain Range, Northern Brasil.. Nordic Journal of Botany.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

JACOBI, C.M. & CARMO, F.F., VINCENT, R.C & STEHMANN, J.R. 2007. Plant communities on iroenstone otcrops – a diverse and endangered Brazillian ecosystem. Biodiversity and Conservation, 16: 2185 - 2200.

KRUCKEBERG, A. R., & RABINOWITZ, D. 1985. Biological aspects of endemism in higher plants. Annual Review of Ecology and Systematics, 16, 447-479.GIULETII et al., 2009

LOMOLINO M. V., RIDDLE, B.R., BROWN. J.H. 2005. Biogeography, third edition Sinauer Associates, Sunderland, MA. 752 pp, 447 illustrations

LORENZI, H. 1998. Árvores brasileiras vol II. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 2. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP. 352 pp.

LORENZI, H. 2000. Árvores brasileiras vol I. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 1. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP. 352 pp.

LORENZI, H. 2008. Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 4a ed. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP 640 pp.

LORENZI, H. 2009. Árvores brasileiras vol III. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 3. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa, SP. 384 pp.

LORENZI, H., SOUZA, H. D., COSTA, J. D. M., CERQUEIRA, L. D., & FERREIRA, E. 2004. Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

M.GIULIETTI, A. RAPINI, M.J.G. ANDRADE, L.P. QUEIROZ E J.M.C. SILVA. A 2009. Plantas Raras do Brasil. Conservação Internacional & UFES –Universidade Federal do Espírito Santo, Belo Horizonte, MG.

MACARTHUR, R. H., & WILSON, E. O. (1967). The theory of island biogeography. Princeton Univ Pr.

MCALEECE, N., GAGE, J.D.G., LAMBSHEAD, P.J.D., PATERSON, G.L.J. (1997) BioDiversity Professional statistics analysis software

MCGARIGAL, K. & MARKS, B.J. 1994. Fragstats – Statial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Version 2.0.

MORI, S.A.; PRANCE, G.T. 1990. Lecythidaceae-Part II: The zygomorphicflowered New World genera (Couroupita, Corythophora, Bertholletia, Couratari, Eschweilera, & Lecythis), with a study of secondary xylem of Neotropical Lecythidaceae. Flora Neotropica. Monograph 21(2) - New York Botanical Garden. New York. 1-376p.

MURCIA, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology & Evolution, 10(2), 58–62.

NEVES, S.P.S. & CONCEIÇÃO, A.A. 2010. Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. Acta bot. bras. 24(3): 697-707. 2010.

NOL, E., FRANCIS, C. M., & BURKE, D. M. 2005. Using distance from putative source woodlots to predict occurrence of forest birds in putative sinks. Conservation biology, 19(3), 836–844

PENNINGTON, T. D. 1990. Sapotaceae. Flora Neotropica.

PORTO, M.L. & SILVA, M.F.F. 1989. Tipos de Vegetação Metalófila da Área da Serra dos Carajás e Minas Gerais. Acta Botânica Brasílica. Vol. 3(2): 13-21.

PRANCE, G.T.; MORI, S.A. 1979. Lecythidaceae- Parte I: The actinomorphic-flowered New World Lecythidaceae (Asteranthos, Gustavia, Grias, Allantoma & Cariniana). Flora Neotropica Monograph 21 - New York Botanical Garden. New York. 1-270p.

PRANCE, GHILLEAN T. 1989. Chrysobalanaceae. Published for Organization for Flora Neotropica by the New York Botanical Garden,

PRIMACK, B. R., & RODRIGUES, E. (2001). Biologia da Conservação, Londrina, ed. Planta.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

RABINOWITZ, D. "Seven forms of rarity." (1981): 205-217.

RANIERI, B.D.; PEZZINI, F.F.; GARCIA, Q.S.; CHAUTEMS, A. & FRANCA, M.G.C. 2012. Testing the regeneration niche hypothesis with Gesneriaceae (Tribe Sinningiae) in Brazil: Implications for the conservation of rare species. Austral Ecology 37: 125-133.

RAYOL, B. P. 2006. Análise florística e estrutural da vegetação xerofítica das Savanas Metalófilas na Floresta Nacional de Carajás; subsídios à conservação. Dissertação de mestrado em Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, 74p.

REVEAL, J.I. & CHASE, M.W. 2011. APG III: Bibliographical Information and Synonymy of Magnoliidae. Phytotaxa 19: 71–134 (2011) www.mapress.com/phytotaxa/

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.A. D.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R. e PROCÓPIO, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke - Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firma na Amazônia Central. INPA, Manaus. AM. 800 pp.

RIZZINI, C.T. 1978. Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo, SP. 304 pp.

SECCO, R.S. & MESQUITA, A.L. 1983. Nota Sobre a Vegetação de Canga da Serra Norte. I. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Bot., 59:1-13. il.

SILVA, M. F. F. & ROSA, N. A. 1990. Estudos Botânicos na área do Projeto Ferro Carajás, Serra Norte I - Aspectos Ecológicos e Vegetacionais dos Campos Rupestres. Anais do XXXV Congresso Nacional de Botânica. p. 367-378.

SILVA, L.V.C. 1994. Comparação fitossociológica entre duas amostragens numa área de clareira em anos consecutivos, Estação Biológica de Caratinga, MG. Acta Botânica Brasilica 7(2):119-125

SILVA, M. F. F. D., SECCO, R. D. S., & LOBO, M. D. G. A. 1996. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil.

SILVA, M.F.F. 1991. Análise Florística da Vegetação que Cresce sobre Canga Hematítica em Carajás-Pa (Brasil). Série Especial do Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. 7(1):79-108.

SILVA, M.F.F. da; MENEZES, N.L. de; CAVALCANTE, P.B. & JOLY, C.A. 1986. Estudos Botânicos: Histórico, Atualidade e Perspectivas. In: Carajás: Desafio Político, Ecologia e Desenvolvimento. São Paulo: Brasíliense; Brasília: CNPq. p 184-207.

SMITH, A.R., K.M. PRYER, E. SCHUETTPELZ, P. KORALL, H. SCHNEIDER & P. WOLF. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55(3): 705-731.

SOUZA, V. C., & LORENZI, H. 2012. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3º edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

STEYERMARK, J. A., Berry, P. E., & Holst, B. K. 1997. Flora of the Venezuelan Guayana (Vol. 3). Missouri Botanical Garden Press.

STEYERMARK, J.A.; BERRY, P.E.; HOLST, B.K. 2004. Flora da Venezuela. Ed. Missouri Botanical Garden.

STEYERMARK, Julian A.1988. "Flora of the Venezuelan Guayana-IV." *Annals of The Missouri Botanical Garden*: 311-351.

UEZU, A., METZGER, J. P., & VIELLIARD, J. M. E. (2005). Effects of structural and functional connectivity and patch size on the abundance of seven Atlantic Forest bird species. Biological Conservation, 123(4), 507–519.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, RJ. 123 pp

WILCOX, B. A., & MURPHY, D. D. (1985). Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. The American Naturalist, 125(6), 879–887.

5.0 COMUNIDADES AQUÁTICAS

5.1 Introdução

As comunidades biológicas encontradas nos ecossistemas aquáticos respondem em diferentes escalas temporais e espaciais às ações antropogênicas praticadas nas respectivas bacias de drenagens. Alguns grupos de organismos aquáticos quando afetados por estas ações podem indicar com maior objetividade as consequências ambientais, possibilitando assim uma avaliação de integridade, e com isso, permitir a adoção de medidas de manejo ou recuperação desses ambientes.

As depressões e patamares campestres mal drenados e os lagos doliniformes são ambientes aquáticos característicos nos platôs da região de Carajás, PA. Estes geoambientes são subdivididos em geofácies, como Campo Brejoso graminoso, Campo Brejoso inundado sobre turfeiras, que incluem os Buritizais sobre solos orgânicos, para o primeiro; e vegetação submersa de margem lacustre e lagos doliniformes permanentes, para o último.

De modo a caracterizar as comunidades de organismos aquáticos dos Campos Graminosos parcialmente inundáveis e Campos Brejosos da Serra da Bocaina, PA, foram feitos levantamentos de algas planctônicas, algas perifíticas e macroinvertebrados aquáticos, objetivando-se a investigação da composição e estrutura destas biocenoses. Estes grupos funcionam como indicadores de integridade ambiental e sua utilização em diagnósticos ambientais é bastante documentada. O conhecimento do comportamento destas biocenoses fornece subsídios para elaboração de prognósticos e análises ambientais que posteriormente podem ser utilizados em programas de monitoramentos ambientais e regeneração de habitats.

Define-se o perifíton como uma complexa comunidade da microbiota (bactérias, fungos, algas, protozoários) aderidas firme ou frouxamente a substratos submersos, orgânicos ou inorgânicos, vivos ou mortos (WETZEL, 1983). Dentre estas comunidades biológicas, destacam-se as biocenoses de algas perifíticas, que apresentam importante papel na cadeia alimentar, de modo a afetar o crescimento, o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de muitos outros organismos (CAMPEAU *et al.*, 1994). A crescente utilização de algas perifíticas em estudos ambientais deve-se ao seu modo de vida séssil e ao seu ciclo de vida curto, respondendo às perturbações que venham a ocorrer no meio aquático, em um curto período de tempo. As algas planctônicas, por sua vez, consistem na biocenose de microalgas que vivem em suspensão na água e estão sujeitas ao movimento das correntes. O uso de algas planctônicas e perifíticas como indicador da qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos deve-se ao fato de que estes organismos respondem a amplitude e a frequência das variações físicas e químicas que agem sobre o meio e, portanto, representam um complexo sistema de informação para os diagnósticos e monitoramentos ambientais (BIGGS, 1996; LOWE & PAN, 1996).

Estudos ficológicos com abordagem taxonômica na região amazônica tiveram início com o trabalho de Ehrenberg (1841), reeditado em 1843. Tais estudos foram exclusividade de pesquisadores estrangeiros por muitas décadas. Constam, entre eles, Dickie (1881), Möbius (1892), Gessner & Kolbe (1934), Drouet (1938), Gronblad (1945), Hustedt (1952a,b), Thomasson (1955), Förster (1963, 1964), Scott *et al.*, (1965), Sioli (1968), Förster (1969), Thomasson (1971), Schmidt & Uherkovich (1973), Uherkovich & Schmidt (1974), Thomasson (1977), Uherkovich & Rai (1979), Uherkovich & Franken (1980), Cronberg (1989), Palamar-Mordvintseva & Tsarenko (1990) e Conforti (1993a, b, 1994). A participação de pesquisadores brasileiros em estudos taxonômicos de algas na região amazônica iniciou-se com os trabalhos de Martins (1980a,b, 1982, 1986a,b) e seguiram-se os de Sant'Anna & Martins (1982), Bicudo (1986), Fukushima & Xavier (1988), Bittencourt-Oliveira (1990, 1993a,b,c, 1994, 1995, 1997), Menezes *et al.*, (1995), Necchi-Júnior & Zuchi (1995), Dias & Sophia (1994), Sophia & Huszar (1996), Huszar (1996), Lopes & Bicudo (2003), Melo *et al.*, (2004), Melo *et al.*, (2005a, b), Burliga *et al.*, (2007), Souza *et al.*, (2007) e Melo & Souza (2009).

Os macroinvertebrados aquáticos, em sua maioria, apresentam hábito bentônico. Estes organismos habitam o substrato de fundo de ecossistemas aquáticos (sedimentos, detritos, troncos, macrófitas aquáticas, algas filamentosas, etc) em pelo menos uma fase de seu ciclo de vida (LOYOLA, 1994). Estes organismos podem viver na superfície (epifauna), ou abaixo da superfície (infauna) dos substratos. A fauna bentônica é diversificada, abrigando representantes de diversos grupos de organismos de diferentes guildas (herbívoros, carnívoros ou onívoros). Em ambientes não perturbados as comunidades bentônicas

geralmente se caracterizam por uma alta diversidade de espécies das diferentes guildas. Este grupo é sensível às variações do ambiente e, portanto, suas características servem como instrumento útil para detectar perturbações ambientais resultantes tanto da modificação física do habitat, quanto da contaminação.

Neste sentido, a análise da estrutura das associações de macroinvertebrados bentônicos, a partir dos seus atributos, tem sido utilizada na elaboração de estudos ecológicos, diagnósticos e monitoramentos ambientais (WARWICK, 1986), uma vez que os organismos que vivem dentro ou sobre o substrato refletem, com maior precisão, as condições ambientais anteriores ao momento da amostragem. Este fato decorre, principalmente, do modo de vida característico desses organismos no fundo e do predomínio de formas de pouca mobilidade entre eles (UNESCO, 1980; CANFIELD *et al.*, 1994; CLARKE & WARWICK, 1994; WEISBERG *et al.*, 1997; GOULART & CALLISTO, 2003).

Estudos sobre os macroinvertebrados bentônicos na região norte vem sendo realizados por Lopes *et al.*, (2011), estudando a influência dos nutrientes e habitats na estrutura, permanência e desenvolvimento destas assembleias; Fonseca & Esteves (1999), estudando a influência do rejeito de bauxita em um lago do Pará, onde encontraram respostas indicadoras da comunidade de macroinvertebrados bentônicos; Cleto Filho & Walker (2001), com estudos relacionados aos efeitos da ocupação urbana sobre macroinvertebrados bentônicos de um igarapé em Manaus, Amazonas; Beneti & Hamada (2003), sobre a fauna de coleópteros da Amazônia Central; Pes *et al.*, (2005), na elaboração de uma chave de identificação para Trichoptera ocorrentes na Amazônia Central, Amazonas; Fidelis *et al.*, (2008), com estudos relacionados à distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central, Amazonas; e Adis *et al.*, (1985), sobre a coleção do INPA, dentre outros.

Especificamente na região de Carajás, há estudos sobre macroinvertebrados que vem sendo realizados em diversos projetos pela Golder Associates Brasil desde 2007. As amostragens realizadas pela Golder englobaram trechos baixos da bacia do rio Parauapebas, os lagos doliniformes do Platô da Serra Sul, e em Campos Brejosos nos platôs da Serra Sul, da Serra Norte, da Serra Leste e da Serra do Tarzan. Com base na amostragem de quase 27.000 indivíduos, tais estudos revelaram, até o momento, aproximadamente 100 unidades taxonômicas operacionais, sendo as famílias Chironomidae (Diptera), Coenagrionidae e Libellulidae (Odonata) as mais abundantes, seja em lagos doliniformes, Campos Brejosos sobre turfeiras ou Campos Brejosos graminosos (GOLDER, 2011).

5.2 Metodologia Específica

O estudo das comunidades aquáticas no âmbito do presente estudo teve uma campanha realizada em novembro de 2010 e outra em fevereiro de 2012. Embora essas campanhas caracterizem, respectivamente, o início do período chuvoso e o pico do período chuvoso, não foram realizadas durante um ciclo hidrológico contíguo. Na primeira campanha, de novembro de 2010, foram realizadas coletas em oito pontos, sendo que no Eixo Leste Distal, o Campo Brejoso graminoso (CGL**) encontrava-se seco e o Campo Brejoso inundado sobre turfeiras (CBL**) não havia sido localizado ainda. Na segunda campanha, de fevereiro de 2012, o Campo Brejoso graminoso do Eixo Norte (CGN) encontrava-se seco. Os pontos de coletas, período de amostragens e respectivas localizações nos eixos, coordenadas geográficas, geofácies e fitofisionomia são apresentados no **item 3.0 – Metodologia Geral**.

A caracterização da pluviosidade regional auxilia na interpretação das variações e comportamento da biota aquática ao longo de um ciclo hidrológico. Sendo assim, foram utilizados os dados da estação pluviométrica de superfície convencional da Agência Nacional de Águas – ANA, estação Parauapebas, localizada nas coordenadas UTM WGS84 E621231/N9326570, inserida na bacia do rio Tocantins, no período compreendido entre os meses de março de 2010 a março de 2012. Esta estação encontra-se próxima à área de estudo (**Figura 5.1**) e apresenta a série histórica compreendendo o período de realização das campanhas, ou seja, novembro de 2010 (primeira campanha) e fevereiro de 2012 (segunda campanha).

Nas campanhas de biota aquática foram medidos *in loco* parâmetros físico-químicos complementares, como a temperatura do ar (°C), da água (°C), pH, condutividade elétrica (µS.cm⁻¹), sólidos totais dissolvidos (mg.L⁻¹) e oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹). Para a temperatura do ar foi utilizado um termômetro de mercúrio da

Incoterm® modelo L-005/06. A medição do pH foi realizada com um pHmetro da Digimed®, modelo DM-2P. Para medição da temperatura da água e oxigênio dissolvido foi utilizado um oxímetro da Digimed® modelo DM-4P, enquanto que para a condutividade elétrica e sólidos dissolvidos totais (TDS) utilizou-se a sonda multiparâmetros da Oakton, modelo PCSTestr 35.

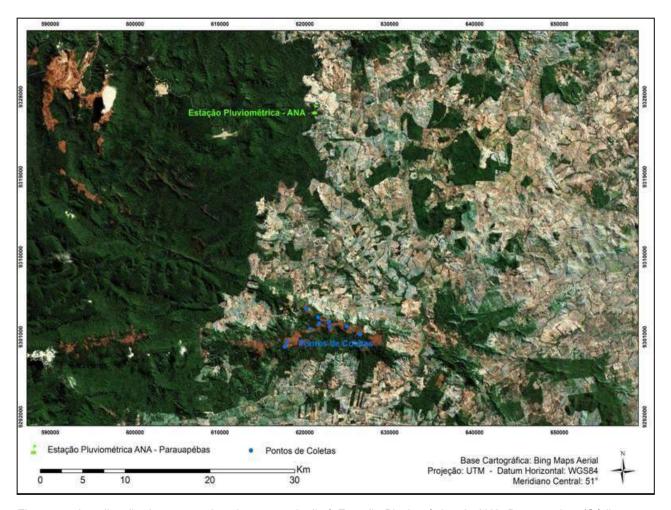


Figura 5.1: Localização dos pontos de coletas em relação à Estação Pluviométrica da ANA, Parauapebas (Código 00649004).

5.2.1 Procedimento em Campo

5.2.1.1 Algas Perifíticas

As amostras de algas perifíticas foram obtidas com a coleta de seis seixos com circunferência em torno de 20 a 30 centímetros, em profundidade máxima de 50 centímetros, e com a superfície voltada para luz (ROUND, 1983). A remoção do material se deu com auxílio de uma escova de cerdas macias, em uma área de 5 x 5 centímetros (25 cm²), padronizando-se o esforço amostral conforme a metodologia de Kobayasi & Mayama (1982, 1989) e Lobo et al., (2002) (**Figura 5.2 A**). Em seguida, as amostras foram acondicionadas em frascos de 150 mililitros e fixadas com solução de formalina a 4%. Na campanha de novembro de 2010, nos pontos de coletas CGL, CBS Distal, CBL, CBN, CBS Proximal, foram utilizadas macrófitas aquáticas como substrato devido a ausência de seixos. O mesmo ocorreu na campanha de fevereiro de 2012 nos pontos de coletas CBS Distal, CBN e CBL Distal. (**Figura 5.2 B**).





Figura 5.2: Coleta de algas perifíticas na Serra da Bocaina. Coleta em seixos (A); Coletas em macrófitas (B).

5.2.1.2 Algas Planctônicas

As amostras quantitativas de algas planctônicas foram obtidas com a passagem de um frasco de 500 mililitros na camada sub-superficial da água e, em seguida, fixadas com solução lugol. Para a coleta qualitativa, as amostras foram obtidas a partir da filtragem de aproximadamente 50 litros de água em rede de plâncton, com abertura de malha de 25 micra de diâmetro, fixadas com solução formalina 4% e, posteriormente, acondicionadas em frascos de 200 mililitros (**Figura 5.3**).



Figura 5.3: Coleta de algas planctônicas na Serra da Bocaina com a utilização de rede de plâncton com abertura de malha de 25 micra.

5.2.1.3 Macroinvertebrados Bentônicos

As amostras semi quantitativas dos macroinvertebrados bentônicos foram obtidas com o uso de um amostrador de rede Tipo-D com abertura de malha de 500 micra, o qual foi utilizado ao longo das margens de ambientes aquáticos (RESH & MC ELRAVY, 1993; KLEMM *et al.*, 2002). Foram realizados transectos de 15 a 20 metros, ao longo dos cursos com lâminas de água inferiores a 50 centímetros (**Figura 5.4**). O material coletado foi acondicionado em frascos de 500 mililitros e fixado com solução formalina a 4% em campo.



Figura 5.4: Coleta de macroinvertebrados bentônicos na Serra da Bocaina, com a utilização de rede Tipo-D com abertura de malha de 500 micra.

5.2.2 Procedimentos de Laboratório

5.2.2.1 Algas Perifíticas e Algas Planctônicas

A identificação taxonômica das espécies foi realizada em microscópio binocular *Olympus* CX 31, com magnificação de 1.000 aumentos. Foram utilizadas as chaves taxonômicas de Geitler (1930-1931), Forster (1974), Uherkovisch & Schimidt (1974), Uherkovisch (1976), Uherkovisch & Rai (1979), Uherkovisch & Franken (1980), Germain (1981), Krammer & Lange-Bertalot (1986; 1988), Huszar (1996), Sophia & Huszar (1996), Bicudo & Menezes (2006), Sant'Anna *et al.*, (2006), Franceschini *et al.*, (2010), entre outros. A classificação utilizada foi a de Hoek *et al.*, (1995).

As análises qualiquantitativas foram realizadas conforme a técnica de Utermöhl (1958), em câmeras de sedimentação de 2mL para as amostras de algas perifíticas, e 50mL para as amostras de algas fitoplanctônicas, em microscópio invertido, em aumento de 400 vezes. Foram consideradas apenas células inteiras e com conteúdo celular. No caso do perifíton os organismos multicelulares foram considerados como um único indivíduo e, para as algas planctônicas, foram consideradas cada célula dos organismos multicelulares como um indivíduo. O tempo de sedimentação, em horas, foi de, no mínimo, três vezes a altura da câmera em centímetros (MARGALEF, 1983).

O método de contagem foi feito de acordo Uhelinger (1964), que sugere a contagem dos organismos por campos aleatórios, uma vez que produz estimativas mais próximas da população estatística, minimizando os efeitos da distribuição não aleatória dos organismos no fundo da câmera decorrente de sua forma cilíndrica. A suficiência de contagem da amostra adotada foi de 90%, estabelecida pelo método de Pappas & Stoermer (1996), ou até 500 campos contados. Padronizou-se um esforço amostral de 500 campos

contados, por ponto de coleta, e/ou até atingir a suficiência amostral de 90%. A densidade de organismos foi estimada através da fórmula de Utermöhl (1958).

5.2.2.2 Macroinvertebrados Bentônicos

A triagem e identificação dos macroinvertebrados bentônicos foram realizadas com auxilio de microscópio estereoscópico com aumento de 0.7 – 4.5 vezes. Posteriormente, os organismos foram preservados em solução de álcool 70% em frascos de 20 milímetros. Os táxons foram identificados ao nível de família, utilizando-se as chaves de Merritt & Cummins, (1996); Costa *et al.*, (2006); Oliveira *et al.*, (2005), Lopretto *et al.*, (1995), entre outras. Este é o nível taxonômico adotado nos protocolos de avaliação de qualidade ambiental em estudos de caracterização e monitoramento de ecossistemas aquáticos (BUSS *et al.*, 2003).

5.2.3 Análise Específica de Dados

Foi determinada a riqueza (número absoluto de espécies ou táxons) e equitabilidade PIE de Hurlbert (1971) por unidade amostral. Estes atributos, em conjunto com a abundância absoluta ou relativa, são indicadores de estrutura de comunidades. O índice PIE de Hurlbert (1971) expressa a probabilidade de dois indivíduos escolhidos aleatoriamente na amostra sejam espécies diferentes. O valor deste índice varia de zero a 1, sendo valores mais próximos a 1 indicativos de amostras em que não existem espécies dominantes, um indicativo de integridade ambiental (BEAUMORD, 2000; MEIRA-PEIXOTO, 2008).

Foi obtida a curva de diversidade estimada dada pelo índice Chao 1 (COLWELL *et al.*, 2004) em função da abundância absoluta de organismos, empregando-se o aplicativo *EstimateS* (COLWELL, 2005).

Foi adotada a medida de frequência de ocorrência de Dajoz (1973), dada em porcentagem, considerandose a relação entre a ocorrência das espécies e o número de unidades amostrais, sendo:

- Constantes: valores com frequência iguais ou superiores a 50%;
- Comuns: valores com frequência entre 25 e 50%;
- Acessórias: valores inferiores a 25% de frequência.

No caso específico das algas, as espécies abundantes e dominantes foram calculadas de acordo com Lobo & Leighton (1986), onde as espécies abundantes são aquelas em que a abundância é maior do que a média de abundância de organismos da amostra; e, uma espécie dominante é a que apresenta abundância relativa superior a 50% na amostra.

5.3 Resultados e Discussão

5.3.1 Pluviosidade Regional e Parâmetros Físico-guímicos

Conforme mencionado anteriormente, a primeira campanha, de novembro de 2010 foi realizada no início do período chuvoso; enquanto a segunda campanha, de fevereiro de 2012, no pico do período chuvoso. Destaca-se que no período que antecedeu a segunda campanha, entre os meses de setembro e outubro de 2011, houve um pico de chuvas, seguindo-se um período de estiagem, entre outubro e dezembro de 2011. As chuvas se intensificaram a partir de dezembro de 2011, o que não foi verificado no ciclo anterior à primeira campanha (**Figura 5.5**). Não ocorreram chuvas durante as atividades de coletas em ambas as campanhas.

De maneira geral, as temperaturas, tanto da água quanto do ar, assim como o pH, estiveram levemente mais elevados durante a segunda campanha em comparação com a primeira campanha. As concentrações de Oxigênio dissolvido e sólidos totais dissolvidos, e os valores de Condutividade Elétrica foram mais elevados na segunda campanha.

Tais variações estariam associadas às condições de pluviosidade de cada período com consequente variação de acúmulo de água nos ambientes amostrados (**Tabela 5.1** e **Figuras 5.6** a **5.10**).

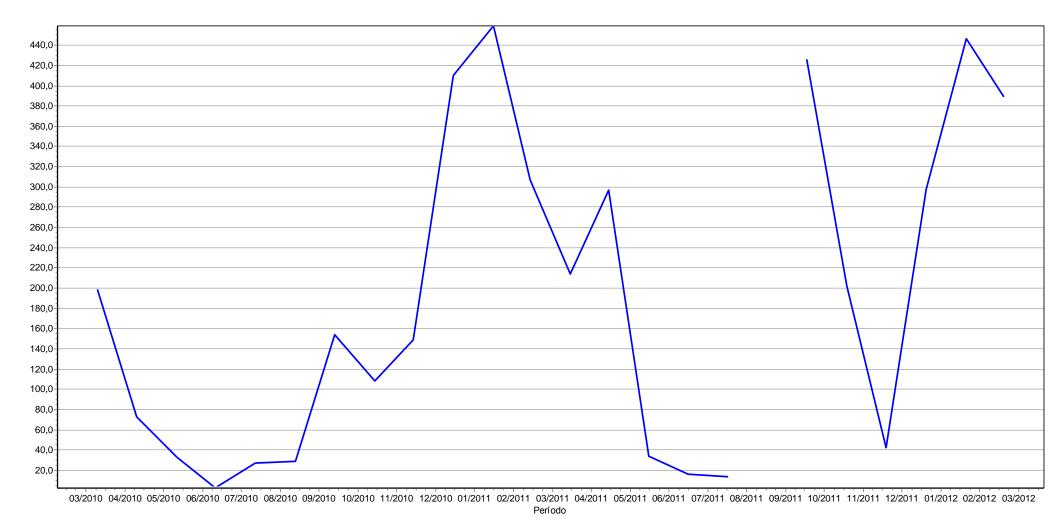
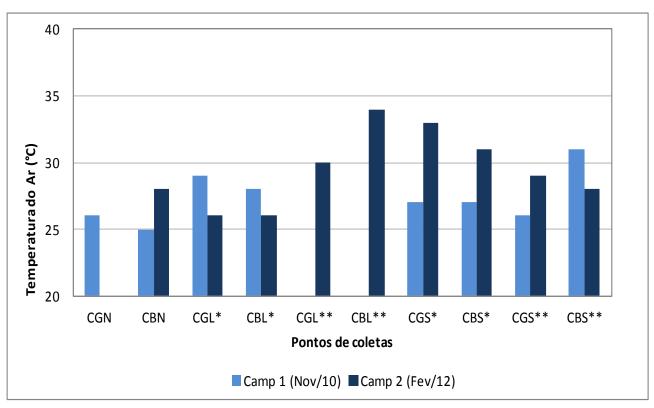


Figura 5.5: Precipitação em milímetros para a estação pluviométrica Parauapebas (Código 00649004) da ANA durante o período de março de 2010 a março de 2012. (Fonte: Hidroweb/ANA).

Tabela 5.1: Resultados das medições dos parâmetros físico-químicos da água em cada ponto de coleta nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

Pontos de Coletas	CGN	CBN	CGL*	CBL*	CGL**	CBL**	CGS*	CBS*	CGS**	CBS**
Data da coleta	21/11/2010	21/11/2010	20/11/2010	20/11/2010	nr	nr	21/11/2010	21/11/2010	21/11/2010	20/11/2010
Hora da coleta	17:10	10:00	16:26	17:08	nr	nr	12:00	16:35	15:30	15:16
Chuva durante a coleta	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	nr	nr	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Temperatura Ar (°C)	26.0	25.0	29.0	28.0	nr	nr	27.0	27.0	26.0	31.0
Temperatura Água (°C)	32.0	25.0	30.0	30.5	nr	nr	33.0	31.0	32.0	33.0
OD (mg/L)	6.27	7.10	6.28	8.34	nr	nr	6.79	8.93	6.91	8.83
рН	6.70	5.55	7.01	6.12	nr	nr	5.97	5.81	6.58	5.65
Condutividade Elétrica (µS/cm)	22.8	18.8	66.2	32.8	nr	nr	19.7	22.9	42.8	26.4
STD (ppm)	14.8	11.2	44.2	21.6	nr	nr	13.3	14.8	25.9	19.6
Pontos de Coletas	CGN	CBN	CGL*	CBL*	CGL**	CBL**	CGS*	CBS*	CGS**	CBS**
Data da coleta	nr	07/02/2012	07/02/2012	07/02/2012	08/02/2012	08/02/2012	07/02/2012	07/02/2012	07/02/2012	07/02/2012
Hora da coleta	nr	13:05	17:20	17:00	14:15	13:10	14:25	15:55	16:30	15:00
Chuva durante a coleta	nr	NÃO								
Temperatura Ar (°C)	nr	28.0	26.0	26.0	30.0	34.0	33.0	31.0	29.0	28.0
Temperatura Água (°C)	nr	29.0	32.0	31.0	30.0	29.0	35.5	30.0	33.0	31.0
OD (mg/L)	nr	6.13	6.21	7.70	6.00	6.35	6.45	7.64	6.66	7.12
рН	nr	7.07	6.77	7.40	6.69	5.55	7.29	6.09	7.66	5.62
Condutividade Elétrica (µS/cm)	nr	18.9	10.7	5.4	10.9	12.1	15.1	9.8	8.2	8.9
STD (ppm)	nr	20.2	7.1	3.6	7.5	7.3	11.1	6.3	5.4	5.2



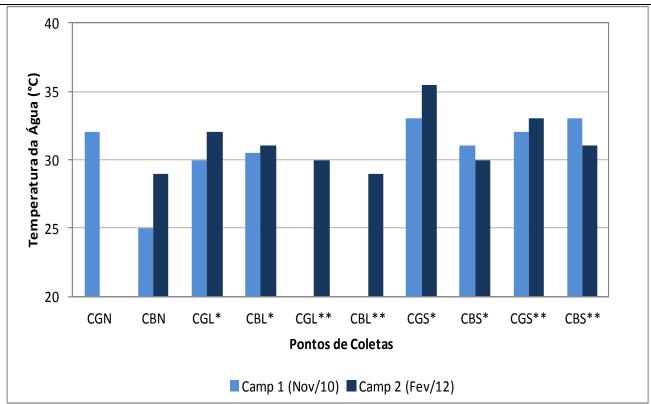


Figura 5.6: Temperatura do Ar (acima) e Temperatura da Água (abaixo) nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

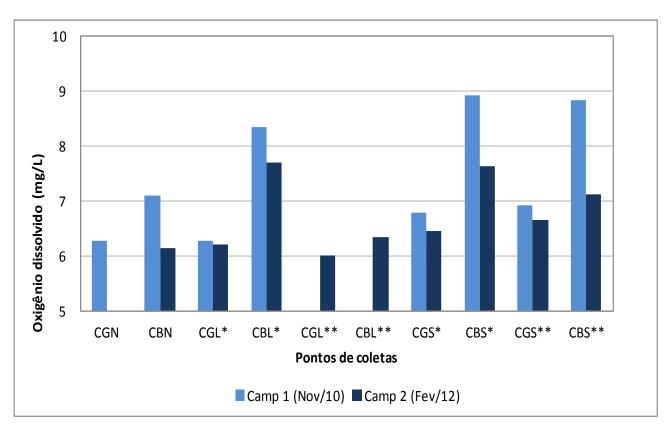


Figura 5.7: Concentrações de Oxigênio Dissolvido nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

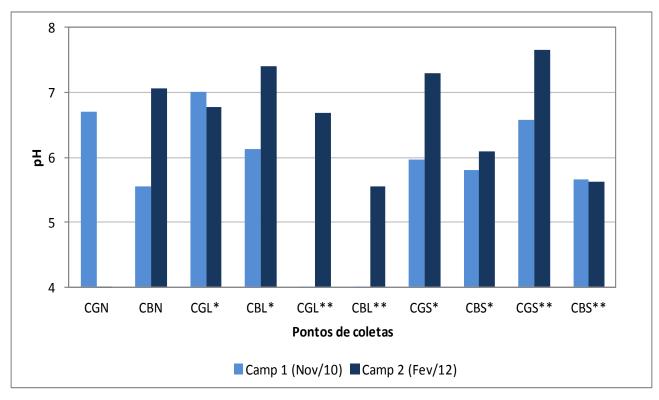


Figura 5.8: Valores de pH nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

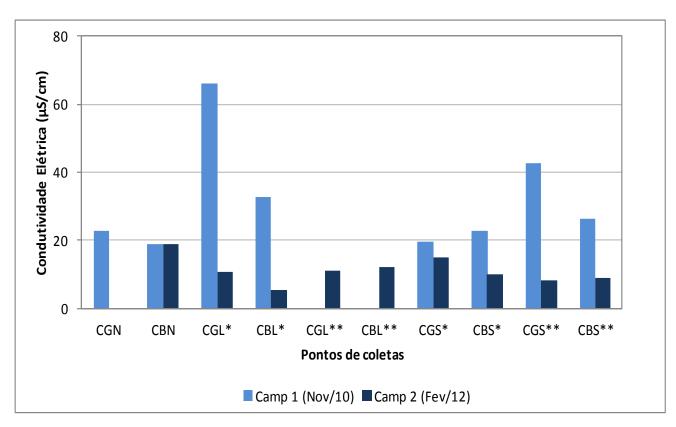


Figura 5.9: Valores de Condutividade Elétrica nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

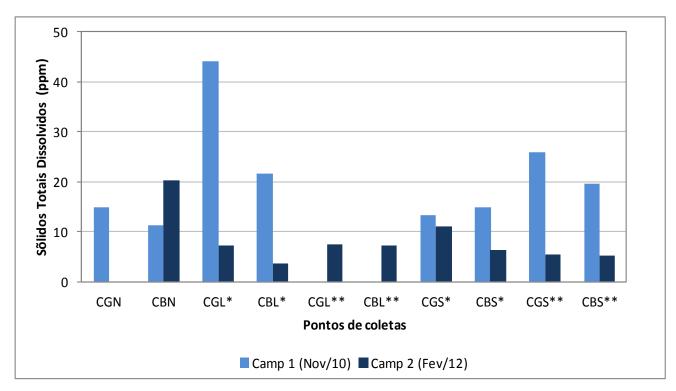


Figura 5.10: Concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos nas duas campanhas. (*) Proximal; (**) Distal.

5.3.2 Algas Perifíticas

Na campanha de novembro de 2010 foram quantificados 484 indivíduos distribuídos em 32 espécies e, na campanha de fevereiro de 2012, foram quantificados 699 indivíduos distribuídos em 29 espécies (**Tabela 1 do Anexo B**). Alguns exemplares são apresentados na **Figura 5.11**. No total, foram quantificados 1.183 indivíduos distribuídos em 48 espécies, sendo 13 espécies comuns para as duas campanhas, 19 espécies exclusivas para a campanha de novembro de 2010 e 16 espécies exclusivas para a campanha de fevereiro de 2012 (**Tabela 1 do Anexo B**). As suficiências de contagens das amostras foram superiores a 0,90 na maioria dos pontos, em ambas as campanhas, sendo consideradas satisfatórias, ou seja, mais de 90% das espécies de algas perifíticas presentes nas amostras foram registradas.

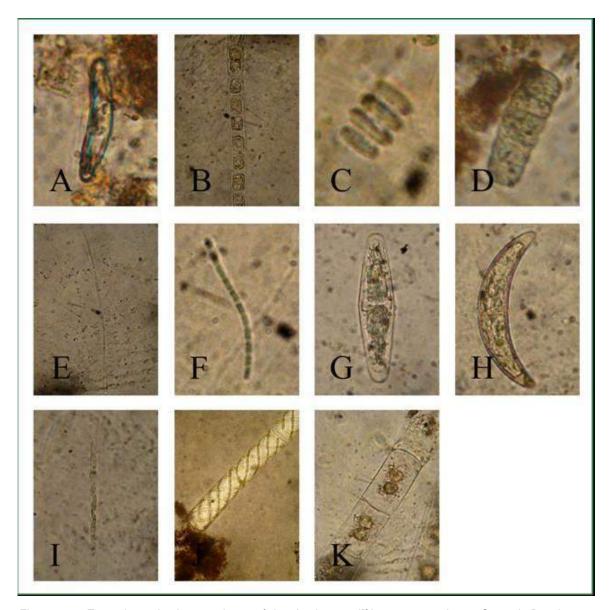


Figura 5.11: Exemplares de algumas das espécies de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina em novembro de 2010. Classe Bacillariophyceae: Eunotia sp1 (A); Classe Chlorophyceae: Binuclearia cf. tectorum (B), Scenedesmus ecornis (C): Classe Cyanophyceae: Phormidiaceae (D), <u>Planktolyngbya limmetica</u> (E) e <u>Pseudanabaena</u> sp1 (F); Classe Zygnematophyceae: <u>Closterium navicula</u> (G), <u>Closterium sp3 (H), Mougeotia</u> sp2 (I), <u>Spirogyra</u> sp1 (J) e <u>Zygnema</u> sp1 (K).

■ Análise da diversidade e estrutura da comunidade

O Eixo Leste Proximal apresentou os maiores valores de riqueza específica e abundância absoluta em ambas as campanhas, sendo que na campanha de novembro de 2010 foram registradas 11 espécies exclusivas, e cinco na campanha de fevereiro de 2012 (**Figura 5.12**). Na campanha de novembro de 2010 o Eixo Sul Distal apresentou seis espécies exclusivas; o Eixo Norte três espécies; e o Eixo Sul Proximal apresentou duas espécies exclusivas. Apenas uma espécie foi comum a todos os eixos investigados nesta campanha. Na campanha de fevereiro de 2012, o Eixo Norte apresentou quatro espécies exclusivas; os Eixos Sul Distal e Leste Distal apresentaram duas espécies exclusivas; enquanto Eixo Sul Proximal não teve espécies exclusivas. Não foi verificada nenhuma espécie comum a todos os eixos investigados nesta campanha.

De uma maneira geral, os Campos Brejosos apresentaram os maiores valores de riqueza específica, abundância absoluta (número de indivíduos), densidade (indivíduos/cm² x 10³) e equitabilidade (**Figuras 5.12 a 5.14**). Os Campos Brejosos apresentaram o maior número de espécies exclusivas: 19 espécies na campanha de novembro de 2010 e 11 espécies na campanha de fevereiro de 2012; enquanto os Campos Brejosos graminosos apresentaram 10 espécies exclusivas na primeira campanha e cinco espécies exclusivas na segunda campanha. Esses Campos Brejosos inundados sobre turfeiras são formados por grandes densidades de vegetação aquática emersa e flutuante, resultando em uma maior heterogeneidade de habitat e, consequentemente, maior diversidade de nichos. Dessa forma, comportam um maior número de espécies aptas a desenvolver seus respectivos ciclos de vida às diversas condições presentes nestes ambientes. Em contrapartida, os Campos Graminosos são ambientes com pouco volume de água e que secam durante o período de estiagem, eliminando assim grande parte dos organismos aquáticos. Ressaltase, também, que estes ambientes, em sua maioria, estão associados aos Campos Rupestres e/ou áreas abertas onde ocorrem queimadas na época de seca, atingindo o ambiente e eliminando a vegetação de suas imediações, ao passo que os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras se diferenciam por permanecerem com sua vegetação aquática após o mesmo tipo de estresse.

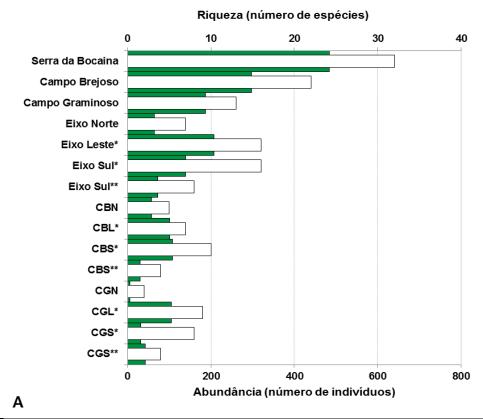
Entre as campanhas também foram detectadas variações em relação à riqueza, abundância absoluta e relativa de algas perifíticas. Os maiores valores de abundância absoluta e relativa, bem como o maior número de espécies comuns a ambas geofácies (13 espécies), ocorreram na campanha realizada em fevereiro 2012, período caracterizado para a região como chuvoso. Na campanha de novembro de 2010, apenas três espécies foram comuns as duas geofácies investigadas.

Para a riqueza específica os maiores valores ocorreram na campanha de novembro de 2010, ou seja, um maior número de espécies aptas a suportarem as condições adversas do ambiente, uma vez que este período está associado à baixa pluviosidade, porém, apresentaram poucos indivíduos. Os maiores valores de abundância absoluta e relativa registrados na campanha de fevereiro de 2012, período chuvoso, podem ser, em parte, atribuídos ao maior fluxo das águas que se estabelece entre esses ambientes, aumentando assim a disponibilidade de nutrientes e substratos na região litoral para a fixação das algas, influenciando assim a estrutura e dinâmica desta biocenose.

O ponto de coleta CGL* apresentou as maiores riqueza e abundância absoluta, enquanto que a maior densidade foi verificada no ponto CBS** (**Tabela 1 do Anexo B**; **Figuras 5.12 e 5.13**). Vandeboncoeur & Lodge (2000) ressaltam a influência do substrato sobre a diversidade de algas perifíticas, sendo que seixos são considerados substratos inertes para a colonização do perifíton, e a utilização de nutrientes deste substrato pelo epilíton é dependente da composição química e porosidade da rocha.

Quando se trata de substratos vegetais, as algas perifíticas podem utilizar nutrientes provenientes da planta hospedeira, mas essa interação está sujeita à integridade fisiológica desta planta (BURKHOLDER, 1996).

Estes dados corroboram com o observado, ou seja, os pontos de coletas amostrados com substratos vegetais foram os que apresentaram maiores valores de riqueza e abundância.



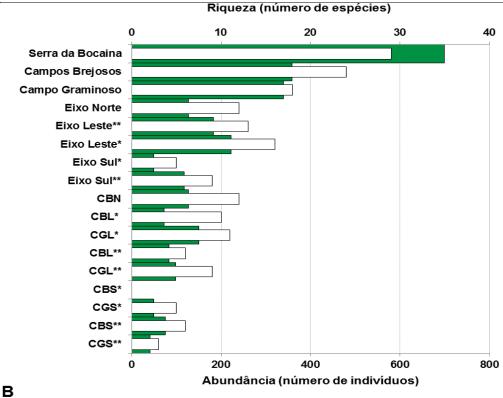
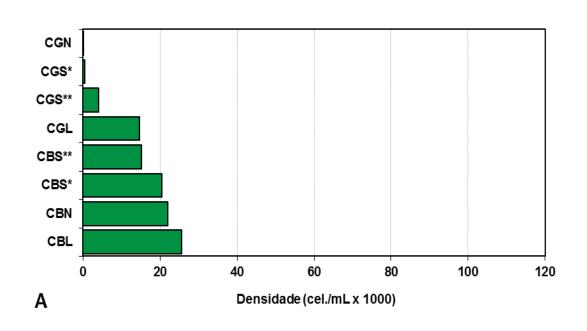


Figura 5.12: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas



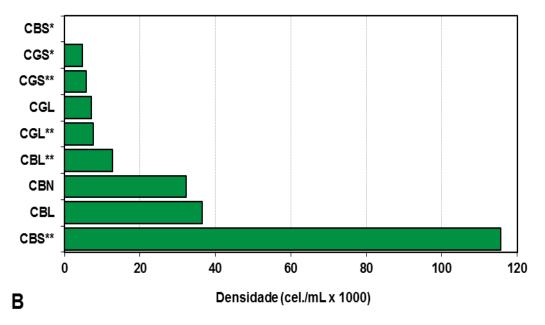


Figura 5.13: Densidade (Ind./ml x 1000) de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas.

A equitabilidade de PIE total para Serra da Bocaina foi de 0,96, sendo que para o Eixo Sul Proximal foi registrado o maior valor (0,96) e no Eixo Norte o menor (0,67). Os valores de equitabilidade também foram elevados para ambas geofácies, entre 0,93 e 0,94 (**Tabela 1 do Anexo B**), e praticamente não foi encontrada diferença entre as campanhas (**Figura 5.14**) De uma maneira geral, os valores de equitabilidade verificados são elevados, indicando não haver tendência de dominância por parte de nenhuma espécie.

A ocorrência de um número elevado de indivíduos distribuídos de forma equitativa entre as espécies confere uma elevada diversidade, como é o caso do Eixo Sul Distal e Eixo Leste Proximal, que por sua vez, destacaram-se por apresentar a maior abundância absoluta, bem como a maior rigueza específica e,

consequentemente, a maior equitabilidade e diversidade. Esta elevada diversidade pode estar relacionada com a permanência de núcleos de vegetação em torno das margens dos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras encontrados nestes eixos, apesar de apresentarem impactos negativos. O Eixo Norte e o Eixo Sul Proximal, com os menores valores de riqueza específica, abundância absoluta, equitabilidade e diversidade, são ambientes que se destacam por serem formados por uma vegetação de mata aberta degradada e que frequentemente são atingidos por queimadas, respondendo assim de forma mais negativa e intensa.

A classe Zygnematophyceae - desmídias (divisão Chlorophyta) apresentou em ambas as campanhas os maiores valores de riqueza específica e abundância absoluta dentre os demais grupos, assim como em todos os eixos, sendo mais representativa no Eixo Leste Distal (Figura 5.15). As espécies desta classe são verdadeiramente perifíticas e apresentam elevada riqueza de espécies em ambientes oligotróficos com reduzidos valores de pH e de condutividade elétrica (COESEL, 1982), o que proporciona a ocorrência de um elevado número de espécies nas águas amazônicas, em especial nos ambientes de águas claras e pretas, como pode ser destacado nas publicações de Thomasson (1971) e Melo et al., (2005a, b).

Portanto, algumas características das águas encontradas nos Campos Brejosos e Graminosos durante o período de coletas, tais como, temperatura, baixos valores de pH e condutividade elétrica, são condições apontadas na literatura como propícias ao sucesso das desmídias, corroborando assim com o observado.

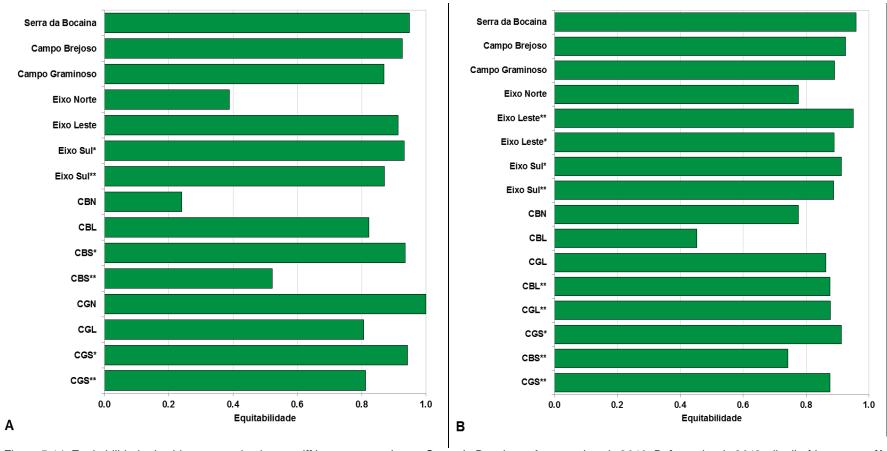
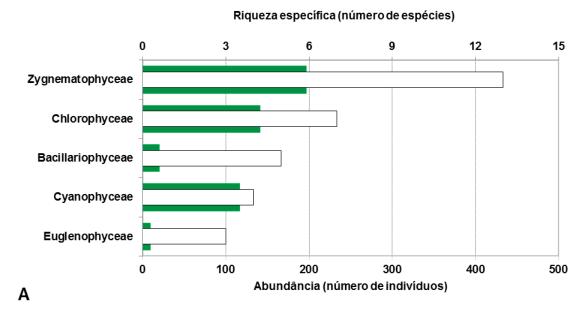


Figura 5.14: Equitabilidade das biocenoses de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012, distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas.



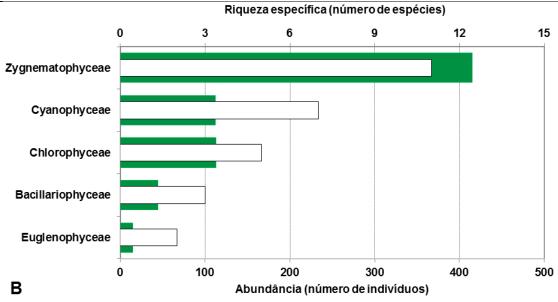


Figura 5.15: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) por classes de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina – A: novembro de 2010; B: fevereiro de 2012.

De acordo com Felisberto & Rodrigues (2005), em estudos sobre a comunidade de algas perifíticas realizado em reservatórios paranaenses, em locais com maior número de vegetação aquática, verifica-se o aumento de desmídias e de algas verdes filamentosas, pois de acordo com Marinho (1994) extensos bancos de macrófitas constituem excelentes hábitats para desmídias e algas verdes filamentosas, uma vez que nestes ambientes ocorre maior quantidade de nutrientes dissolvidos, e não possibilita grandes turbulências na coluna de água, condição considerada propícia para estas algas e verificadas nos ambientes investigados, sobretudo os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras.

A maior contribuição das desmídias na campanha de fevereiro de 2012, período caracterizado como chuvoso para a região, é corroborado com o observado por Melo & Souza (2009) em um lago de inundação de águas pretas da bacia do rio Negro, no Estado do Amazonas. O período de enchente, segundo Melo &

Souza (2009), é o que apresenta maior riqueza de espécies de desmídias, pois neste período observa-se também maior disponibilidade de substrato para a colonização.

As algas da classe Chlorophyceae foi o segundo grupo com maior contribuição nas duas campanhas, com 21% do total da coleção. Tiveram maior densidade nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras (30%), no Eixo Sul Proximal (45%) e na campanha de novembro de 2010 (29%). De maneira geral, as algas verdes apresentam ciclos de vida curto e são oportunistas. Devido ao seu tamanho reduzido, o que aumenta a razão superfície/volume, as algas verdes são capazes de aproveitar ao máximo os recursos ecológicos, favorecendo seu desenvolvimento em condições de escassez (HAPPEY-WOOD, 1988), como observado na campanha novembro 2010, inicio do periodo chuvoso. No entanto, na campanha de fevereiro de 2012 ocorreu uma redução na densidade destas algas muito possivelmente provocada pela turbulência na coluna de água causada pela maior intensidade de chuvas, o que dificulta sua aderência aos substratos.

O predomínio de espécies da classe Chlorophyceae nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras também pode estar relacionado à presença dos bancos de macrófitas aquáticas que favorecem o hábito perifítico (FONSECA & RODRIGUES, 2005). Sant'anna & Martins (1982), analisando as algas verdes de dois lagos no Estado do Amazonas observaram que este grupo tem preferência pelo desenvolvimento em ambientes de águas pouco profundas e de baixa transparência.

A classe Bacillariophyceae teve maior densidade nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras, no Eixo Sul Distal (18%) e na campanha de fevereiro de 2012. Espécies desta classe possuem hábito perifítico, pois apresentam estruturas de fixação, como a formação de pedúnculos de mucilagem e a produção de matrizes mucilaginosas que auxiliam sua adesão ao substrato (rochas e macrófitas aquáticas) (CETTO *et al.*, 2004). Estas algas são consideradas colonizadoras rápidas e eficientes, podendo ocupar os substratos em curto espaço de tempo (STEVENSON, 1996).

Os gêneros de diatomáceas abundantes neste estudo são restritos a água doce, e particularmente abundante no perifíton, de ambientes com águas oligotróficas, ácidas e preferencialmente lênticos (ROUND et al., 1990). Devido às condições ácidas da água, estes gêneros são bem representados em rios e lagos na Amazônia, como já demonstrado por pesquisas anteriores (UHERKOVICH & RAI, 1979; MELO et al., 2005a; FERRARI et al., 2007).

A classe Cyanophyceae teve maior densidade nos Campos Brejosos graminosos (28%), no Eixo Leste Proximal (26%) e na campanha de novembro de 2010 (24%). Neste estudo a maioria das espécies foi representada pelas formas filamentosas, como Oscillatoriaceae II e *Planktolyngbya limmetica*. Segundo Komárek *et al.*, (2003), as formas filamentosas de cianobactérias constituem um importante grupo de organismos que compõem comunidades aderidas em hábitats submersos. Estas espécies também são pseudoperifíticas, ou seja, não apresentam estruturas de fixação mas se aderem ao substrato através do seu entrelaçamento, e esta associada a uma bainha mucilaginosa (CAVATI & FERNANDES, 2008). De maneira geral, estas espécies têm preferência por ambientes relativamente rasos e com regime de baixa correnteza (STEINGNBERG & HARTMANN, 1988).

As algas perifíticas da classe Euglenophyceae, assim como as algas da classe Bacillariophyceae, não apresentaram variação na estrutura da comunidade em função do período de tempo transcorrido entre as campanhas, porém sua densidade foi superior nos Campos Brejosos graminosos e no Eixo Sul Distal (0,7%). Sua ocorrência é observada em ambientes com grande quantidade de matéria orgânica, possivelmente proveniente da decomposição de macrófitas aquáticas encontradas nesses ambientes. Estas espécies se desenvolvem melhor em ambientes eutróficos e hipereutróficos, com presença de matéria orgânica e amônia, alta turbidez e pH neutro a alcalino (ROUND, 1993).

As espécies *Oedogonium* sp3, *Actinotaenium* sp1, *Closterium costatum* e *Closterium navicula* foram classificadas como constantes, e o restante das espécies foram classificadas como acessórias quanto à frequência de ocorrência.

Aplicando-se o critério de abundância e dominância para as duas campanhas, as espécies *Nitzchia palea, Binudearia* cf. *tectorum, Scenedesmus ecornis, Closterium costatum, Closterium* sp3, *Mougeotia* sp2, *Spirogyra* sp1 e *Planktolyngbya limmetica* foram abundantes; de maneira geral não houve espécies dominantes. Quanto às campanhas, em novembro de 2010 as espécies abundantes foram: *Binudearia* cf.

tectorum, Scenedesmus ecornis, Actinotaenium sp1, Spirogyra sp1, Phormidiaceae n.i., Planktolyngbya limmetica, Pseudanabaena sp1. Na campanha de fevereiro de 2012 as espécies abundantes foram: Nitzchia palea, Scenedesmus ecornis, Actinotaenium sp1, Closterium sp3, Mougeotia sp2, Planktolyngbya limmetica. A espécie Mougeotia sp2 foi dominante na campanha de novembro de 2010, a campanha de fevereiro de 2012, por sua vez, não apresentou espécies dominantes (**Tabela 1 do Anexo B**).

Aplicando-se o mesmo critério de abundância e dominância as geofácies, para as duas campanhas, nos Campos Brejosos graminosos as espécies *Actinotaenium* sp1, *Closterium costatum*, *Closterium navicula*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, Oscillatoriaceae II, *Planktolyngbya limmetica*, *Pseudanabaena* sp1, *Euglena* sp6 foram abundantes; e nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras as espécies abundantes foram *Nitzchia palea*, *Scenedesmus ecornis*, *Actinotaenium* sp1, *Closterium* sp3, *Mougeotia* sp2, *Spirogyra* sp1, *Planktolyngbya limmetica*. Quanto à abundância relativa, as espécies que se destacaram foram *Nitzchia palea*, que representou 16%, *Mougeotia* sp2, que representou 12% e *Planktolyngbya limmetica*, que representou 11% do total da coleção (**Tabela 1 do Anexo B**).

■ Curva de Acumulação de Espécies

A diversidade estimada através do índice de Chao1 indicou a possível ocorrência de 52 espécies de algas perifíticas na Serra da Bocaina (**Figura 5.16**). Os levantamentos realizados revelaram a ocorrência de 48 espécies (**Tabela 1 do Anexo B**), ou seja, aproximadamente 92% das espécies teoricamente possíveis foram registradas.

Figura 5.16: Curva de acumulação de espécies de algas perifíticas por unidades amostrais encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012.

Comparando-se a diversidade de algas perifíticas encontrada na Serra da Bocaina – campanha de novembro de 2010 e fevereiro de 2012 – com a diversidade obtida no âmbito do Projeto Área Mínima de Canga – coletas realizadas em fevereiro, maio, agosto e novembro de 2010 (GOLDER, 2011) – as geofácies Campo Brejoso sobre turfeira e Campo Brejoso graminoso totalizaram 122 espécies e 3.613 indivíduos. Deste montante, 48 espécies foram coletadas na Serra da Bocaina e 100 espécies nos demais platôs da Serra de Carajás considerados no Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011). A Serra da Bocaina apresenta 22 espécies exclusivas e compartilha 26 espécies de algas perifíticas com os demais platôs da Serra do Carajás investigados no Projeto Área Mínima de Canga.

Comparando-se somente os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras, os dois estudos totalizam 98 espécies, das quais 20 espécies são comuns a Serra da Bocaina e aos demais platôs investigados no Projeto Área Mínima de Canga. Quanto às espécies exclusivas, 59 espécies foram exclusivas das áreas investigadas no Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011) e 19 espécies exclusivas da Serra da Bocaina. Para o Campos Brejosos graminosos, os dois estudos totalizaram 72 espécies, sendo 13 espécies comuns, 45 espécies exclusivas das áreas investigadas no Projeto Área Mínima de Canga e 14 espécies exclusivas da Serra da Bocaina.

Em síntese, as espécies que ocorreram neste levantamento apresentam adaptações morfológicas apropriadas para colonizar ambientes rasos e com vegetação aquática submersa.

5.3.3 Algas Planctônicas

No levantamento de algas planctônicas realizado em novembro de 2010 foram quantificados 630 indivíduos distribuídos em 19 espécies. Na campanha de fevereiro de 2012 foram quantificados 737 indivíduos distribuídos em 30 espécies. No total, foram quantificados 1.367 indivíduos distribuídos em 41 espécies, sendo que oito espécies foram comuns para as duas campanhas, 11 espécies foram exclusivas na

campanha de novembro de 2010 e 22 espécies foram exclusivas para a campanha de fevereiro de 2012 (**Tabela 2 do Anexo B**). Alguns exemplares são apresentados na **Figura 5.17**. As suficiências de contagens das amostras foram superiores a 0,90 na maioria dos pontos, sendo consideradas satisfatórias, significando que mais de 90% das espécies de algas planctônicas presentes nas amostras foram registradas.

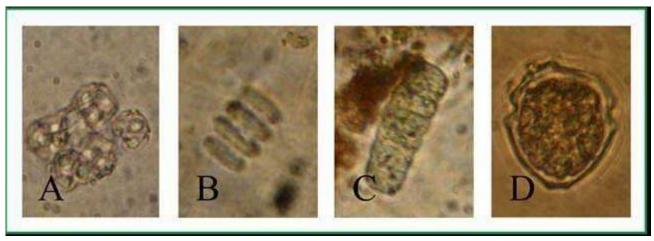


Figura 5.17: Exemplares das espécies de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010. Classe Chlorophyceae: Coelastrum sp1 (A) e Scenedesmus ecornis (B); Classe Cyanophyceae: Phormidiaceae (C); Classe Dinophyceae: Peridinium

Análise da diversidade e estrutura da comunidade

Os maiores valores de riqueza e abundância registrados na campanha de fevereiro de 2012 podem estar relacionados ao maior volume de água nos ambientes, uma vez que este período é caracterizado como período chuvoso para a região, favorecendo assim o amadurecimento das assembleias de algas planctônicas.

Nas duas campanhas, duas espécies foram de ocorrência comum em todos os eixos, sendo que o Eixo Sul Distal apresentou sete espécies exclusivas; o Eixo Sul Proximal apresentou cinco espécies exclusivas; o Eixo Leste Proximal apresentou quatro espécies exclusivas e os Eixos Leste Distal e Eixo Norte apresentaram três espécies exclusivas cada (**Tabela 2 do Anexo B**). Diferentemente das algas perifíticas, o Campos Brejosos graminosos apresentaram, em ambas as campanhas, os maiores de riqueza específica, abundância absoluta (número de indivíduos) e densidade (células/ml) (**Tabela 2 do Anexo B**; **Figuras 5.18 e 5.19**). Foram registradas oito espécies comuns para as duas geofácies, 22 espécies foram exclusivas nos Campos Brejosos graminosos e 11 espécies exclusivas dos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras (**Tabela 2 do Anexo B**). Os Campos Brejosos graminosos secam completamente durante o período de estiagem, o que elimina grande parte dos organismos aquáticos, e/ou seleciona apenas aqueles que apresentam características morfofisiológicas que permitem a recolonização no advento das águas. Outro aspecto interessante acerca dos Campos Graminosos é que, em sua maioria, estão localizados nos Campos Rupestres e/ou áreas abertas onde eventualmente ocorrem queimadas na época de seca, eliminando grande parte da vegetação ao seu redor.

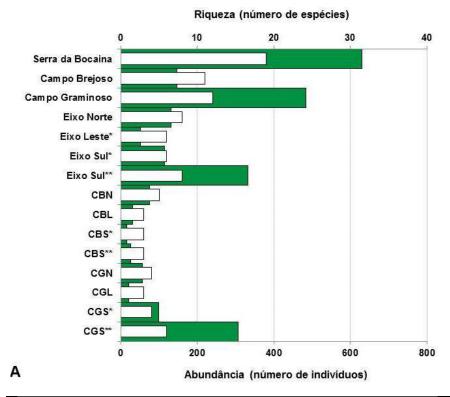
Em contrapartida, os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras apresentam maior volume de água e são formados por bancos de macrófitas aquáticas, o que promove maior sombreamento e decomposição de matéria orgânica em sua região litorânea, também selecionando os organismos mais aptos a se desenvolverem nestas condições. Em períodos de estiagem, estes ambientes se diferenciam dos Campos Graminosos por não secarem e a sua vegetação aquática não ser atingida pelas queimadas.

A equitabilidade total de PIE para a Serra da Bocaina foi de 0,93, sendo a campanha de fevereiro de 2012, a que apresentou o maior valor (0,90), praticamente não havendo diferenças entre os totais das geofácies

(**Figura 5.20**). Em geral, os valores de equitabilidade verificados não são muito elevados, sugerindo que pode ocorrer alguma tendência de dominância de poucas espécies das assembleias de algas planctônicas nos locais investigados.

Os Eixos Norte, Sul Proximal e Sul Distal apresentaram os menores valores de equitabilidade, devido ao domínio de algumas espécies de algas planctônicas da classe Dinophyceae (dinoflagelados), Cyanophyceae (cianobactérias) e Chlorophyceae (algas verdes).

A ocorrência de um número relativamente mais elevado de indivíduos distribuídos de forma mais equitativa entre as espécies resulta em valores mais elevados de equitabilidade, indicando ambientes mais estáveis, como pode ser observado no Eixo Leste Distal. A classe Zygnematophyceae – desmídias (divisão Chlorophyta) apresentou a maior riqueza em ambas as campanhas, enquanto a classe Chlorophyceae (divisão Chlorophyta) as maiores abundâncias (**Figura 5.21**).



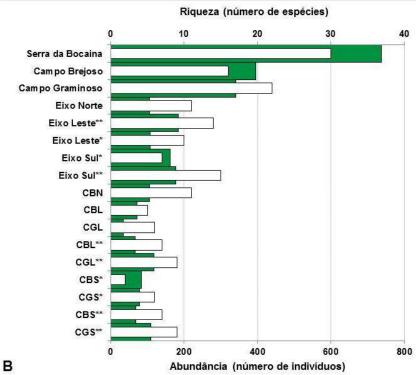
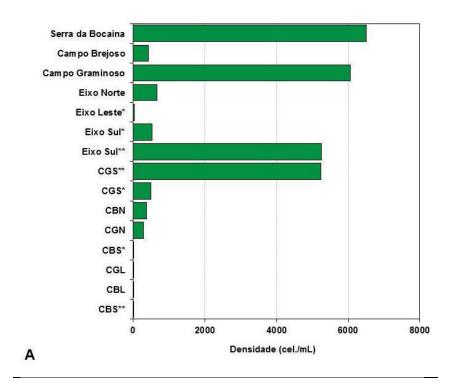


Figura 5.18: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coleta.



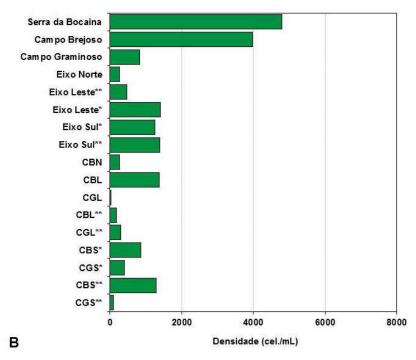


Figura 5.19: Densidade (Ind./ml) de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas.

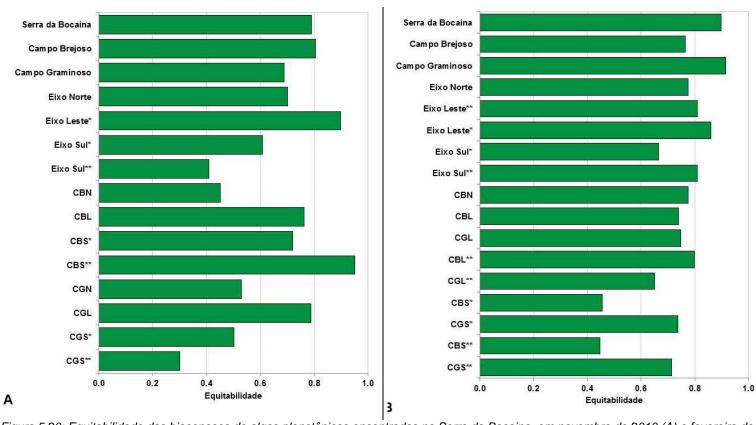


Figura 5.20: Equitabilidade das biocenoses de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B), distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas.

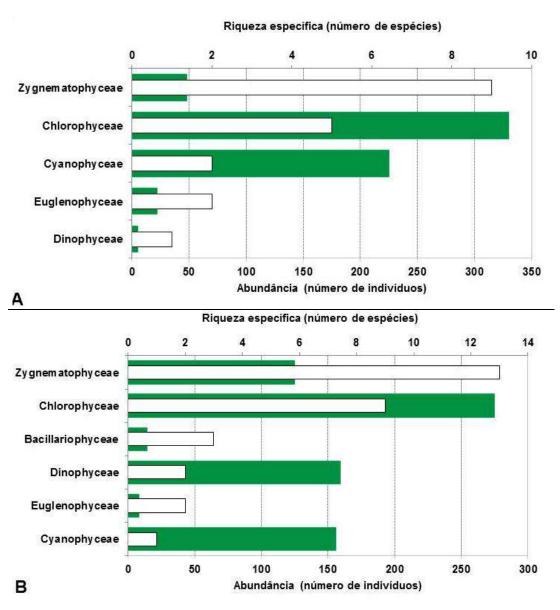


Figura 5.21: Riqueza específica (barras claras) e abundância absoluta de indivíduos (barras escuras) por classes de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

As algas da classe Chlorophyceae representaram 44% do total da coleção, com os maiores valores registrados na campanha de novembro de 2010 (52%), além de apresentar a maior densidade nos Campos Brejosos graminosos (64%). Apresentou ainda cerca de 70% da composição do Eixo Sul Distal, com destaque para as espécies *Coelastrum* sp1, *Scenedesmus ecornis, Kirchneriella lunarias, Botycoccus* sp1, *Dinobryon sertularia e Monoraphidium* sp1. Sant'anna & Martins (1982) apontam que esta classe de algas tem preferência por ambientes de águas pouco profundas e de baixa transparência. São comumente registradas como as mais importantes em número de espécies planctônicas em ambientes dulcícolas e são favorecidas por apresentar alta variabilidade morfométrica, podendo desenvolver-se em diversos hábitats (TRAIN *et al.*, 2006). Sua capacidade de desenvolvimento geralmente esta associada às adaptações morfológicas (espinhos, processos, setas) ou fisiológicas (produção de mucilagem) que as mantém em suspensão próxima a superfície da água onde a luz não se torna um fator limitante (HAPPEY-WOOD, 1988).

As algas da classe Cyanophyceae foi o segundo grupo que mais contribuiu, com 28% do total da coleção para as duas campanhas. Destacaram-se ainda na campanha de novembro de 2010 (36%), Eixo Sul Proximal (66%), e nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras (37%). As espécies encontradas apresentaram talo filamentoso, e de acordo com Wehr & Sheath (2003), cianobactérias filamentosas são típicas de locais enriquecidos por nutrientes. Steingnberg & Hartmann (1988) e Huszar (2000) apontam que as cianobactérias são capazes de viver em uma ampla variedade de ambientes, mas se desenvolvem melhor em ambientes rasos, e com pouca correnteza. Além disso, alguns fatores ambientais também podem interferir na dominância das assembleias como a baixa luminosidade, altas temperaturas, pH, e herbívoria. Estas algas apresentam uma eficiente absorção de luz através da presença de ficobiliproteínas (CHORUS & BARTRAM, 1999) e melhor desenvolvimento em águas neutras e alcalinas (GIRALDEZ-RUIZ et al., 1999). Muitas espécies de cianobactérias apresentam baixa palatabilidade, sofrendo menor pressão por herbívoria, seja pelo grande tamanho, presença de mucilagem e potencial produção de toxinas (CODD, 2000). Estas características ambientais foram observadas nos Campos Graminosos da Serra da Bocaina, durante os levantamentos realizados.

As algas da classe Zygnematophyceae (desmídias) representaram 13% do total da coleção para as duas campanhas, com os maiores valores na campanha de fevereiro de 2012 (17%). Entre as geofácies apresentaram valores semelhantes, porém constituíram 45% do total da comunidade no Eixo Leste Distal. Estes organismos possuem pouquíssimos representantes verdadeiramente planctônicos (COESEL, 1996), uma vez que apresentam adaptações morfofisiológicas como espinhos, processos, verrugas, mucilagem, entre outras, que auxiliam na sua permanência junto ao substrato. Entretanto, essas algas podem ser facilmente encontradas na coluna de água devido à remoção do substrato causada pela ação de correntezas, ou mesmo pelo vento (RODRIGUES & BICUDO, 2001). A maior contribuição das espécies Euastrum sinosum, Pleurotaenium sp1, Closterium navicula, Mougeotia sp1 e Staurastrum sp6 na coluna de água pode estar relacionada com a presença de estruturas como processos alongados e espinhos, que representam uma adaptação à vida em suspensão (MARGALEF, 1983). Existem evidências de que algumas espécies podem sobreviver em condições de dessecação durante longos períodos (BROOK & WILLIAMSON, 1988). Ainda, mudanças nas características físicas e químicas da água, como também o desaparecimento de habitats de macrófitas, podem afetar diretamente a diversidade e a composição da flórula de desmídias (BROOK, 1981; COESEL, 1982).

A classe Dinophyceae, com maior abundância relativa na campanha de fevereiro de 2012 (22%), nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras (29%) e no Eixo Norte (21%), teve a espécie *Peridinium* sp1 abundante na coluna de água. Estas algas são tipicamente planctônicas e apresentam propriedades ecofisiológicas e estratégias reprodutivas que favorecem seu crescimento e sobrevivência em condições desfavoráveis a outras algas. Quando o ambiente não está favorável ao seu desenvolvimento formam cistos que, em períodos chuvosos, eclodem. A presença de flagelos facilita a busca por nutrientes na coluna de água e evita sua deposição no fundo (POLLINGHER, 1988).

A classe Euglenophyceae, por sua vez, assim como algas da classe Bacillariophyceae, praticamente não mudou sua abundancia em decorrência do tempo transcorrido entre as campanhas, porém teve os maiores valores nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras (0,4%) e no Eixo Sul Distal (0,5%). A espécie *Trachellomonas hispida* foi de frequência constante e abundante na campanha de novembro de 2010. Espécies dessa classe desenvolvem-se melhor em ambientes eutróficos e hipereutróficos, ou seja, ricos em nutrientes, especialmente amônia, com presença de matéria orgânica, além de apresentar alta turbidez, e pH neutro a alcalino (ROUND, 1993). Corroborando com a afirmação de Round (1993), as observações em campo denotam a presença de matéria orgânica, proveniente da decomposição de macrófitas aquáticas, encontradas nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras.

Considerando-se toda a coleção, as espécies *Botycoccus* sp1, *Scenedesmus ecornis*, *Pseudanabaena* sp4, *Peridinium* sp1 foram classificadas como comuns, quanto à frequência de ocorrência, e não houve registro de espécies constantes, sendo as demais classificadas como acessórias. Na campanha de novembro de 2010 as espécies *Scenedesmus ecornis* e Phormidiaceae n.i. foram classificadas como constantes; as espécies *Euastrum sinosum*, *Spirogyra* sp1, *Planktolyngbya limmetica*, *Trachelomonas hispida* e *Peridinium* sp1 como comuns; e, o restante das espécies foram classificadas como acessórias. Na campanha de fevereiro de 2012 as espécies *Botycoccus* sp1, *Pseudanabaena* sp4 e *Peridinium* sp1 foram classificadas

como constantes; *Scenedesmus ecorni*s, *Schroederia steligera*, *Closterium navicula*, *Mougeotia* sp1 e *Staurastrum* sp6 como comuns; e, o restante das espécies como acessórias (**Tabela 2 do Anexo B**).

Aplicando-se os critérios de abundância e dominância de espécies para as duas campanhas, as espécies Botycoccus sp1, Coelastrum sp1, Scenedesmus ecornis, Phormidiaceae n.i., Planktolyngbya limmetica, Pseudanabaena sp4, Peridinium sp1 foram classificadas como abundantes, e não houve espécies dominantes. Na campanha de novembro de 2010 as espécies abundantes foram Scenedesmus ecornis, Phormidiaceae n.i., Planktolyngbya limmetica e a espécie Coelastrum sp1 foi dominante; enquanto que na campanha de fevereiro de 2012 as espécies abundantes foram Botycoccus sp1, Dinobryon sertularia, Monoraphidium sp1, Pseudanabaena sp4 e Peridinium sp1 (Tabela 2 do Anexo B).

■ Curva de Acumulação de Espécies

A diversidade estimada através do índice de Chao1 indicou a possível ocorrência de 46 espécies de algas planctônicas na Serra da Bocaina (**Figura 5.22**). Os levantamentos realizados revelaram a ocorrência de 41 espécies de algas planctônicas na Serra da Bocaina (**Tabela 2 do Anexo B**), ou seja, aproximadamente 89% das espécies teoricamente possíveis foram registradas.

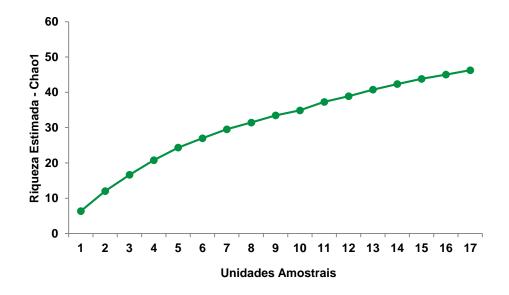


Figura 5.22: Curva de acumulação de espécies de algas planctônicas por unidades amostrais, encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012.

Comparando-se a diversidade dessas algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, nas campanhas de novembro de 2010 e fevereiro de 2012 com a diversidade obtida no do Projeto Área Mínima de Canga, com coletas realizadas em fevereiro, maio, agosto e novembro de 2010, tanto para os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras quanto para os Campos Brejosos graminosos, totalizou 88 espécies, sendo 41 espécies na Serra da Bocaina e 63 espécies no Projeto Área Mínima de Canga; 16 espécies foram comuns para os dois ambientes, 47 espécies foram exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 25 espécies foram exclusivas da Serra da Bocaina.

Comparando-se somente os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras totalizaram-se 68 espécies, sendo oito espécies comuns para os dois ambientes, 45 exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 15 espécies exclusivas da Serra da Bocaina. Para os Campos Brejosos graminosos totalizaram-se 52 espécies, sendo seis espécies comuns, 20 espécies exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 26 espécies exclusivas da Serra da Bocaina.

5.3.4 Macroinvertebrados Bentônicos

As investigações da Serra da Bocaina revelaram 42 táxons dentre os 10.789 organismos coletados e identificados. Na campanha de novembro de 2010 foram encontrados 4.793 indivíduos distribuídos em 38 táxons, e na campanha de fevereiro de 2012 foram encontrados 5.996 indivíduos distribuídos em 27 táxons. Os filos presentes foram Arthropoda e Anellida, sendo que a classe Insecta correspondeu a 98% do total dos exemplares compreendendo 38 táxons (**Tabela 3 do Anexo B**). Dentre os táxons, 23 foram comuns a ambas as campanhas, sendo 15 exclusivos da campanha de novembro de 2010 e apenas quatro exclusivos da campanha de fevereiro de 2012 (**Tabela 3 do Anexo B**). Alguns exemplares coletados que compõem esta biocenose são apresentados na **Figura 5.23**.

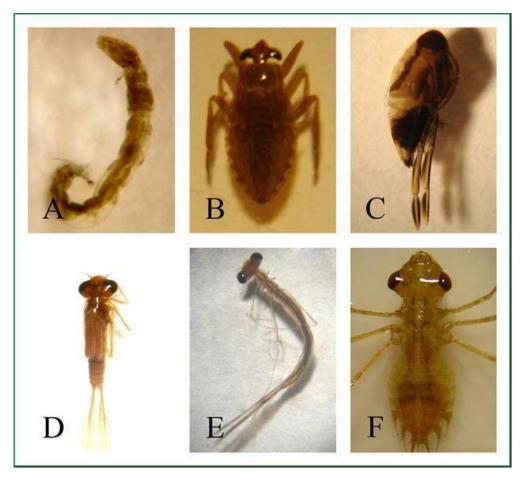


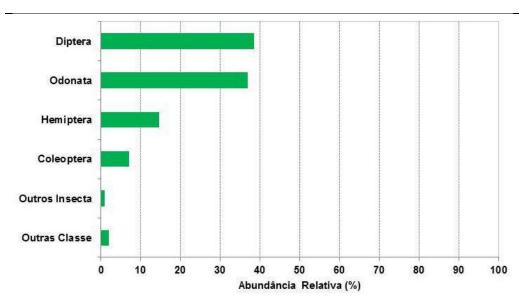
Figura 5.23: Exemplares de macroinvertebrados encontrados na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012. A) Chironomidae (Diptera); B) Belostomatidae; C) Notonectidae (Hemiptera); D) Coenagrionidae; E) Lestidae; F) Libellulidae (Odonata)

Análise da diversidade e estrutura da comunidade

A classe Insecta compreendeu 98% dos organismos coletados em novembro de 2010, sendo as ordens Diptera (38,4%) e Odonata (36,9%) as mais abundantes, seguidos de Hemiptera (14,7%) e Coleoptera (7.1%). Os padrões observados nas campanhas de fevereiro de 2012 e de novembro de 2010 foram similares. Na primeira campanha as ordens Collembola, Ephemeroptera, Orthoptera, Trichoptera e Lepidoptera juntas corresponderam à menos de 1% da abundância de indivíduos, ao passo que os demais táxons compreenderam 2% (**Figura 5.24 A**). Na segunda campanha, Diptera e Odonata foram as ordens mais abundantes, compreendendo 36,8% e 33,8%, respectivamente. Em seguida, Hemiptera correspondeu

à 14% e Coleoptera à 11,4%, sendo que os demais insetos apresentaram uma abundância conjunta de 0,1%, ao passo que as demais classes compreenderam à 3,3% (**Figura 5.24 B**).





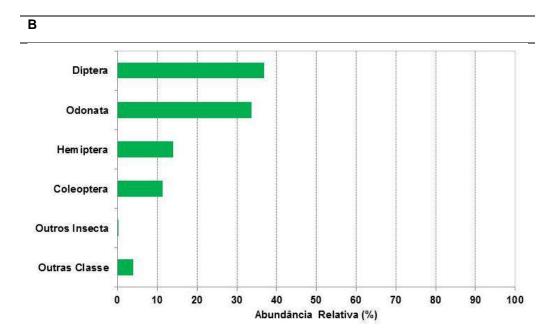
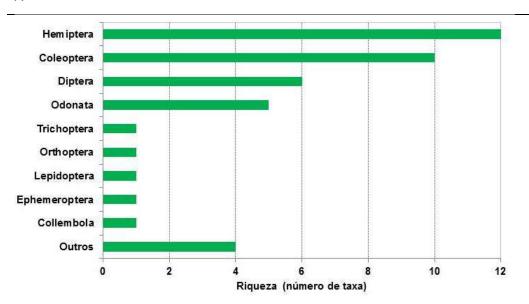


Figura 5.24: Abundância Relativa (%) de macroinvertebrados bentônicos encontrados na Serra da Bocaina, nas campanhas realizadas em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

Na primeira campanha, Hemiptera (12 taxa) e Coleoptera (10 taxa) apresentaram as maiores riquezas de taxa, seguidos de Diptera com seis taxa e Odonata com cinco taxa, sendo que as demais ordens da classe Insecta apresentaram um taxa cada (**Figura 5.25 A**). Novamente na segunda campanha, Hemiptera e Coleoptera apresentaram as maiores riquezas compreendendo 12 taxa e 10 taxa, respectivamente; Díptera apresentou seis taxa, Odonata quatro, e Trichoptera, Emphemeroptera e Collembola foram apresentaram apenas um taxa cada (**Figura 5.25 B**). Dentre a classe Insecta, a ordem Orthoptera e Lepidoptera não foram registradas na campanha de fevereiro de 2012.





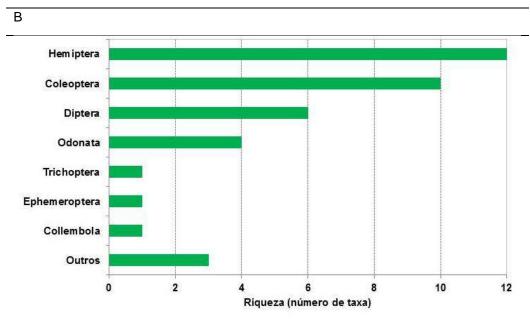


Figura 5.25: Riqueza específica de macroinvertebrados bentônicos encontrados na Serra da Bocaina, nas campanhas realizadas em novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

A dominância da classe Insecta verificada na Serra da Bocaina, ocorre em outros estudos conduzidos com a mesma metodologia aqui adotada (BRANDIMARTE *et al.*, 2004). Os sistemas aquáticos de água doce, em geral, são dominados pela entomofauna, uma vez que quase todas as ordens possuem ao menos um representante vivendo em água doce, sendo que apenas os nematódeos podem aproximar-se dos insetos em termos de número de espécies, biomassa e produtividade nestes ecossistemas. Por sua vez, os crustáceos podem ser abundantes, mas raramente diversos em espécies neste tipo de ambiente, e requerem uma metodologia diferenciada para sua captura (GULLAN & CRANSTON, 2007).

As ordens Diptera e Odonata, ambas destacadas como mais abundantes, são comumente dominantes em ambientes lênticos. Este padrão também foi encontrado em 2010 nos estudos conduzidos para o Projeto de Área Mínima de Canga, na Serra de Carajás (GOLDER, 2011).

Os dípteros são diversificados e abundantes nos ecossistemas aquáticos continentais, apresentando ao menos uma família em estudos de diversidade e caracterização. Comumente são associados à ambientes de baixa qualidade, pois alguns de seus representantes tornam-se numericamente dominantes em condições adversas. Por outro lado, o estudo da estrutura das assembleias formada pela ordem Odonata pode revelar padrões indicadores de qualidade dentro e fora dos corpos de água, uma vez que as larvas são dependentes do ambiente aquático, e os adultos do ambiente terrestre (PERUQUETTI & DE MARCO, 2002). Esta ordem compreende espécies de insetos com larvas aquáticas de plasticidade ecológica elevada, o que lhe confere condições de explorar os mais variados habitat desde bainhas de buriti e bromélias à rios e lagos (MESQUITA, 1992).

As ordens Hemiptera e Coleoptera apresentaram as maiores riquezas em ambas as campanhas. A ordem Hemiptera apresenta muitas espécies aquáticas e outras que são semiaquáticas, ou seja, permanece na lâmina de água explorando um hábitat pouco competitivo devido às suas restrições físicas (MERRIT & CUMMINS, 1996). São de ocorrência comum aos ambientes lênticos, e a grande maioria é predadora com poucas exceções de espécies algívoras. Nestes ambientes ocorrem associadas à vegetação, sendo que algumas espécies utilizam este recurso para ovipor (COSTA *et al.*, 2006). Este padrão de diversidade, no que condiz à ordem Hemíptera, é comumente conhecido, uma vez que há diversos estudos disponíveis, especialmente na região amazônica (NIESER, 1970, 1975, 1977; POLHEMUS & POLHEMUS, 1984, 1985; SAMPAIO & PY-DANIEL, 1993; POLHEMUS & SPANGLER, 1995).

Por sua vez, os coleópteros detêm uma riqueza conhecidamente elevada, compreendendo cerca de 40% dos insetos conhecidos (LAWRENCE & BRITTON, 1991, 1994). Alguns adultos e larvas habitam diversos ambientes de água doce, especialmente os lênticos. As larvas são na maioria predadoras e/ou coletoras (WHITE & BRIGHAM, 1996). A maior riqueza encontrada para esta ordem pode estar associada às condições ambientais verificadas em fevereiro de 2012 (período chuvoso), onde poucos táxons tornam-se numericamente dominantes por apresentarem características morfofisiológicas compatíveis com as condições verificadas nesta fase do ciclo hidrológico. A aptidão frente à predação pode culminar em uma permanência prolongada nos corpos hídricos (MERRITT & CUMMINS, 1996). A composição da fauna de coleópteros encontrada corresponde basicamente à grupos comuns em ambientes de água parada ou de baixíssima correnteza, sendo a maioria dos táxons de ocorrência conhecida na região amazônica (SPANGLER, 1966; MOUCHAMPS, 1960, 1963; OCHS, 1965, 1967; OLIVA, 1983; ADIS *et al.,* 1985; OLIVIA, 1992; BENETTI & HAMADA, 2003).

Dentre as famílias encontradas, Chironomidae (Diptera) e Coenagrionidae (Odonata), representantes típicos de ambientes lênticos, foram dominantes em ambas as campanhas (MERRIT & CUMMINS, 1996). Coenagrionidae é um predador voraz que se destacou também em outros platôs da Serra de Carajás, denotando ser comum na região (GOLDER, 2011). Por sua vez, Chironomidae está associada à baixas concentrações de oxigênio, e quando em dominância podem indicar poluição orgânica (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1991; CALLISTO & ESTEVES, 1996). Sua plasticidade metabólica e alimentar permite uma elevada taxa de sobrevivência e permanência em habitats com estresse elevado, de características lênticas, e, com baixa concentração de predadores especializados como peixes.

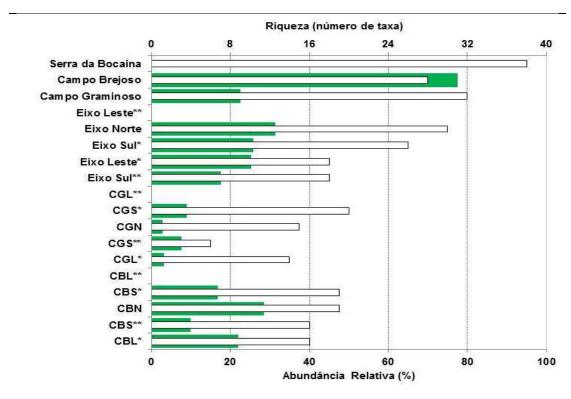
Aplicando-se o critério de frequência de ocorrência, 14 táxons foram classificados como constantes na campanha realizada em novembro de 2010, ou seja, ocorreram em mais de 50% dos pontos de coletas, sendo que os coleopteras Dytiscidae e Hydrophilidae, junto com o hemíptera Belostomatidae, ocorreram em

todos os pontos de coletas. Os demais grupos constantes nesta campanha foram: Chironomidae, Ceratopogonidae e Culicidae (Diptera): Curculionidae e Hydrophilidae (Coleoptera): Notonectidae e Corixidae (Hemiptera); Aeshnidae, Coenagrionidae, Libellulidae e Lestidae (Odonata). Ainda nesta campanha, sete táxons foram considerados comuns, e 10 foram considerados acessórios, ou seja, com frequência de ocorrência inferior a 25% dos pontos de coletas (Tabela 3 do Anexo B). Na campanha de fevereiro de 2012, 15 táxons foram considerados constantes, sendo que o díptero Chironomidae, os hemípteros Belostomatidae e Notonectidae, e os odonatas Coenagrionidae e Libellulidae ocorreram em todos os pontos de coletas. Os demais taxa constantes nesta campanha foram Lestidae e Ashnidae (Odonata); Leptoceridae (Trichoptrea); Dytiscidae, Curculionidae, Hydophilidae Adulto e Larva (Coleoptera); Culicidae (Diptera), Corixidae (Hemiptera); Hydrachnidae (Acariformes). Nesta campanha ainda foram classificados sete taxa comuns e cinco taxa acessórios (Tabela 3 do Anexo B).

Nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras foram encontradas as maiores abundâncias de organismos, em ambas as campanhas (Figura 5.26). Entretanto, não foi observado um padrão definido para a riqueza de espécies. Os Campos Brejosos graminosos apresentaram a maior riqueza na campanha de novembro de 2010 com 32 táxons, frente à 28 encontrados nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras. Em fevereiro de 2012 o padrão encontrado foi inverso, os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras apresentaram 25 táxons contra 23 encontrados nos Campos Brejosos graminosos. Embora as maiores riquezas e abundâncias tenham sido registradas no Eixo Norte na campanha de novembro de 2010, o mesmo não foi observado em fevereiro de 2012, já que o Campo Brejoso graminoso desse eixo estava seco. Neste período, as maiores riquezas foram praticamente as mesmas nos Eixos Sul Proximal e Distal, e Leste Proximal, e a major abundância registrada no Eixo Leste Distal (Figura 5.26).

145

Α



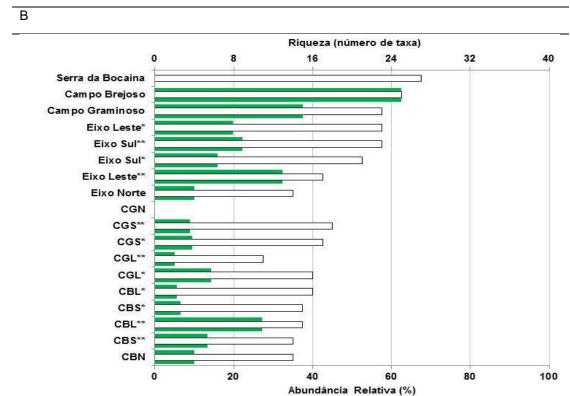


Figura 5.26: Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) de macroinvertebrados bentônicos por geofácies, eixos e pontos de coletas aferidos na Serra da Bocaina, das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B)

Alguns fatores determinam a diversidade, dentre eles o grau de perturbação ou estresse, que pode promover a abertura e/ou estreitamento de nichos (MARGALEF, 1978). Os Campos Brejosos graminosos por apresentar caráter temporário apresentam um gradiente crescente de estresse em função do tempo. Conforme a fase do ciclo hidrológico a complexidade muda qualitativa e quantitativamente, corroborando com as teorias de perturbação e diversidade. No entanto, esta instabilidade pode influenciar a abundância das espécies, uma vez que esta geofácie abrigou a menor parcela de indivíduos frente aos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras, mais estáveis.

Os Campos Brejosos graminosos diferem dos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras em termos de escala e profundidade, bem como, em relação à presença de vegetação nas margens e na zona litoral. A perenidade dos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras permite um desenvolvimento estruturado da vegetação aquática e marginal. Nos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras as assembleias de macrófitas apresentam uma estrutura mais complexa em função da perenidade. As macrófitas aquáticas aumentam a complexidade do hábitat e servem como alimento ou abrigo para muitos organismos que habitam as zonas aquáticas, dentre eles as larvas e adultos da classe Insecta (JUNK, 1973; CHERUVELIL et al., 2000; CRONIN et al., 2006; ALI et al., 2007).

Lopes *et al.*, (2011), demonstraram que macrófitas aquáticas permitem o desenvolvimento de microhábitats favoráveis para os macroinvertebrados bentônicos, oferecendo abrigo, local para captura de presas pelos predadores, e para captação de alimento pelos coletores-catadores, coletores filtradores e raspadores que utilizam direta ou indiretamente o biofilme formado sobre as raízes. Segundo Lopes *et al.*, (2011), a associação de macroinvertebrados com macrófitas demonstra-se positiva para o estabelecimento de desenvolvimento do primeiro grupo, uma vez que eles obtêm suporte físico e ecológico para assembleias mais densas.

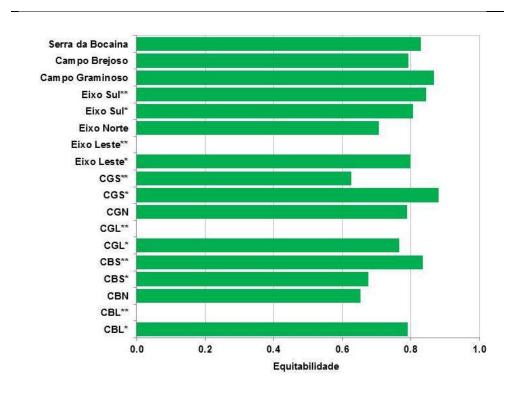
Neste sentido, a estabilidade e diversidade de hábitats permanentes como condições inerentes aos Campos Brejosos inundados sobre turfeiras investigados podem elevar as possibilidades de diversidade biológica, e não só da densidade das assembleias, uma vez que, pontualmente, foi nesta geofácie que se observaram as maiores riquezas em ambas as campanhas. Esta inversão de resultados condicionada a escala, reflete a complexidade dos ecossistemas aquáticos temporários, que está também associada a sua espacialização, ou seja, a elevada diversidade conjunta é resultado de uma taxa igualmente elevada de *turnover* espacial.

Corroborando com a diversidade diferenciada expressa pelos Campos Brejosos graminosos, as investigações realizadas em 2010, no Projeto Área Mínima de Canga, na Serra de Carajás, revelou uma riqueza de 46 táxons entre as tipologias Lago Doliniformes, Campo Brejoso e Campo Brejoso graminoso. Os Campos Brejosos graminosos revelaram a maior diversidade com 40 táxons (GOLDER, 2011).

De maneira geral não foi evidenciado um padrão de riqueza em função influência sazonal ou espacial, sendo observados sempre os mesmos táxons de elevada frequência de ocorrência, conforme os critérios de Dajoz (1973). Estes grupos são comumente encontrados em ambientes lênticos e apresentam hábitos que lhes conferem vantagens competitivas frente aos demais, sugerindo que as assembleias de macroinvertebrados encontradas na Serra da Bocaina são dominadas por espécies de ampla distribuição, e alta abundância local, muito possivelmente devido à relativa proximidade entre os pontos, e a facilidade com que os indivíduos, quando se tornam adultos, podem se deslocar. Esta observação é comum em estudos de ecologia desses organismos e tem sido explicada com base também nas características do nicho ocupado por essas espécies (BROWN, 1984).

A equitabilidade de PIE total para Serra da Bocaina foi de 0,81, sendo que para o Eixo Sul Proximal foi registrado o maior valor (0,84), no Eixo Leste Distal, o menor (0,58), e os maiores valores para os Campos Brejosos graminosos (**Figura 5.27**). De uma maneira geral, os valores de equitabilidade não são considerados muito elevados, sugerindo que pode ocorrer alguma tendência de dominância de poucos taxa das assembleias de macroinvertebrados bentônicos, nos locais investigados.

Α



В

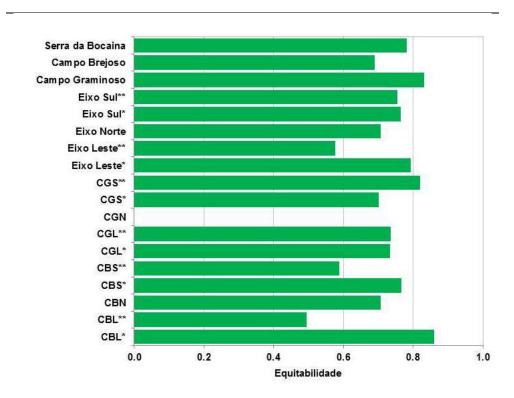


Figura 5.27: Equitabilidade das biocenoses de macroinvertebrados bentônicos por geofácies, eixos e pontos de coletas aferidos na Serra da Bocaina, das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

A equitabilidade pondera os dados de riqueza e abundância, e os seus valores são indicativos do particionamento dos recursos dentre as assembleias que interagem. Valores elevados indicam ambientes com boa qualidade ambiental. Baixos valores estão associados ao favorecimento de determinados taxa que se tornam dominantes (BEAUMORD, 2000; MEIRA-PEXOTO, 2008). Neste estudo, o ponto de coleta com equitabilidade baixa (inferiores a 0,6) apresentaram dominância de Chironomidae, que são tolerantes a baixas concentrações de oxigênio. Estes pontos de coletas apresentam grande quantidade de plantas aquáticas, fazendo com que o substrato fosse composto por matéria orgânica em decomposição, fator que reduz a quantidade de oxigênio, devido à ação dos microrganismos, interferindo na abundância dos taxa sensíveis, e favorecendo a família Chironomidae que possui adaptações para este tipo de condição (TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995; ESTEVES, 1998; CALLISTO et al., 2001).

A integridade dos demais pontos com equitabilidade elevada recebe contribuição dos aspectos estruturais da própria assembleia, como a maior quantidade e diversidade de predadores, que elevam a diversidade por mecanismos de controle, inibindo as dominâncias (MARGALEF, 1978). A expressividade desta guilda trófica corrobora com a complexidade das relações desenvolvidas nestes ecossistemas. Esta característica é compartilhada com os demais platôs da Serra de Carajás (GOLDER, 2011).

Considerando apenas as geofácies comuns ao estudo da Serra da Bocaina, Campos Brejosos graminosos e Campos Brejosos, um total de 43 táxons foram identificados no Projeto Área Mínima de Canga, na Serra de Carajás (GOLDER, 2011). Esta riqueza, somada à encontrada na Serra da Bocaina, caracteriza esta região com 51 táxons. Destes, 35 foram de ocorrência comum aos dois estudos e sete foram exclusivos da Serra da Bocaina. Nos Campos Brejosos 67% dos táxons foram comuns aos dois estudos, e apenas três, dos 43 táxons, foram exclusivos dos Campos Brejosos da Serra da Bocaina. Por sua vez, os Campos Brejosos graminosos apresentaram 49% dos táxons comuns aos dois estudos, e 15, dos 47 táxons, foram exclusivos dos Campos Brejosos graminosos da Serra da Bocaina. Estes dados corroboram com a complexidade não só dos Campos Brejosos graminosos, mas também da Serra da Bocaina, que permite o desenvolvimento de uma parcela expressiva da diversidade desta região.

De maneira geral, os pontos investigados apresentaram variações quantitativas e qualitativas na estrutura das assembleias de macroinvertebrados em função da heterogeneidade dos ambientes e disponibilidade de microhábitats, fatores que aumentam a diversidade. Cabe ressaltar que os geofácies apresentaram uma similaridade na sua composição e equitabilidade, ou seja, em sua estrutura. No entanto elas apresentam elementos que as diferem, ou seja, existe um *turnover* de espécies na assembleia de macroinvertebrados em função das geofácies investigadas. Este *turnover* foi menos acentuado na campanha de fevereiro de 2012, o que pode estar condicionado a maior quantidade de água. Quanto às campanhas, a similaridade e o *turnover* apresentam padrão similar á aquele observado entre as geofácies, ou seja, apesar de haver semelhanças ocorreu um incremento de taxa que configurou uma nova estrutura na assembleia de macroinvertebrados em função dos períodos de coleta.

■ Curva de Acumulação de Espécies

A diversidade estimada pelo índice de Chao1 indicou a possível ocorrência de 43 táxons na Serra da Bocaina (**Figura 5.28**). Os levantamentos revelaram a ocorrência de 42 táxons na Serra da Bocaina (**Tabela 3 do Anexo B**), ou seja, nas restrições que a unidade taxonômica adotada impõe, praticamente todos os possíveis táxons foram coletados.

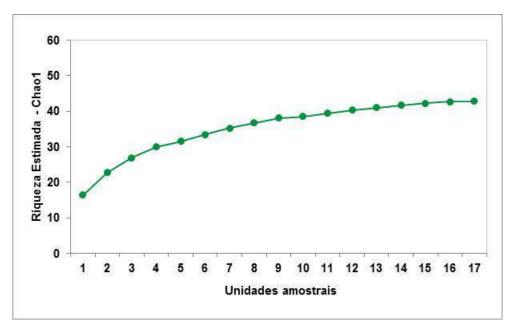


Figura 5.28: Curva de acumulação de taxa de macroinvertebrados por unidades amostrais encontrados na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012.

O estimador de diversidade utilizado apresentou uma realidade semelhante á àquela observada através da riqueza acumulada. Dentro dos limites – espaciais, sazonais e taxonômicos – da pesquisa todos os possíveis táxons foram registrados, conferindo maior consistência nas inferências apresentadas.

No presente estudo não foi detectada a ocorrência de espécies ameaçadas segundo a Resolução COEMA 54/2007, que homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no estado do Pará.

5.4 Análises de Similaridade

As análises de similaridade taxonômica das comunidades aquáticas entre eixos e geofácies foram realizadas considerando-se as duas campanhas como entidades diferentes, uma vez que foram realizadas em períodos distintos de ciclo hidrológicos não contíguos. Na primeira campanha, realizada em novembro de 2010, o Campo Brejoso graminoso do Eixo Leste distante encontrava-se praticamente seco, enquanto o Campo Brejoso inundado sobre turfeira desse mesmo eixo não havia sido localizado, portanto não foram realizadas coletas nesses pontos. Na segunda campanha, realizada em fevereiro de 2012, o Campo Brejoso graminoso do Eixo Norte encontrava-se seco, não possibilitando a coleta de organismos aquáticos.

Os resultados das análises de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para as comunidades aquáticas da Serra da Bocaina, em ambas campanhas apontaram baixos valores de tensão (*stress*) normalizada bruta (menores que 0,01), e coeficientes de congruência Tucker elevados (maiores que 0,99), indicando um bom ajustamento dos dados ao modelo numérico empregado (**Tabela 5.2**).

Tabela 5.2: Quadro síntese dos resultados das análises de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para as comunidades aquáticas da Serra da Bocaina nas campanhas de novembro de 2010 e fevereiro de 2012, apresentando a Tensão Normalizada Bruta (TNB), o Coeficiente de Congruência Tucker (CCT), as unidades taxonômicas significativas em relação às dimensões (D1, D2). (**) = altamente significativo; (*) = significativo.

Grupos	Campanha	TNB	ССТ	D1	D2		
Algas Perifíticas	1	.00791	.99604	Planktolyngbya limmetica	873**	Mougeotia sp2	.764*
				Phormidiaceae N.I.	843**	Closterium navicula	.756*
	2	.00690	.99655	Closterium navicula	losterium navicula .873**		733 [*]
				Pleurotaenium ehrenbergii	.873**	Closterium sp1	764 [*]
				Closterium costatum	.854**	-	-
Algas Planctônicas	1	.00028	.99986	Planktolyngbya limmetica	764 [*]	Planktolyngbya limmetica	.764*
	2	.00955	.99521	Pseudanabaena sp4	844**	Botycoccus sp1	746*
				Closterium navicula	.782*	Staurastrum sp6	671*
Macroinvertebrados	1	.00078	.99961	Chironomidae	.976**	Coenagrionidae	874**
				Dysticidae Adulto	.764*	Libellulidae	826*
				Scirtiade	.764*	Lestidae	756 [*]
	2	.00046	.99977	Chironomidae	904**	Coenagrionidae	900**
				Corixidae	.862**	Orthoptera N.I.	749*
				Noteridae Adulto	.785*	Notonectidae	.717*

Para algas perifíticas na campanha de novembro de 2010, o Campo Brejoso inundado sobre turfeira do Eixo Norte (CBN) e ambas geofácies do Eixo Leste próximo (CBL Proximal e CGL Proximal) apresentaram as maiores dissimilaridades, enquanto os demais pontos apresentaram maior similaridade na composição taxonômica (**Figura 5.29**). *Planktolyngbya limmetica* e Phormidiaceae N.I. foram as unidades taxonômicas que apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 1; enquanto *Mougeotia* sp2 e *Closterium navicula* apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 2 (**Tabela 5.2**).

Na campanha de fevereiro de 2012, o Campo Brejoso inundado sobre turfeira do Eixo Norte (CBN), ambas geofácies do Eixo Leste próximo (CBL Proximal e CGL Proximal) e o Campo Brejoso graminoso do Eixo Leste distante (CGL Distal) apresentaram as maiores dissimilaridades, enquanto os demais pontos apresentaram maior similaridade na composição taxonômica (**Figura 5.29**). *Closterium navicula*, *Pleurotaenium ehrenbergii* e *Closterium costatum* foram as unidades taxonômicas que apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 1; enquanto *Pseudanabaena* sp1 e *Closterium* sp1 apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 2 (**Tabela 5.2**).

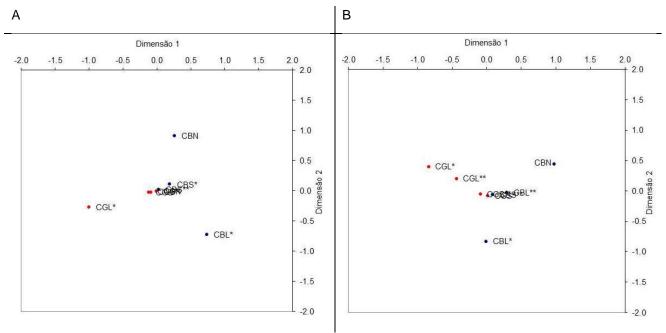


Figura 5.29: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para algas perifíticas das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

Para algas planctônicas na campanha de novembro de 2010, o Campo Brejoso graminoso do Eixo Sul distante (CGS Distal) apresentou a maior dissimilaridade dos demais pontos, que apresentaram maior similaridade na composição taxonômica (**Figura 5.30**). *Planktolyngbya limmetica* foi a unidade taxonômica que apresentou a maior correlação com as Dimensões 1 e 2 (**Tabela 5.2**).

Na campanha de fevereiro de 2012, não foi observado um padrão mais nítido de similaridade, sendo os Campos Brejosos graminosos dos Eixos Leste distante e Sul distante (CGL Distal e CGS Distal), e o Campo Brejoso inundado sobre turfeira do Eixo Sul próximo (CBS Proximal) que apresentaram as maiores dissimilaridades, enquanto a maior similaridade foi verificada entre os Campos Brejosos do Eixo Leste próximo (CBL Proximal) e Sul distante (CBS Distal) (**Figura 5.30**). *Pseudanabaena* sp4, e *Closterium navicula* foram as unidades taxonômicas que apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 1; enquanto *Botycoccus* sp1 e *Staurastrum* sp6 apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 2 (**Tabela 5.2**).

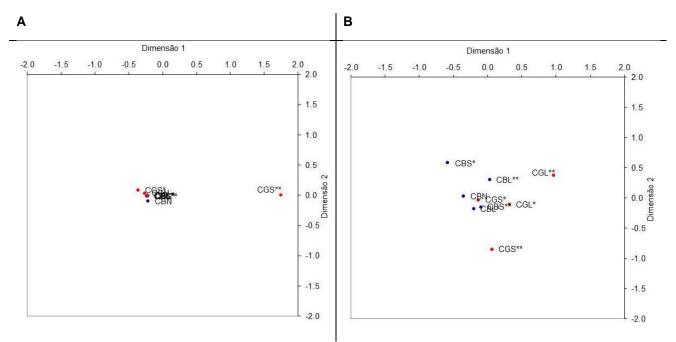


Figura 5.30: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para algas planctônicas das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

Para macroinvertebrados bentônicos na campanha de novembro de 2010, os Campos Brejosos dos Eixos Norte e Leste Proximal (CBN e CBL*) apresentaram as maiores dissimilaridades, enquanto os demais pontos apresentaram maior similaridade na composição taxonômica, com destaque os Campos Brejosos graminosos (**Figura 5.31**). Chironomidae, Dysticidae adulto e Scirtiade foram as unidades taxonômicas que apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 1; enquanto Coenagrionidae, Libellulidae e Lestidae apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 2 (**Tabela 5.2**).

Na campanha de fevereiro de 2012, o Campo Brejoso inundado sobre turfeira do Eixo Leste distante (CBL Distal) apresentou a maior dissimilaridade; enquanto que os Campos Brejosos graminosos Sul distante e Leste distante (CGS Distal e CGL Distal) apresentaram a maior similaridade. Os demais pontos apresentaram similaridade intermediária entre si na composição taxonômica (**Figura 5.31**). Chironomidae, Corixidae e Noteridae adulto foram as unidades taxonômicas que apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 1; enquanto Coenagrionidae, Orthoptera N.I. e Notonectidae apresentaram as maiores correlações com a Dimensão 2 (**Tabela 5.2**).

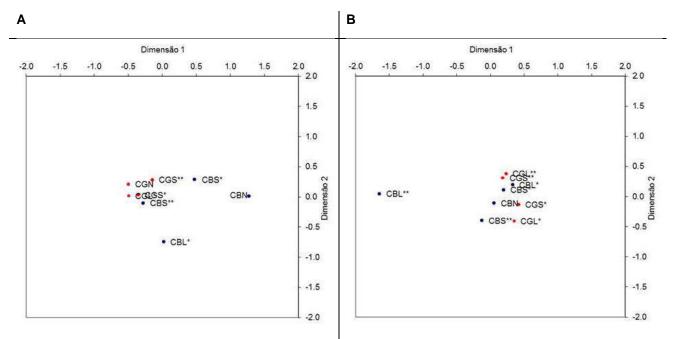


Figura 5.31: Projeção das coordenadas nas dimensões 1 e 2 dos pontos de coletas para macroinvertebrados bentônicos das campanhas de novembro de 2010 (A) e fevereiro de 2012 (B).

5.5 Síntese Conclusiva

Algas Perifíticas

- No levantamento de algas perifíticas o Eixo Leste Proximal apresentou os maiores valores de riqueza específica e abundância absoluta, e o Eixo Sul Distal a maior abundancia relativa, o Eixo Leste Distal apresentou os menores valores de riqueza específica, abundância absoluta e relativa;
- Por geofácies destacam-se os Campos Brejosos com os maiores valores de riqueza específica, abundância absoluta e relativa;
- O Eixo Norte apresentou à menor equitabilidade enquanto os demais eixos tiveram valores elevados, bem como os Campos Brejosos e Campos Brejosos graminosos;
- A classe Zygnematophyceae (desmídias) apresentou a maior densidade, seguida das classes Chlorophyceae (algas verdes), Cyanophyceae (cianobactérias), Bacillariophyceae (diatomáceas) e Euglenophyceae (euglenóides);
- Foram observadas variações na composição e estrutura destas assembleias, que por sua vez, estão relacionadas as particularidades físicas dos ambientes;
- Campos Brejosos e Campos Brejosos graminosos apresentam assembleias que diferem em alguns aspectos estruturais, sendo ambos importantes para a manutenção da integridade e qualidade ambiental, assim com para a diversidade biológica deste grupo;
- Comparando-se a diversidade de algas perifíticas, a Serra da Bocaina apresenta 22 espécies exclusivas e compartilha 26 espécies de algas perifíticas com os demais platôs da Serra do Carajás investigados no Projeto Área Mínima de Canga;
- Comparando-se somente os Campos Brejosos, 20 espécies são comuns à Serra da Bocaina e os demais platôs estudados no Projeto Área Mínima de Canga;. 59 espécies foram exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 19 espécies exclusivas da Serra da Bocaina. Para os Campos

Brejosos graminosos 13 espécies foram comuns, 45 espécies exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 14 espécies exclusivas da Serra da Bocaina.

Algas Planctônicas

- No levantamento de algas planctônicas o Eixo Sul Proximal apresentou os maiores valores de riqueza específica, abundância absoluta e abundância relativa. O menor valor de riqueza especifica foi no Eixo Sul Proximal, o menor valor de abundância absoluta foi no Eixo Leste Distal e o menor valor de densidade no Eixo Leste Distal:
- Quanto à equitabilidade, de modo geral, os valores foram relativamente baixos, entretanto o Eixo Leste Proximal apresentou os maiores valores enquanto o Eixo Sul Distal foi registrado os menores valores;
- Foram observadas variações na composição e estrutura destas assembleias que, por sua vez, estão relacionadas as particularidades físicas dos ambientes;
- Campos Brejosos e Campos Brejosos graminosos apresentam assembleias que diferem em alguns aspectos estruturais, sendo ambos importantes para a manutenção da integridade e qualidade ambiental, assim com para a diversidade biológica deste grupo;
- A classe Chlorophyceae (algas verdes) apresentou a maior densidade, seguida das classes Cyanophyceae (cianobactérias), Zygnematophyceae (desmídias), Dinophyceae, Bacillariophyceae (diatomáceas) e Euglenophyceae (euglenóides);
- Comparando-se a diversidade das algas planctônicas encontrada na Serra da Bocaina e no Projeto Área Mínima de Canga, 16 espécies foram comuns para os dois ambientes, 47 espécies foram exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 25 espécies foram exclusivas da Serra da Bocaina;
- Comparando-se somente os Campos Brejosos, oito espécies foram comuns para os dois ambientes, 45 exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 15 espécies exclusivas da Serra da Bocaina. Para os Campos Brejosos graminosos, foram encontradas seis espécies comuns, 20 espécies exclusivas do Projeto Área Mínima de Canga e 26 espécies exclusivas da Serra da Bocaina.

■ Macroinvertebrados Bentônicos

- Foram observadas diferenças entre as campanhas, no entanto, a Serra da Bocaina foi representada pelo mesmo grupo de táxons, seja em expressividade ou frequência;
- Estes táxons foram encontrados em assembleias com padrão estrutural semelhante à outros estudos conduzidos na Serra do Carajás, o que denota sua ampla distribuição e representatividade regional;
- Pontualmente foram observadas oscilações na composição e estrutura destas assembleias, que por sua vez, estão relacionadas as particularidades físicas dos ambientes;
- Campos Brejosos e Campos Brejosos graminosos apresentam assembleias que diferem em alguns aspectos estruturais, sendo ambos importantes para a manutenção da integridade e qualidade ambiental, assim como para a diversidade biológica deste grupo. Estas geofácies permitem o desenvolvimento diferenciado das assembleias de macroinvertebrados bentônicos;
- Por este estudo não abordar ao menos um ciclo hidrológico completo, e considerando-se que estes organismos apresentam respostas diferenciadas à combinação deste evento com demais particularidades da área de estudo, não é possível elencar áreas prioritárias para conservação. As oscilações estruturais aqui apresentadas não reúnem elementos suficientes que permitam diferenciá-las e inferir se são causadas naturalmente ou por causas externas.

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

■ Análises de Similaridade e Recomendações

- A Serra da Bocaina representa uma das maiores manchas de savana metalófila da região de Carajás. Além disso, é, em porcentagem relativa, uma das áreas mais importantes em termos de cobertura por ambientes aquáticos Campos Brejosos, Campos Brejosos graminosos e Buritizais. Os dados apresentados no presente estudo revelam uma alta diversidade de táxons nas comunidades dos ambientes aquáticos desta serra. Não obstante, nem todos os ambientes aquáticos conhecidos para a Serra da Bocaina, especialmente os localizados nas extremidades dos Eixos Leste e Sul, foram amostrados;
- Os dados apresentados remetem a um alto potencial da Serra da Bocaina para a conservação de biodiversidade e processos ecossistêmicos no contexto da compensação ambiental. De forma a se comprovar esta hipótese, recomenda-se a intensificação das amostragens nesta serra;
- De maneira geral, as biocenoses de algas perifíticas apresentaram um padrão de similaridade semelhante entre as duas campanhas, o mesmo ocorrendo com macroinvertebrados bentônicos, porém não tão evidente;
- Dentre as biocenoses de algas planctônicas não se verificou semelhança de padrões de similaridade entre as duas campanhas;
- Um acompanhamento das variações dessas comunidades considerando-se uma maior proximidade entre campanhas, observando-se as diferentes fases do ciclo hidrológico, é desejável, o que permitiria um melhor entendimento dessas flutuações assim como os processos envolvidos;
- Sugere-se a realização de levantamentos de organismos zooplanctônicos, o que permitiria também um melhor entendimento do funcionamento dos ambientes, uma vez que seriam gerados dados de importantes componentes da comunidade e da cadeia de ciclagem de nutrientes em termos de biomassa e função;
- Considera-se necessário o aprofundamento dos estudos taxonômicos que podem confirmar os padrões estruturais aqui inferidos, e assim ampliar o conhecimento para identificação e determinação dos organismos aquáticos de savana metalófila de Carajás. Estudos focados na produção de material para identificação de espécies, como coleções taxonômicas, chaves interativas e guias de identificação, seriam contribuições de suma importância ao monitoramento e diagnóstico desses ambientes.

5.6 Referências Bibliográficas

ADIS, J.; JUNK, W.J. & PENNY, N.D. 1985. Material zoológico depositado nas coleções sistemáticas de entomologia do INPA, resultante do "Projeto INPA/Max-Planck" (Convênio CNPq/MPG). Acta Amazônica 15 (3-4): 481-504.

ALI, M.M.; MAGEED, A.A. & HEIKAL, M. 2007. Importance of aquatic macrophyte for invertebrate diversity in large subtropical reservoir. Limnologica, 37: 155–169.

BEAUMORD, A.C. 2000. The Ecology and Ecomorphology of Fish Assemblages of the Paraná Paraguay River Basin in Brazil. Ph.D. Dissertation. University of California, Santa Barbara.

BENETTI, C. J. & HAMADA, N. 2003. Fauna de Coleoptera aquáticos (Insecta) na Amazônia central, Brazil. Acta Amazônica 33 (4):701-709.

BICUDO, C.E.M. & MENEZES, M. 2006. Gênero de Algas de Águas Continentais do Brasil (Chave para Identificação e Descrição). São Carlos: Rima. 2 Edição. 502p.

BICUDO, C.E.M. 1986. *Ichthyocercus manauensis*, a new desmid (Zygnemaphyceae)from Northern Brazil. Amazoniana 9(4): 637-640.

BIGGS, B.J.F.,1996. Patterns in Benthic Algal of Streams. In: Stevenson, R.J.; Bothwell, M.L. & Lowe, R.L. [Eds.]. Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems. New York: Academic Press. P.31-56.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1990. Tetraplektron deniseae: a new species of Tribophyceae from Amazonas State, Brazil. Hoehnea 17(2): 99-102.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1993a. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, 1: Chlorococcales (Chlorophyceae). Revista Brasileira de Biologia 53(1): 113-129.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1993b. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, 2: Ulothrichales e Volvocales (Chlorophyceae) e classe Oedogoniophyceae. Revista Brasileira de Biologia 53(3): 469-475.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1993c. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, 3: classe Zygnemaphyceae. Revista Brasileira de Biologia 53(3): 477-488.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1994. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, Brasil: Nostocophyceae, Cryptophyceae e Tribophyceae. Hoehnea 21(1-2): 163-173.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1995. Ficoflórula do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, Brasil: Bacillariophyceae e Chrysophyceae. Hoehnea 22(1-2): 147-157.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1997. Euglenophyceae do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, Brasil. Hoehnea 24(1): 21-35.

BRANDIMARTE, A.L.; SHIMIZU, G. Y; ANAYA, M. & KUHLMANN, M. L. 2004. Amostragem de invertebrados bentônicos. In: BICUDO, C. E. M. & BICUDO, D. C. (Org.) 2004. Amostragem em limnologia. São Carlos: RIMA.

BROOK, J.A. & WILLIAMSON, D.B. 1988. The Survival of Desmids on the Drying Mud of a Small Lake. In Algae and the Aquatic Environment. (F.E. Round, ed.). Biopress, Bristol, p.185-196.

BROOK, J.A. 1981. The Biology of desmids. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. The American Naturalist 124:255-279.

BURKHOLDER, J.M. 1996. Interactions of the benthic algae with their substrata. In: Stevenson, R.J. *et al.*, (Ed.). Algal ecology: freshwater bentic ecosystems. San Diego: Academic Press. cap. 9, p. 253-297.

BURLIGA, A.L.M.; TORGAN, L.C. & BEAUMORD, A.C. 2007. *Eunotia arienga* sp. nov., an epilithic diatom from Brazilian Amazon. Diatom Reach, 22 (2), 247-253.

BUSS, D.F., BAPTISTA, D.F. & J, L. NESSIMIAN. 2003. Bases conceituais para a apliação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. Caderno Saúde Pública 19:495-473.

CALLISTO, M. & ESTEVES, F.A. 1996. Macroinvertebrados bentonicos em dois lagos amazonicos: lago Batata (um ecossistema impactado por rejeito de bauxita) e lago Mussura. Acta Limnol. Bras., 8: 137-147.

CAMPEAU, S., MURKIN, H.R. & TITMAN, R.D. 1994. Relative Importance of Algae and Emergent Plant Litter to Freshwater Marsh Invertebrates. Canadian Journal Fisheries And Aquatic Sciences 51:681-692.

CANFIELD, T.J.; N.E. KEMBLE; W.G. BRUMNAUGH; F.J. DWYER; C.G. INGERSOLL & FAIRCHILD, J.F. 1994. Use of benthic invertebrates community structure and the Sediment Quality Triad to evaluate metal-contaminated sediment in the upper Clark Fork River, Montana. Environmental Toxicology and Chemistry 13(12): 1999-2012

CAVATI, B. & FRENANDES, V.O. 2008. Algas perifíticas em dois ambientes do baixo rio Doce (lagoa Juparanã e rio Pequeno – Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil): variação espacial e temporal. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá, v. 30, n. 4, p. 439-448.

CETTO, J.M.; LEANDRINI, J.A.; FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2004. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá 26(1): 1-7

CHERUVELIL, K.S.; SORANNO, P.A. & SERBIN, R.D. 2000. Macroinvertebrates associated with submerged macrophytes: sample size and power to detect effects. Hydrobiologia, 441: 133-139.

CHORUS, I. & BARTRAM, J. 1999. Toxic Cyanobacteria In Water: A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring and Management. E & Fn Spon, London. 416p.

CLARKE, K.R. & R.M. WARWICK. 1994. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth, Natural Environmetal Research Council, 234p

CLETO FILHO, S. E. N. & WALKER, I. 2001. Efeitos da ocupação urbana sobre a macrofauna de invertebrados aquáticos de um igarapé da cidade de Manaus, AM – Amazônia Central. Acta Amazônica. v. 31, n.1, p 69-89.

CODD, G.A. 2000. Cyanobacterial Toxins, The Perception of Water Quality, and the Prioritization of Eutrophication Control. Ecological Engineering, 16: 51-60.

COESEL, P.F.M. 1982. Structural Characteristics and Adaptations of Desmid Communities. Journal of Ecology 70:163-177.

COESEL, P.F.M. 1996. Biogeography of desmids. Hydrobiologia 336:41-53.

COLWELL, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.

COLWELL, R. K., C. X. MAO, & J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85, 2717-2727.

CONFORTI, V.T.D. 1993a. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Manaus-Brasil), 1: Trachelomonas Ehr. Revue d'hydrobiologie tropicale 26(1): 3-18.

CONFORTI, V.T.D. 1993b. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Manaus-Brasil), 2: Strombomonas Defl. Revue d'hydrobiologie tropicale 26(3): 187-197).

CONFORTI, V.T.D. 1994. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Manaus-Brasil), 3: Euglena Ehr., Lepocinclis Perty, Phacus Duj. Revue d'hydrobiologie tropicale 27(1): 3-21.

COSTA, C.; IDE, S. & SIMONKA. C. E. (Ed.). 2006. Insetos imaturos: metarmofose e identificação. Ribeirão Preto: Holos. 249p.

CRONBERG, G. 1989. Biogeographycal studies scaled ChrysSophytes from the tropics. Nova Hedwigia 95: 191-232.

CRONIN, G.; LEWIS JR., W.M.; SCHIEHSER, M.A. 2006. Influence of freshwater macrophytes on the littoral ecosystem structure and function of a young Colorado reservoir. Aquatic Botany, 85: 37–43.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral, 2ª Edição. Editora Vozes Ltda., Petrópolis; Editora Da Universidade De São Paulo, São Paulo. 472p.

DIAS, I.C.A. & SOPHIA, M.G. 1994. Algae from the State of Goiás and Tocantins, Brazil: Desmidiaceae and Zygnemaceae (Chlorophyta). Editora da UFG. 54p. (In Portuguese).

DICKIE, G. 1881. Notes on the algae from the Amazons and its tributaries. Journal of the Linnean Society of London: sér. bot. 18(108): 123-132. (1843).

DROUET, F. 1938. The Brazilian Myxophyceae, 2. American Journal of Botany 25: 657-666.

EHRENBERG, C.G. 1841. Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd und Nord-Amerika. Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften 1843: 1-158.

FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2005. Comunidade de Algas Perifíticas em reservatórios de diferentes latitudes. In: RODRIGUES, L.; HOMAZ, S.M.; AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Ed.). Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais. São Paulo: Rima. Cap. 8. p. 97-114.

FERRARI, F.; PROCOPIAK, L,K; ALENCAR, Y.B. & LUDWIG, T.A.V. 2007. Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil, Acta Amazônica, Vol. 37(1): 1-16.

FIDELIS, L.; NESSIMIAN, J. L. & HAMADA, N. 2008. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. Acta Amazônica.v. 38 (1), p. 127 – 134.

FONSECA, I. A. & RODRIGUES, L. 2005. Comunidade de algas perifíticas em distintos ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá 27(1): 21-28.

FONSECA, J. J. L. & ESTEVES, F. DE A. 1999. Influence of bauxite tailings on the structure of the benthic macroinvertebrate community in na Amazonian Lake (Lago Batata Pará – Brazil). Revista Bras. Biol., v. 59 (3), p. 397 – 405.

FÖRSTER, K. 1963. Desmidiaceen aus Brasilien, 1: Nord-Brasilien. Revue Algologique: nov. sér. 7(1): 38-92.

FÖRSTER, K. 1964. Desmidiaceen aus Brasilien, 2: Bahia, Goyaz, Piauhy und Nord-Brasilien. Hydrobiologia 23 (3-4): 321-505.

FÖRSTER, K. 1969. Amazonian Desmids. 1st part. Area Santarém. Amazoniana, 2: 5-232. (in German with abstract in Portuguese).

FORSTER, K. 1974. Amazonische Desmidieen. 2. Areal Mauesn Abacaxis. Amazoniana, V. 5, N. 2, P. 135-242.

FRANCESCHINI, I.M., BURLIGA, A.L., REVIERS, B., PRADO, J.F. & REZIG, S.H. 2010. Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Artmed. 332p.

FUKUSHIMA, H. & XAVIER, M.B. 1988. Attached Diatom From Negro River, Amazonas, Brasil. Diatom Research 4: 11-16.

GEITLER, L. 1930 - 1931. Cyanophyceae. In: Rabenhorst Kryptogamen - Flora. 14: 1 - 1196.

GERMAIN, H. 1981. Flore Des Diatomées. Paris, Scocieté Nouvelle Des Éditions, Boubée. 445p.

GESSNER, F. & KOLBE, R. 1934. Ein Beitrag zur kenntnis de Algenflora des unteren Amazonas. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 52(3): 162-169.

GIRALDEZ-RUIZ, N.; BONILLA, I. & FERNANDEZ-PIÑAS, F. 1999. Role of external calcium in homeostasis of intracellular pH in the Cyanobacterium Anabaena sp. strain pcc7120 exposed to low pH. New Phytologist, 141: 225-230.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. *Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação.* GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020_099-515-5006_00-J.

GOULART, M. & CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM. Ano 2. nº 1.

GRÖNBLAD, R. 1945. Brazilian algae, specially Desmidiaceae from low region of Amazon river from August Ginzberger samples on year of MCMXXVII. Acta Soc. Sci. Fennicae: série B, 2: 1-42 (in Latin)

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. 2007. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo: ROCA.

HAPPEY-WOOD, C.M. 1988. Ecology of freshwater planktonic green algae. *In* Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. (C.D. Sandgren, ed.). Cambridge University Press Cambridge, p.175-226.

HOEK, C,V., MANN, D.G., & JAHNS, H.M. 1995. Algae, An Introdution Of Phycology. Cambridge University Press., Cambridge. 627p.

HURLBERT, S.H. 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. Ecology. V. 52, P. 577-589.

HUSTEDT, F. 1952a. Neue und wening bekannte Diatomeen, 3: phylogenetische Variation bei den raphidioiden Diatomeen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 65(5): 133-144.

HUSTEDT, F. 1952b. Neue und wening bekannte Diatomeen, 4: Botanische Natur 366-410.

HUSZAR, V.L.M. 1996. Planktonic Algae, other than Desmids, of Three Amazonian Sytems (Lake Batata, Lake Mussurá And Trombetas Rivers), Pará, Brazil. Amazoniana, vol. XIV, p. 37-73.

HUSZAR, V.L.M. 2000. Fitoplâncton In: R.L. BOZELLI; F.A. ESTEVES & F. ROLAND (Eds.). Lago Batata: Impacto e Recuperação de um Ecossistema Amazônico. Rio de Janeiro.

JUNK, W.J. 1973. Investigations on the ecology and productionbiology of the "floating meadows" (Paspalo-Echinochloetum) on the middle Amazon. Part II. The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. Amazoniana, 4(1): 9-102.

KLEMM, D.J.; BLOCKSOM, K.A.; THOENY, W.T.; FULK, F.A.; HERLIHY, A.T.; KAUFMANN, P.R. & CORMIER, S.M. 2002. Methods development and use of macroinvertebrates as indicators of ecological conditions for strems in the Mid-Atlantic Highlands Region. Environmental Monitoring and Assessment, 78:169-212.

KOBAYASI, H. & MAYAMA, S. 1982. Most pollution tolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. Jpn. J. Phycol., 30:188-196.

KOBAYASI, H. & MAYAMA, S. 1989. Evaluation Of River Water Quality By Diatoms. The Korean Journal Of Phycology. V. 4, N. 2, P. 121-133.

KOMÁREK J., KOMÁRKOVÁ J. & KLING H. 2003. Filamentous Cyanobacteria. In: WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. (Eds.). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Amsterdam: Academic Press, 2003. p. 117-196.

KRAMMER, J. & H. LANGE-BERTALOT. 1986. Süsswasserflora Von Mittleeuropa. Bacillariophyceae 2/1 Naviculaceae. Gustav Fischer, Stuttgart. 876p.

KRAMMER, J. & H. LANGE-BERTALOT. 1988. Süsswasserflora Von Mittleeuropa. Bacillariophyceae 2/2 Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer, Stuttgart. 596p.

LAWRENCE, J. F. & E.B. BRITTON. 1994. Australian Beetles. Carlton: Melbourne University Press.

LAWRENCE, J.F. & E.B. BRITTON. 1991. Coleoptera (Beetles), In: CSIRO Division of Entomology (ed.). The Insects of Australia. A textebook for students and research workers. Carlton: Melbourn University Press.

LOBO, E. & LEIGHTON, G., 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Rev. Biol. Mar., 22(1): 1-29.

LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L. M.; BENDER, E. P. 2002. Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadores da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. Santa Cruz do Sul: Edunisc. 127 p.

LOPES, A.; DE PAULA, J. D.; MARDEGAN, S. F.; HAMADA, N. & PIEDADE, M. T. F. 2011. Influência do hábitat na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de Eichhornia crassipes na região do Lago Catalão, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica, 41 (4): 493-502.

LOPES, M.R.M. & BICUDO, C.E.M. 2003. Desmidioflorula de um Lago da Planicie de Inundacao do Rio Acre, Estado do Amazonas, Brasil. Acta Amazônica, V. 33, N. 2, P. 167-212.

LOPRETTO, E.C. & TELL. G. 1995. Ecosistemas de Aguas Continentales. Metodologias para su estudio. Ediciones SUR, La Plata.

LOWE, R.L.; PAN, Y.. 1996. Benthic Algal Communities As Biological Monitors. In: STEVENSON, R. J.; BOTHWELL, M.L.; LOWE, R. L. [Eds.]. Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems. New York: Academic Press. P.31-56.

LOYOLA, R.G.N. 1994. Contribuição ao Estudo dos Macroinvertebrados Bentônicos em Afluentes da Margem Esquerda do Reservatório de Itaipu. Curitiba. 300p. Tese (Doutorado em Zoologia) Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

MARGALEF, R. 1978. Ecologia. Barcelona: Omega, 951pp.

MARGALEF, R. 1983. Limnologia. Barcelona. Omega, 1010 P.

MARINHO, M. M. 1994. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica de um pequeno reservatório raso, densamente colonizado por macrófitas aquáticas submersas (Açude do Jacaré, Mogi Guaçu, SP, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, D.V. 1980a. Desmidioflórula dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 248p.

MARTINS, D.V. 1980b. Contribuição à ficologia da Amazônia, 2: desmidioflórula dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas: gêneros filamentosos. Acta Amazonica 10(4): 725-741.

MARTINS, D.V. 1982. Contribuição à ficologia da Amazônia, 3: desmidioflórula dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas: gêneros Netrium, Closterium e Pleurotaenium. Acta Amazonica 12(2): 279-290.

MARTINS, D.V. 1986a. Staurastrum Meyen (Desmidiaceae) dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas, Brasil. Universitas (Ciência) 36: 15-32.

MARTINS, D.V. 1986b. Gêneros Euastrum Ehrenberg, Micrasterias Agardh e Triploceras Bailey (Desmidiaceae) dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas, Brasil. Universitas (Ciência) 38: 43-58.

MEIRA PEIXOTO, M. J. B. M. 2008. Qualidade biológica da água do Rio Cavado. Dissertação (Mestrado), Universidade do Porto, Porto.

MELO, S. & SOUZA, K.F. 2009. Annual and Interannual Fluctuation of Desmids Species in a Black Water Amazon Floodplain Lake (Lago Cutiuaú, Amazonas State, Brazil). Acta Scientiarum - Biological Science. V.31 (3): 235-243 (In Portuguese, With Abstract in English).

MELO, S.; REBELO S.R.M.; SOUZA, K.F.; SOARES, C.C. & SOPHIA, M.G. .2005b. Fitoplâncton ocorrência planctônica. In: SANTOS SILVA, E.N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V. & MELO, S. Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural do baixo rio Negro, Amazônia Central. Manaus. p. 87-98.

MELO, S.; REBELO, S.R.M.; SOUZA, K.F.; SOARES, C.C. & SOPHIA, M.G. 2005a. Desmídias com ocorrência planctônica. In: SANTOS SILVA, E.N.; APRILE, F.M.; SCUDELLER, V.V. & MELO, S. (Eds). Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultura do baixo rio Negro, Amazônia Central. Manaus. p. 99- 108.

MELO, S.; SOPHIA, M.G.; MENEZES, M. & SOUZA, C.A. 2004. Biodiversidade de Algas Planctônicas do Parque Nacional do Jau: Janela Seringalzinho. In: BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C.C. & PINHEIRO, M.R. (Ed.). Janelas para a Biodiversidade do Parque Nacional do Jaú: Uma Estratégia para o Estudo da Biodiversidade da Amazônia. Brasilia: Ipiranga, Cap. 5, P. 83-95. 2004.

MENEZES, M., FONSECA, C.G. & NASCIMENTO, E.P. 1995. Algas de Três Ambientes de Águas Claras de Município de Parintins, Estado do Amazonas, Brasil: Euglenophyceae e Dinophyceae. Hoehnea 22(1-2): 1-15.

MERRITT, R. W. & CUMMINS, K. (ED). 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. 3. ed. Dubuque: Kendal/Hunt Publishing. 862 p.

MESQUITA, H. G. 1992. Zigópteros de Phytotelmata das imediações de Manaus, com ênfase na biologia ninfal e a descrição de uma espécie nova (Odonata: Coenagrionidae: Pseudostigmatidae). Dissertação. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM.

MÖBIUS, M. 1892. Ueber einige brasilianische Algen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 10: 17-26.

MOUCHAMPS, R. 1960. Notes systematiques sur quelques Berosus de l'Amerique du Sud (Coleoptéres Hydrophilides). Entomologische Blatter 56: 95 – 103.

MOUCHAMPS, R. 1963. Sur quelques Berosini (Coleopteres-Hydrophilidae) de l'Amérique du Sud. Mitteilungen der Munchner Entomologischen Gesellschaft 53: 118-149.

NECCHI-JÚNIOR, O. & ZUCHI, M.R. 1995. Ocurrence of Ballia (Ceramiaceae Rhodophyta) In Freshwater In Brazil. Hoehnea 22(1-2): 229-235.

NIESER, N. 1970. Gerridae of Suriname and the Amazon with additional records of other neotropical species. Studies on the fauna of Suriname and other Guyanas 47: 94-138.

NIESER, N. 1975. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region. Studies on the fauna of Suriname 16: 1-308.

NIESER, N. 1977. A Re vision of the genus *Tenagobia* Bergroth (Hetroptera: Corixidae). Studies on Neotropical Fauna and Environment 12: 1-56.

OCHS, G. 1965. Vierter Beitrag zur Kenntnis der Taumelkäfer des Amazonas -Gebiets (Col., Gyrinidae). Amazoniana 1 (1): 36-71.

OCHS, G. 1967. Fünfter Beitrag zur Kenntnis der Taumelkäfer das Amazonas -Gebiets (Col., Gyrinidae). Amazoniana 2 (1): 135-171.

OLIVA, A. 1983. Derallus de la cuenca del Amazonas (Coleoptera:Hydrophilidae). Revista de la Sociedad Entomologica Argentina 42 (1-4): 343-351.

OLIVA, A. 1992. Nuevas especies sudamericanas del genero Berosus (Coleoptera: Hydrophilidae). Revista de la Sociedad Entomologica Argentina 51 (1-4): 87-95.

OLIVEIRA, A.M.; HAMADA, N. & NESSIMIAN, J.L. 2005. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia 49(2): 181-204.

PALAMAR-MORDVINTSEVA, G. & TSARENKO, P.M. 1990. A supplement to the flora algal of the Amazon river basin (Brasil). Ukranian Journal of Botany 47(6): 31-40.

PAPPAS, J.L. & STOERMER, E.F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. J. Phycol., 32: 693-696.

PERUQUETTI, P. F. & DE MARCO, P. JR. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 19:317-327.

PES, A. M. O.; HAMADA, N. & NESSIMIAN, J. L. 2005. Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Trichoptera (Insecta) da Amazônia Central, Brasil. Revista Bras. Entomol., v. 49 (2), p. 181-2004, 2005.

POLHEMUS, J. T. & POLHEMUS, D. A. 1984. Studies on Neotropical Veliidae (Hemiptera) VII: Descriptions of four new species of Paravelia Breddin. Amazoniana 8 (3): 339-349.

POLHEMUS, J. T. & POLHEMUS, D. A. 1985. Studies on Neotropical Veliidae (Hemiptera) VIII: new species and notes. Pan-pacific Ent. 61 (2): 163-169.

POLHEMUS, J. T. & SPANGLER, P. J. 1995. A review of the genus Stridulivelia Hungerford and two new species (Heteroptera: Veliidae) from South America. Proc. Entomol. Soc. Wash. 97 (1): 128-152.

POLLINGHER, U. 1988. Freshwater Armored Dinoflagellates: Growth, Reproduction, Strategies, and Population Dynamics. In: SANDGREN, C.G. (Ed.) Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge. P.134-174.

RESH, V.H & MC ELRAVY, E.P. 1993. Contemporary quantitatives approaches to biomonitoring using benthic macroinvertebrates. In ROSENBERG D.M. & RESH V.H (eds) Freshwater biomonitoring and macroinvertebrates. Chappman & Hall, New York, NY.

RODRIGUES, L. & BICUDO, D.C. 2001. Similarity among periphyton algal communities in a lentic-lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil. Revista Brasileira de Botânica, 24:235-248.

ROUND, F.E. 1983. Biologia das Algas. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A., 262p.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. The Diatoms - Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press, Cambridge.

SAMPAIO, R.T.M. & PY-DANIEL, V. 1993. A Subfamília Gerrinae (Hemiptera: Heteroptera: Gerridae) na Bacia Hidrográfica do Rio Trombetas, Pará, Brasil. Acta Amazonica 23 (1):83-94.

SANT'ANNA, C.L. & MARTINS, D.V. 1982. Chlorococcales (Chlorophyceae) dos Lagos Cristalino e São Sebastiao, Amazonas, Brasil: Taxonomia e Aspectos Limnologicos. Revista Brasileira de Biologia. Vol. 5: 67-82.

SANT'ANNA, C.L.; AZEVEDO, M.T.; AGUJARO, L.F.; CARVALHO, M.C.; CARVALHO, L.R. & SOUZA, R.C.R. 2006. Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras. Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia – SBFic.

SCHMIDT, G.W. & UHERKOVICH, G. 1973. Zur Artenfülle des Phytoplanktons in Amazonien. Amazoniana 4(3): 243-252.

SCOTT, A.M., GRÖNBLAD, R. & CROASDALE, H.T. 1965. Desmids from the Amazon Basin, Brazil, collected by Dr. H. Sioli. Acta Botanica Fennica 69: 3-93.

SIOLI, H. 1968. Principal biotopes of primary production in the water of Amazonia. In: MISRA, R. & GOPAL, B. (Eds.). Proceedings of the Symposium on Recent Advances in Tropical Ecology. The International Society for Tropical Ecology. Varanasi. p.591-600.

SOPHIA, M.G. & HUSZAR, V.L.M. 1996. Planktonic Desmids of Three Amazonian Systems (Lake Batata, Mussura and Trombetas River), Pará, Brazil. Amazoniana, V. 14, N. 1-2, P. 75-90.

SOUZA, K.F.; MELO, S. & ALMEIDA, F.F. 2007. Desmids from a Floodplainlake of National Park Jaú (Amazonas- Brazil). Rev. Brasil. Biociências, 5(2): 24-26 (In Portuguese).

SPANGLER, P. J. 1966. The Aquatic Coleoptera (Dytiscidae; Noteridae; Gyrinidae; Hydrophilidae; Dasciliidae; Helodidae; Psephenidae, Elmidae). pp. 377-443. In: PATRICK & RUTH (eds). The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition: Limnological and Systematic Studies. XIII. Vol. 14. Monographs of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.

STEINGNBERG, C.E.W. & HARTMANN, H.M. 1988. Planktonic Bloom-Forming Cyanobacteria and the Eutrophication Of Lakes And Rivers. Freshw. Biol., Oxford, V. 20, P. 279-287.

STEVENSON, R. J. 1996. An introduction to algal ecology in freshwater benthic habitats, p. 3-30. In R. J. Stevenson, M. L. Bothwell, and R. L. Lowe (eds.) Algal Ecology: Freshwater Benthic Systems. Academic Press: San Diego, California.

THOMASSON, K. 1955. Studies on South American fresh-water plankton, 3: plankton from Tierra del Fuego and Valdivia. Acta Horti Gotoburgensis 19: 193-225.

THOMASSON, K. 1971. Amazonian algae. Mémoires de l'Institute Royale des Sciences Naturelles de Bélgique 86: 1-57.

THOMASSON, K. 1977. Two conspicuous desmids from Amazonas. Botaniska Notiser 130: 41-51.

TRAIN, S.; RODRIGUES, L.C.; JATI, S.; BORGES, P.A.F.; BOVO, V.M. & MARENGONI, E. 2006. Fitoplâncton In: AGOSTINHO, A.A. (Cood.). Avaliação Preliminar da Viabilidade Econômica e Ambiental de Cultivo de Inverno de Tilapia Nilotica em Tanques-Rede. Maringá: Pronex/Nupelia/Universidade Estadual De Maringá. P. 107-110. (Relatório Complementar).

TRIVINHO-STRIXINO, S. & STRIXINO, G. 1991. Estrutura da comunidade de insetos aquáticos associados a sedimento de reservatórios. Significado dos diferentes povoamentos. Na. Sem. Reg. Ecol. v. VI, p. 151-168, São Carlos.

UHELINGER, V. 1964. Étude Statistique des Methods de Dénombrement Planctonique. Arch. Sci., V. 17, N. 2, P. 121-223.

UHERKOVICH, G. & FRANKEN, M. 1980. Aufwuchsalsen aus Zentralamazonischen Regenwaldbachen. Amazoniana, vol VII, p. 49-79.

UHERKOVICH, G. & RAI, H. 1979. Algen Aus Rio Negro Und Seinen Nebenflussen. Amazoniana, V. 6, N. 4, P. 611-638.

UHERKOVICH, G. & SCHMIDT, G.W. 1974. Phytoplankton in the Central Amazonian alluvial lake Lago do Castanho. Amazoniana V (2): 243-283 (in German with abstract in Portuguese).

UHERKOVICH, G. 1976. Algen Aus Den Flüssen Rio Negro Und Rio Tapajós. Amazoniana, Vol. 5, N. 4, P. 465-515.

UNESCO. 1980. Monitoring biological variables related to marine pollution. Reports on studies, 12, 22p.

UTERMÖHL, H. 1958. Zur Vervollkommung Der Quantitativen Phytoplankton Metodik. Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol. 1-38p.

WARWICK, R.M. 1986. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. Mar. Bio. 92: 557-562.

WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. 2003. Freshwater Habitats of Algae. In: WEHR, J.D. & SHEATH, R.G. (Eds.). Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. Amsterdam: Academic Press.

WEISBERG, S.B.; J.A. RANASINGUE; D.M. DAUER; L.C. SCAFFNER; R.J. DIAZ & J.B. FRITHSEN. 1997. An estuarine benthic index of biotic integrity (B-IBI) for Chesapeake Bay. Estuaries 20(1): 149-158.

WETZEL, R.G. 1983. Opening remarks. In: Wetzel, R.G. (Ed.). Periphyton of freshwater ecosystems. The Hague, Dr. W. Junk. (Developments in Hidrobiology, 17).

WHITE, D.S. & BRINGHAM, W.U. 1996. Aquatic Coleoptera. In: MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. (eds.). An Introduction to the Aquatics Insetcs of North America. 3 edition, Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, USA, P. 399-473.

6.0 ENTOMOFAUNA DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA

6.1 Introdução

Na região Neotropical, os dípteros da subordem Nematocera (mosquitos; carapanãs; piuns, maruins, etc.) são os insetos de maior importância na transmissão de agentes patogênicos, ao lado dos chamados "barbeiros". No Brasil, estudos sistemáticos e inquéritos de campo de populações de mosquitos vêm sendo realizados, desde o início do século XX, após os trabalhos pioneiros de Adolpho Lutz, Oswaldo Cruz e colaboradores, e Emílio Goeldi. No caso particular da Amazônia, as famílias destes dípteros têm recebido a atenção de pesquisadores, quer através de obras mais gerais ou obras que enfocam grupos específicos (LANE, 1953; CERQUEIRA, 1961; CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002; RANGEL & LAINSON, 2003).

Como parte de estudos de impacto ambiental em zonas de ecossistemas naturais, se fazem necessárias coletas sistemáticas de dípteros das famílias Culicidae e Psychodidae. Estes táxons englobam a maior parte das espécies amazônicas de dípteros envolvidas com a transmissão de agentes de doenças endêmicas na região. O conhecimento de alguns aspectos do relacionamento destes táxons com seu ambiente, especialmente as diferentes fitofissionomias em que vivem, são fundamentais para a formulação de políticas públicas sanitárias.

Poucos são os estudos que apresentam dados sobre a composição de espécies de mosquitos na região estudada e as populações de forma geral na Amazônia (JULIÃO *et al.*, 2010). Quase na totalidade dos estudos são abordadas as espécies transmissoras de doenças, sendo comumente negligenciadas as espécies não vetoras (p.ex. PINTO *et al.*, 2009). Os dados disponibilizados pelo governo brasileiro indicam apenas se ocorrem ou não doenças transmitidas por vetores, normalmente restritas àquelas consideradas importantes pela Organização Mundial da Saúde (OMS): malária, dengue, febre amarela e leishmanioses. Assim, por exemplo, outras arboviroses, seus vetores localmente endêmicos ou não letais são ignorados.

Assim sendo, para a realização do presente estudo sobre a entomofauna de dípteros das famílias Culicidae e Psychodidae, compilaram-se os dados provenientes de levantamentos realizados na bacia do rio Itacaiúnas e região (XAVIER & MATTOS, 1975; RYAN *et al.*, 1987; GOLDER, 2004, 2007, 2008a, 2008b, 2009, 2010; SEGURA *et al.*, 2004; GORAYEB *et al.*, 2005; SEGURA *et al.*, 2008; IEC, 2008, 2009 (dados não publicados); MONTEIRO, 2009; SOUZA *et al.*, 2010; GOLDER, 2008b, 2009, 2011).

O Projeto Salobo, apresentou apenas espécies do gênero *Anopheles* na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás) (GOLDER, 2004). Dentre as nove espécies de *Anopheles* apresentadas, coletadas em quatro áreas distintas as espécies *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi, Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis, Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari e <i>Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis*, são incriminadas na transmissão de malária na região Norte, sendo que a primeira é a principal transmissora e as três últimas são consideradas vetores secundários para a doença (CONSOLI & LOURENÇO DE OLIVEIRA, 1994). Um dos trabalhos pioneiros na compilação da composição de espécies de Culicidae do Pará indica 22 espécies para o município de Marabá (XAVIER & MATTOS, 1975).

Segura e colaboradores (2004), apresentaram um trabalho sobre isolamento de arbovírus em Culicídeos em municípios do Pará. Neste estudo, o município de Marabá apresentou um total de 55 espécies coletadas, sendo que dessas, as com maior representatividade nas amostras foram *Haemagogus* (*Conopostegus*) *leucocelaenus*, *Haemagogus* (*Haemagogus*) *janthinomis*, *Wyeomyia* sp., *Sabethes* (*Sabethoides*) *chloropterus* e *Aedes* (*Ochlerotatus*) *serratus*. Para o município de Parauapebas, o estudo mostrou a ocorrência de 20 espécies sendo as de maior densidade *Culex* (*Culex*) *quinquefasciatus*, *Wyeomyia* sp., *Culex* (*Melanoconion*) sp., *Culex* (*Culex*) sp., *Uranotaenia* (*Uranotaenia*) *calosomata* e *Aedes* (*Ochlerotatus*) *serratus*. Em um estudo realizado sobre diversos táxons de Diptera em cinco diferentes pontos da FLONA Carajás, Gorayeb e colaboradores (2005) listaram sete espécies de *Anopheles* coletadas.

A compilação de dados conhecida para a região da Floresta Nacional de Carajás apresentou 104 espécies de Culicidae (GOLDER, 2007). Este estudo reuniu todas as espécies registradas para os estudos mencionados acima com excessão de sete, consideradas novos registros: *Anopheles* (*Anopheles*) peryassui, *Anopheles* (*Anopheles*) noroestensis, *Anopheles* (*Anopheles*) shannoni, *Anopheles*

(Nyssorhynchus) braziliensis, Haemagogus (Haemagogus) leucocelaenus, Haemagogus (Haemagogus) spegazzinii e Coquilletidia (Rhynchotaenia) fasciolata.

O diagnóstico da entomofauna de importância médica do projeto Alemão indicou a ocorrência de cinco espécies sendo duas do gênero *Anopheles* vetores de malária (*Anopheles* (*Nyssorhynchus*) darlingi, *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) albitarsis), a espécie *Aedes* (*Stegomyia*) aegypti, vetor de dengue, e as espécies do gênero *Haemagogus* vetores de febre amarela (*Haemagogus* (*Haemagogus*) janthinomys e *Haemagogus* (*Conopostegus*) leucocelaenus). Além destas, *Aedes seplemstriatus* e *Aedes* (*Stegomyia*) albopictus, corresponderam aos primeiros registros para a região (GOLDER, 2008a); enquanto o AMC resultou na adição de três espécies à listagem apresentada por GOLDER (2007) de 37 espécies de Culicidae conhecidas para a região: *Aedeomyia* (*Aedeomyia*) squamipennis, *Aedes* (*Ochlerotatus*) fluviatilis e *Psorophora* (*Janthinosoma*) lutzii, sendo que a primeira é conhecida apenas de áreas abertas.

Segura e colaboradores (2008), em um estudo sobre vetores de doenças tropicais na Área de Proteção Ambiental do Gelado (APA do Gelado), coletaram 56 espécies de culicídeos. Destas espécies, 10 tiveram seu primeiro registro para a região: Aedes (Ochlerotatus) hastatus, Aedes (Ochlerotatus) hortator, Anopheles (Lophopodomyia) gilesi, Coquillettidia (Rhynchotaenia) lynchi, Lutzia (Lutzia) bigoti, Johnbelkinia longipes, Orthopodomyia fascipes, Psorophora (Janthinosoma) amazonica, Sabethes (Sabethes) amazonicus e Sabethes (Sabethes) forattinii. Neste trabalho também se registrou a presença de Culex (Culex) coronator, uma espécie muito comum na região e um dos principais vetores da encefalite eqüina.

Na segunda fase do projeto de similaridade, a listagem conhecida para a região foi revisada para corrigir problemas de nomenclatura e alguns nomes foram alterados e outros removidos (GOLDER, 2007). Na nova listagem permaneceram 80 nomes de espécies de culicídeos. Ao final do estudo a lista de espécies sofreu um acréscimo de cinco táxons. Neste estudo foram coletadas 50 espécies. As novas ocorrências para a região foram: *Anopheles (Stethomyia) nimbus, Sabethes (Sabethes) belisarioi e Wyeomyia melanocephala, Orthopodomyia fascipes e Aedes (Howardina) fulvithorax*.

Monteiro (2009) realizou um estudo extenso sobre a diversidade de insetos hematófagos da subordem Nematocera e de vertebrados silvestres em três áreas de floresta (com diferentes graus de antropização) na região da província mineral de Carajás, visando estabelecer quais arbovírus estariam circulando na região. Estas áreas foram Parque Zoobotânico, Área de Proteção Ambiental do Gelado e FLONA Tapirapé Aquiri. Foram coletadas 65 espécies, destas espécies apenas *Aedes (Ochlerotatus) oligopistus* foi pela primeira vez registrada para a região.

Castro e colaboradores (2010) apresentaram um trabalho sobre o levantamento da fauna de insetos da subordem Nematocera na Serra Sul no qual registraram 18 espécies da família Culicidae. Todas as espécies amostradas neste trabalho eram espécies comuns e já conhecidas para a região. Monteiro e colaboradores (2010), fazendo um estudo na área do Projeto Salobo, identificaram que as cinco espécies de Culicídeos com maior densidade na área são: Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus, Culex (Culex) sp., Aedes (Ochlerotatus) serratus, Aedes (Ochlerotatus) fulvus e Haemagogus (Haemagogus) janthinomys. Todas as espécies coletadas são conhecidas e registradas para a área de estudo. A última fase do projeto de Similaridade/AMC registrou duas novas espécies para a região que são Uranotaenia (Uranotaenia) geometrica e Uranotaenia (Uranotaenia) lowii (GOLDER, 2011).

Ryan e colaboradores (1987) em um estudo sobre infecções naturais de *Leishmania* na região da Província Mineral de Carajás encontraram na região cinco espécies de *Lutzomyia* e três espécies de *Psychodopygus*. Exemplares de *Lutzomyia* foram também encontrados no estudo do projeto Salobo, porém a identificação no nível específico não foi realizada uma vez que o foco central deste estudo foi o de avaliar a potencial transmissão de leishmaniose por estes insetos (GOLDER, 2004).

A compilação feita para Phlebotominae originou uma lista com 53 espécies (GOLDER, 2007). Das espécies mencionadas no estudo de Ryan e colaboradores (1987), apenas *Psychodopygus hirsutus* e *Lutzomyia nordestina* não constavam nesta lista. Durante o estudo de Similaridade/AMC (GOLDER, 2008b), 16 espécies foram coletadas nas seis áreas de estudo, sendo que quatro espécies (*Lutzomyia begonae, Lutzomyia evandroi, Lutzomyia furcata* e *Lutzomyia longipalpis*) foram adicionadas à listagem anterior (GOLDER, 2007). Destas espécies merece destaque *Lutzomyia longipalpis*, principal vetor de *Leishmania*

chagasi causadora da Leishmaniose visceral no Brasil (RANGEL & LAINSON, 2003 para histórico da leishmaniose visceral no Brasil).

Esta listagem passou por uma revisão e devido a problemas de nomenclatura algumas espécies foram removidas, ficando a lista com 45 espécies conhecidas para a região (GOLDER, 2009). Na segunda fase do projeto de Similaridade (GOLDER, 2009) 29 espécies da família Psychodidae foram coletadas, sendo que dessas, oito não tinham sido registradas para região até então: *Brumptomyia avellari, Psychodopygus trispinosa, Lutzomyia bacula, Lutzomyia gruta, Lutzomyia longipennis, Lutzomyia sauleusis, Lutzomyia williamsie Psychodopygus damascenoi.*

Dois relatórios internos do Instituto Evandro Chagas sobre estudos feitos na região da FLONA Carajás foram consultados, um do Projeto Salobo em 2008 e outro do Projeto Manganês do Azul – Parauapebas em 2009 (Golder, dados não publicados). O primeiro trabalho coletou 27 espécies da família Psychodidae, sendo que destas, cinco foram registradas pela primeira vez para a área: *Lutzomyia spinosa*, *Lutzomyia tuberculata*, *Lutzomyia migonei*, *Psychodopygus amazonensis* e *Psychodopygus bispinosa*. Já o segundo, resultou na coleta de 49 espécies, das quais 10 espécies se constituem no primeiro registro para a região: *Lutzomyia brachyphalla*, *Lutzomyia lutziana*, *Lutzomyia sericea*, *Lutzomyia triacantha*, *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia microps*, *Lutzomyia monstruosa*, *Lutzomyia pusilla*, *Psychodopygus trispinosa* e *Psychodopygus corossoniensis*.

Souza e colaboradores (2010) ao avaliar os flebotomíneos presentes no Parque Zoobotânico, APA do Gelado e Flona Tapirapé-Aquiri entre 2005 e 2007, registraram 69 espécies. Dentre as espécies coletadas 16 não foram mencionadas nos estudos anteriores (*Brumptomyia pintoi, Lutzomyia campbelli, Lutzomyia castanheirai, Lutzomyia choti, Lutzomyia infraspinosa, Lutzomyia longispina, Lutzomyia micropyga, Lutzomyia monticola, Lutzomyia pacae, Lutzomyia pinottii, Lutzomyia rorotaensis, Lutzomyia scaffi, Lutzomyia spathotrichia, Lutzomyia trichopyga, Lutzomyia yuilli e Psychodopygus geniculatus).*

Portanto, a compilação dos dados resultantes dos diferentes estudos desenvolvidos na região de Carajás indica a ocorrência de 114 espécies de Culicidae, incluindo 19 morfoespécies, e 84 espécies de Psychodidae-Phlebotominae conhecidas para a bacia do rio Itacaiúnas (**Tabela 6.1**).

Tabela 6.1: Espécies amostradas na região de Carajás, respectivas referências e localidade do primeiro registro na região.

Espécies	Referência	Localidade
Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Aedes (Howardina) arborealis	Golder, 2007	Carajás
Aedes (Howardina) fulvithorax	Golder, 2009	FLONA Carajás
Aedes (Howardina) septemstriatus	Golder, 2008a	Projeto Alemão
Aedes (Howardina) sp.	Golder, 2007	Carajás
Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Aedes (Ochlerotatus) fulvus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Aedes (Ochlerotatus) hastatus	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Aedes (Ochlerotatus) hortator	Segura <i>et al.</i> , 2008	APA do Gelado
Aedes (Ochlerotatus) oligopistus	Monteiro, 2009	Parque Zoobotânico, APA do Gelado; FLONA Tapirapé Aquiri
Aedes (Ochlerotatus) scapularis	Golder, 2007	Carajás
Aedes (Ochlerotatus) serratus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá

Espécies	Referência	Localidade
Aedes (Ochlerotatus) sp.	Golder, 2007	Carajás
Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus	Golder, 2007	Carajás
Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Aedes (Stegomyia) aegypti	Golder, 2007	Carajás
Aedes (stegomyia) albopictus	Golder, 2008a	Projeto Alemão
Anopheles (Anopheles) intermedius	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Anopheles) maculipes	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Anopheles) mediopunctatus	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Anopheles) neomaculipalpus	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Anopheles) peryassui	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Anopheles) shannoni	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Kerteszia) cruzii	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Lophopodomyia) gilesi	Segura <i>et al.</i> , 2008	APA do Gelado
Anopheles (Lophopodomyia) squamifemur	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis	Golder, 2004	Projeto Salobo
Anopheles (Nyssorhynchus) aquasalis	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	Golder, 2004	Projeto Salobo
Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	Golder, 2004	Projeto Salobo
Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Nyssorhynchus) evansae	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Nyssorhynchus) noroestensis	Golder, 2004	Projeto Salobo
Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli	Golder, 2004	Projeto Salobo
Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	Golder, 2007	Carajás
Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Anopheles (Stethomyia) nimbus	Golder, 2009	FLONA Carajás
Anopheles sp.	Golder, 2007	Carajás
Chagasia bonneae	Golder, 2007	Carajás
Coquilletidia (Rhynchotaenia) fasciolata	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Coquillettidia (Rhychotaenia) albicosta	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Coquillettidia (Rhynchotaenia) hermanoi	Golder, 2007	Carajás
Coquillettidia (Rhynchotaenia) lynchi	Segura <i>et al.</i> , 2008	APA do Gelado
Coquillettidia (Rhynchotaenia) nigricans	Golder, 2007	Carajás
Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	Xavier & Mattos, 1975	Marabá

Espécies	Referência	Localidade
Coquillettidia arribalzagai	Golder, 2007	Carajás
Coquillettidia sp.	Golder, 2007	Carajás
Culex (Carrolia) sp.	Golder, 2007	Carajás
Culex (Culex) coronator	Golder, 2007	Carajás
Culex (Culex) declarator	Golder, 2007	Carajás
Culex (Culex) quinquefasciatus	Segura et al., 2004	Parauapebas
Culex (Culex) sp.	Segura et al., 2004	Parauapebas
Culex (Melanoconion) adamesi	Golder, 2007	Carajás
Culex (Melanoconion) pedroi	Golder, 2007	Carajás
Culex (Melanoconion) portesi	Golder, 2007	Carajás
Culex (Melanoconion) sp.1	Segura et al., 2004	Parauapebas
Culex (Melanoconion) sp.2	Golder, 2007	Carajás
Culex (Melanoconion) spissipes	Golder, 2007	Carajás
Culex (Melanoconion) vomerifer	Golder, 2007	Carajás
Culex (Phenacomyia) corniger	Golder, 2007	Carajás
Culex ocellatus	Golder, 2010	FLONA Carajás
Culex sp.	Golder, 2007	Carajás
Culex taeniopus	Golder, 2007	Carajás
Haemagogus (Haemagogus) janthinomys	Segura et al., 2004	Marabá
Haemagogus (Haemagogus) leucocelaenus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Haemagogus (Haemagogus) spegazzinii	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Haemagogus sp.	Golder, 2009	FLONA Carajás
Johnbelkinia longipes	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Limatus durhamii	Golder, 2007	Carajás
Limatus flavisetosus	Golder, 2007	Carajás
Limatus pseudomethysticus	Golder, 2007	Carajás
Limatus sp.	Golder, 2007	Carajás
Lutzia (Lutzia) bigoti	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Mansonia (Mansonia) amazonensis	Golder, 2007	Carajás
Mansonia (Mansonia) indubitans	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Mansonia (Mansonia) pseudotitillans	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Mansonia (Mansonia) sp.	Golder, 2007	Carajás
Mansonia (Mansonia) titillans	Golder, 2007	Carajás
Orthopodomyia fascipes	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Phoniomyia sp.1	Golder, 2007	Carajás
Phoniomyia sp.2	Golder, 2007	Carajás

Espécies	Referência	Localidade
Psorophora (Grabhamia) cingulata	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Psorophora (Janthinosoma) albipes	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Psorophora (Janthinosoma) amazonica	Segura <i>et al.</i> , 2008	APA do Gelado
Psorophora (Janthinosoma) circumflava	Golder, 2007	Carajás
Psorophora (Janthinosoma) ferox	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Psorophora (Janthinosoma) lutzii	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Psorophora sp.	Golder, 2007	Carajás
Sabethes (Peytonulus) soperi	Golder, 2007	Carajás
Sabethes (Sabethes) amazonicus	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Sabethes (Sabethes) belisarioi	Golder, 2009	FLONA Carajás
Sabethes (Sabethes) cyaneus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Sabethes (Sabethes) forattinii	Segura et al., 2008	APA do Gelado
Sabethes (Sabethes) intermedius	Golder, 2007	Carajás
Sabethes (Sabethes) quasicyaneus	Golder, 2007	Carajás
Sabethes (Sabethes) tarsopus	Golder, 2007	Carajás
Sabethes (Sabethoides) chloropterus	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Sabethes (Sabethoides) glaucodaemon	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Sabethes sp.	Golder, 2007	Carajás
Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum	Golder, 2007	Carajás
Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	Segura et al., 2004	Parauapebas
Uranotaenia (Uranotaenia) geometrica	Golder, 2010	FLONA Carajás
Uranotaenia (Uranotaenia) hystera	Golder, 2007	Carajás
Uranotaenia (Uranotaenia) lowii	Golder, 2010	FLONA Carajás
Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	Golder, 2007	Carajás
Wyeomyia (Hystatomyia) autocratica	Golder, 2007	Carajás
Wyeomyia aporonoma	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Wyeomyia melanocephala	Golder, 2009	FLONA Carajás
Wyeomyia sp.	Segura et al., 2004	Marabá; Parauapebas
Zeugnomyia farjadoi	Golder, 2010	Serra da Bocaina
Psorophora (Janthinosoma) albigenu	Xavier & Mattos, 1975	Marabá
Brumptomyia cunhai	Golder, 2007	Carajás
Brumptomyia pintoi	Souza et al., 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Brumptomyia travassosi	Golder, 2007	Carajás
Bruptomyia avellari	Golder, 2009	FLONA Carajás

Espécies	Referência	Localidade
Lutzomyia anduzei	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia antunesi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia aragaoi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia bacula	Golder, 2009	FLONA Carajás
Lutzomyia begonae	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Lutzomyia brachyphalla	IEC, dados não publicados	Projeto Salobo
Lutzomyia brachypyga	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia campbelli	Souza <i>et al.</i> , 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia carmelinoi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia carvalhoi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia castanheirai	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia choti	Souza <i>et al.</i> , 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia christenseni	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia dasypodogeton	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia dendrophila	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia dreisbachi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia equatorialis	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia evandroi	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Lutzomyia flaviscutellata	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia furcata	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Lutzomyia goiana	IEC, dados não publicados	Projeto Salobo
Lutzomyia gomezi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia gruta	Golder, 2009	FLONA Carajás
Lutzomyia hermanlenti	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia infraspinosa	Souza et al., 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia lenti	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia longipalpis	Golder, 2008b	FLONA Carajás
Lutzomyia longipennis	Golder, 2009	FLONA Carajás
Lutzomyia longispina	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri

Espécies	Referência	Localidade
Lutzomyia lutziana	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia maripaensis	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia micropyga	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia migonei	IEC (2008, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia monstruosa	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia monticola	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia nevesi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia nordestina	Ryan et al., 1987	Carajás
Lutzomyia oswaldoi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia pacae	Souza <i>et al.</i> , 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia pinottii	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia pusilla	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia richardwardi	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia rorotaensis	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia sauleusis	Golder, 2009	FLONA Carajás
Lutzomyia scaffi	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia sericea	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia serrana	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia shannoni	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia shawi	Ryan et al., 1987	Carajás
Lutzomyia sordellii	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia spathotrichia	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri
Lutzomyia spinosa	IEC (2008, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia squamiventris	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia termitophila	Golder, 2007	Carajás
Lutzomyia triacantha	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo
Lutzomyia trichopyga	Souza et al., 2010	Parque Zoobotânico; APA

Espécies	Referência	Localidade		
		do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri		
Lutzomyia trinidadensis	Ryan et al., 1987	Carajás		
Lutzomyia tuberculata	IEC (2008, dados não publicados)	Projeto Salobo		
Lutzomyia ubiquitalis	Ryan et al., 1987	Carajás		
Lutzomyia umbratilis	Golder, 2007	Carajás		
Lutzomyia whitmani	Ryan <i>et al.,</i> 1987	Carajás		
Lutzomyia williamsi	Golder, 2009	FLONA Carajás		
Lutzomyia yuilli	Souza <i>et al.</i> , 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri		
Luzomyia microps	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo		
Psychodopygus amazonensis	IEC (2008, dados não publicados)	Projeto Salobo		
Psychodopygus ayrozai	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus bispinosa	IEC (2008, dados não publicados)	Projeto Salobo		
Psychodopygus carrerai	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus chagasi	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus claustrei	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus complexus	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus corossoniensis	IEC (2009, dados não publicados)	Projeto Salobo		
Psychodopygus damascenoi	Golder, 2009	FLONA Carajás		
Psychodopygus davisi	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus geniculatus	Souza <i>et al.,</i> 2010	Parque Zoobotânico; APA do Gelado; FLONA Tapirapé-Aquiri		
Psychodopygus hirsuta	Ryan et al., 1987	Carajás		
Psychodopygus lainsoni	Golder, 2007	Carajás		
Psychodopygus paraensis	Ryan <i>et al.,</i> 1987	Carajás		
Psychodopygus trispinosa	Golder, 2009	FLONA Carajás		
Psychodopygus wellcomei	Ryan <i>et al.,</i> 1987	Carajás		

6.2 Metodologia Específica

6.2.1 Descrição das áreas durante o período de amostragem

No intuito de maximizar a captura de exemplares, buscaram-se características peculiares a Vegetação Rupestre, Campo Brejoso e Ambiente Florestal, a saber:

■ CBN (9304194/620225; 9304242/620232): Local de coleta junto a um grande lago com vegetação densa formada por arbustos de 3-4 metros de altura. Apresentando o solo pedregoso com algumas poças de água e sem serapilheira. O local selecionado era abrigado, embora no dia da coleta na primeira campanha soprasse uma brisa leve. Na segunda fase o lago estava mais cheio em relação à

fase 1, encontrava-se rodeado por arbustos de 3-4 metros de altura, com algumas poças de água, sem serapilheira, no dia da coleta houve uma brisa leve com nuvens carregadas ao final da tarde, pela manhã houve chuva e vento, condições bastante diferentes da primeira coleta, a temperatura se manteve entre 20,2 e 20,6°C e a umidade relativa do ar esteve acima de 90%.

- CRN (9303050/621836; 9303178/621837): Área formada por uma vegetação rasteira de até 30 cm de altura, sem serapilheira, com o solo pedregoso à mostra. Próximo ao ponto havia uma mancha de vegetação arbustiva com até 5 metros de altura. No dia da coleta da fase 1 ocorreu uma forte neblina pela manhã. Durante a coleta da fase 2 o tempo se mostrou ameno, com algumas nuvens carregadas no céu, em alguns momentos ocorreu chuva e bastante neblina, a temperatura variou entre 20,8 e 24,4°C e a menor umidade relativa registrada foi 87%.
- CMN (9303448/621131; 9303402/621217): Área com vegetação densa, a maior parte arbustiva com algumas árvores emergentes, solo com serapilheira, e alguma vegetação rasteira no sub-bosque, no dia de coleta da primeira campanha o tempo estava claro, enquanto que nos dias de coleta da segunda campanha o tempo estava nublado e ocorreram pancadas de chuva, a temperatura variou entre 21,8 e 22°C e a umidade acima de 86%.
- CBL (9302085/622880; 9302132/622908): Área com solo pedregoso com pouca vegetação rasteira, cercado por arbustos com até 3 metros de altura. Durante a coleta da primeira campanha o tempo estava claro, mas havia um vento forte o suficiente para prejudicar a coleta. O local estava sobre uma lagoa seca, os arbustos estavam ressecados com marcas de incêndio. Durante a coleta da segunda campanha o céu esteve claro e em alguns momentos ficou nublado, uma brisa leve ocorreu continuamente, em outros momentos garoou rapidamente, a temperatura variou 20,4 e 24°C e a umidade esteve acima de 85%.
- CRL (9302478/623848; 9302610/623903): Área com solo pedregoso, sem serapilheira, com vegetação rasteira e arbustos baixos com aproximadamente 2,5 metros de altura e secos na margem do campo, a área, na primeira campanha, apresentava marcas de incêndio recente. Durante a coleta da segunda campanha houve bastante vento, em alguns momentos choveu e ocorreu neblina, a temperatura variou entre 19,7 e 35,1°C e a umidade relativa, de 53 a acima dos 90%.
- CML (9301780/622338; 9301838/622684): Área composta predominantemente por arbustos altos, vegetação densa e seca, solo recoberto por camada fina de serapilheira. Durante a coleta da segunda campanha o tempo se manteve firme com chuva e alguns momentos, a temperatura no local variou de 20 a 27°C e a umidade, de 69 a acima dos 90%.
- CBS (9300273/617844; 9300305/617960): Área dominada por um campo graminoso e próxima a uma lagoa com muita vegetação; haviam manchas de arbustos ressecados por incêndio onde os coletores se posicionaram para se abrigar do vento. Durante a segunda campanha o local estava dominado por um campo graminoso, a coleta foi realizada próxima à água e a vegetação, a qual fornecia abrigo contra o vento, durante a coleta houve muito vento e chuva em determinados momentos, ao final da tarde houve neblina, a temperatura variou entre 20 e 27,5° C e a umidade oscilou acima dos 76%.
- CRS (9301926/621380; 9301963/621420): Área com vegetação rasteira com até 30 cm de altura, solo pedregoso exposto, sem serapilheira, próximo ao local de coleta havia uma mancha de vegetação alta e arbustiva com mais de 5 metros de altura. Durante a coleta da segunda campanha o tempo ficou claro, mas com algumas nuvens carregadas, houve vento, neblina e chuva em dados momentos, a temperatura variou entre 20,7 e 34,9°C e a umidade mínima foi de 51% e máxima passou de 90%.
- CMS (9301443/619540; 9301446/619615): Área com vegetação densa, serapilheira fina com solo exposto em alguns pontos, algumas árvores emergentes com mais de 30 metros de altura, sub-bosque com vegetação esparsa e com sinais de queimada na primeira campanha. Durante a coleta da segunda campanha o tempo permaneceu firme, ocorrendo neblina em alguns momentos, a temperatura variou entre 20 e 24,6°C e a umidade permaneceu acima de 90% durante todas as coletas.

№ do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

- CBI (9302666/622822; 9302676/622867): Área sobre um lajeado, com solo esparso e raso e vegetação rasteira densa com até 40 cm de altura cercada por arbustos e árvores de 3-10 metros de altura. A coleta da segunda campanha apresentou-se em sua maior parte com tempo nublado, a temperatura variou entre 21 e 25,8°C e a umidade oscilou acima de 83%.
- CRI (9301865/620520; 9301936/620505): Área próxima a um lago com buritizal, havia vegetação arbustiva baixa e ressecada com sinais de queimada, o local era pedregoso e com pouco solo, dominado por plantas rasteiras e herbáceas, durante a coleta havia uma brisa que em alguns momentos interferiu na coleta. Durante a coleta da segunda campanha havia bastante vento, em alguns momentos houve chuva, a temperatura esteve entre 20,7 e 36,7°C e a umidade, oscilou entre 53 e 90%.
- CMI (9303622/620701; 9303564/620618): Área dominada por vegetação densa, arbustiva, alta e ressecada, com poucas árvores emergentes, serapilheira com folhiço espesso, durante a coleta da primeira campanha ocorreu chuva e neblina que interferiram no trabalho. Na coleta da segunda campanha ocorreu chuva em alguns momentos, além de neblina, a temperatura variou entre 20,2 e 22,4°C e a umidade permaneceu constante acima de 90% em todos os períodos de coleta.

6.2.2 Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

O levantamento de insetos vetores adultos foi realizado nos ambientes de Savana Metalófila na Serra da Bocaina em duas campanhas em períodos correspondentes à estação chuvosa dos anos de 2010 e 2012 (**Tabela 6.3**), nos quais se coletaram exemplares das seguintes famílias:

- Culicidae (carapanãs, pernilongos; muriçocas) vetores de malária; febre amarela e outras arboviroses (febre de Mayaro, encefalite equina, lhéus, Oropouche, etc.);
- Psychodidae (Phlebotominae): "mosquito palha" vetores das leishmanioses tegumentar e visceral.

Para a amostragem destes insetos, empregaram-se duas metodologias:

- Armadilhas luminosas tipo CDC: utilizadas para a coleta de insetos cuja atividade se dá no período noturno, especialmente flebotomíneos. Em cada ponto de coleta foram utilizadas quatro armadilhas durante 12 horas (Figura 6.1 A);
- Redes manuais (puçás): manipuladas por uma dupla de técnicos treinados na captura de mosquitos em vôo, tanto no período diurno como nas primeiras horas da noite. Para este estudo foram utilizadas três equipes que coletaram nos três geoambientes distintos e cada área (Vegetação Rupestre, Campo Brejoso e Ambiente Florestal), além dos pontos "Impactados". Esta técnica é usada para a coleta de culicídeos e foi aplicada por duas horas em cada ponto de estudo nos períodos da manhã (06h00min 08h00min); no meio do dia (13h00min 15h00min) e no final da tarde (18h00min 20h00min) (**Figura 6.1 B**).

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

(A) Armadilha Luminosa Tipo CDC







(B) Coleta Ativa





Figura 6.1: Metodologias aplicadas no levantamento de insetos vetores nos geoambientes de savana metalófila da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás (PA), onde (A) armadilhas luminosas tipo CDC e (B) coleta ativa com puçá (ou rede entomológica).

Os culicídeos foram pré-triados no campo com auxílio de um estereomicroscópio e posteriormente acondicionados para envio à identificação por especialista. O arranjo taxonômico para os Culicidae seguiu *Walter Reed Biosystematics Unit (*2011) e Harbach (2011), enquanto para os Phlebotominae, seguiu Rangel e Lainson (2003). Após este procedimento o material foi enviado para a Coleção Entomológica da Universidade Federal do Pará Belém, UFPA. Os exemplares de flebotomíneos foram conservados em álcool a 70°GL e enviados ao Instituto Evandro Chagas para identificação, sendo uma amostra posteriorente enviada para a UFPA para depósito na coleção.

As armadilhas noturnas foram ligadas por volta das 18h00min, permanecendo ligadas até às 06h00min da manhã seguinte, sendo o material recolhido e conservado em álcool 70% para posterior identificação. As armadilhas são dispostas sob a vegetação (<60 cm de altura). Uma vez que as armadilhas foram dispostas a no máximo, 20 metros entre si foram consideradas como subamostras e não amostras independentes. Portanto, todos os indivíduos coletados em um geoambiente pelo conjunto de armadilhas compuseram uma única amostra, resultando no esforço de coleta total de 1.152 horas para as armadilhas tipo CDC (12

h/armadilha/área amostral) e de 288 horas para a coleta manual com puçá (6h/rede/homem/área amostral) para as duas coletas.

6.2.3 Análise Específica de Dados

As estimativas de riqueza total de cada grupo taxonômico por hábitat são baseadas no acúmulo de espécies em relação ao aumento do esforço de coleta e a proporção das espécies raras ou pouco frequentes. Aplicaram-se os estimadores não paramétricos de riqueza total: Jackknife de primeira ordem (Jack1), Chao2 e ICE, que utilizam dados de incidência ou abundância de espécies raras (*Singletons* e doubletons) (COLWELL & CODDINGTON, 1994). Descrições detalhadas destes algoritmos podem ser encontradas em Colwell e Coddington (1994).

As curvas de acumulação de espécies (ou curva do coletor) foram construídas com o auxílio dos programas EstimateS (COLWELL, 2006), Microsoft Office Excel e BioDiversity Pro2 (McALEECE *et al.*, 1997). O EstimateS traça as mudanças nos resultados de cada um dos estimadores de riqueza na medida em que as amostras se acumulam. A partir de uma matriz de abundância de espécies por amostra, o programa seleciona uma amostra, calcula a riqueza estimada com base nesta amostra, seleciona uma segunda amostra, recalcula as estimativas usando dados de ambas as amostras, e assim sucessivamente até que todas as amostras sejam incluídas (TOTI *et al.*, 2000).

Devido diversos índices de diversidade serem sensíveis ao número de indivíduos coletados, a comparação de assembléias com tamanhos diferentes deixa de ser objetiva. Uma forma de controlar as abundâncias das amostras para torná-las comparáveis entre si é o método de rarefação. O método de rarefação consiste em amostrar aleatoriamente indivíduos a partir de amostras coletadas para simular uma amostra de abundância equivalente a da amostra de menor abundância e, assim, poder comparar a riqueza de espécies das diferentes amostras (DENSLOW, 1995; CHAZDON et al., 1998; GOTELLI & COLWELL, 2001; GOTELLI & ENTSMINGER, 2001). Para a análise de rarefação utilizou-se o Software BioDiversity Pro 2.

Através da curva do coletor e aplicando-se modelos de regressão, extrapolou-se a riqueza de espécies para o aumento de esforço, prevendo-se se um grande esforço de coleta resultará em um significativo acréscimo no número de espécies (KREBS, 1989; SOBERON & LLORENTE, 1993; FLATHER, 1996; TJØRVE, 2003). As curvas foram ajustadas pelo modelo logarítmico de GLEASON (1922), dada por: S = c + zLn(A), onde "A" representa o esforço e os coeficientes "c" e "z" estimados pelo método dos mínimos quadrados (ZAR, 1999).

Para a curva do total de amostras foi computado o coeficiente de determinação ajustado (R²), sendo o modelo usado para prever qual a riqueza que seria obtida quando dobrasse o esforço amostral. Este modelo não apresenta assíntota, ou seja, prevê acréscimos no número de espécies mesmo para grandes esforços de amostragem. O modelo logarítmico de Gleason é considerado como o mais realístico para comunidades tropicais, ricas em espécies, sendo amplamente aplicado na literatura (KEELEY & FOTHERINGHAM, 2003; BUDKE et al., 2004; JESUS & ROLIM, 2005; MAUFFREY et al., 2007; CHAPMAN & UNDERWOOD, 2009; WILLIAMS et al., 2009). O PAST 1.86 foi usado para o cálculo dos Índices de Jaccard e de Shannon-Wiener (H').

Procederam-se as análises de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (Nonmetric Multidimensional Scaling – nMDS) com os dados de Culicidae e de Psychodidae separadamente, sendo uma com os valores de abundância e a outra com valores de composição (binários, 0 ou 1) ajustados com a distância Euclidiana Quadrática, e os autovetores resultantes, foram plotados em um gráfico em três dimensões para melhor análise dos resultados, segundo descrito no **item 3.4 – Análise Padronizada de Dados**.

Como medida de relação linear entre duas variáveis, aplicou-se a análise de correlação dos ranks de Spearman (*Sperman's rank correlation coefficient* ou Spearman'rho), este método procede como uma versão não paramétrica da correlação de Pearson, porém usando variáveis ranqueadas (hierarquizadas).

6.3 Resultados e Discussão

Das 198 espécies de mosquitos e flebotomíneos conhecidas da região de Carajás (**Tabela 6.1**), neste estudo registraram-se 56 espécies, sendo 34 de Culicidae e 22 de Psychodidae: Phlebotominae (**Tabela 6.2**). A amostra obtida na Serra da Bocaina representa cerca de 30% das espécies de Culicidae e de 26% de Psychodidae conhecidas para a região. No total obtiveram-se 5.874 exemplares de insetos vetores, sendo 2.446 de Phlebotominae e 3.428 de Culicidae.

Comparando-se aos resultados obtidos nos Blocos/Platôs no Projeto Área Mínima de Canga, o total de espécies amostrado na Serra da Bocaina representa aproximadamente 53% do total das espécies registradas nos seis Blocos/Platôs do interior da FLONA Carajás (n = 105 espécies). Os Culicidae Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus, Psorophora (Psorophora) cilipes e Runchomyia (Ctenogoeldia) magna, no entanto, corresponde aos primeiros registros para a região de Carajás o que representa o aumento de 1,5% para o total de espécies conhecidas para a região.

Tabela 6.2: Espécies da entomofauna de importância sanitária presentes na Serra da Bocaina, PA, onde: CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N- Norte; L – Leste; S – Sul.

Culicidae	CBN	CRN	CMN	CMI	CBL	CRL	CML	СВІ	CBS	CRS	CMS	CRI	Total
Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	0	1	0	9	0	1	0	0	0	0	1	0	12
Aedes (Ochlerotatus) fulvus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Aedes (Ochlerotatus) scapularis	0	0	2	1	8	2	0	5	0	3	2	2	25
Aedes (Ochlerotatus) serratus	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	0	16	0	0	1	14	0	0	0	63	0	11	105
Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	1	37	0	14	86	10	0	104	0	48	0	147	447
Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Chagasia bonneae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Coquiletidia (Rhychotaenia) albicosta	37	41	49	120	9	19	2	5	12	28	4	0	326
Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	0	1	78	1	10	8	4	0	0	1	7	0	110
Culex (Culex) coronator	19	14	180	382	266	91	201	57	0	8	101	14	1.333
Culex (Culex) declarator	68	63	209	239	12	32	137	10	2	14	56	10	852
Culex (Culex) sp.	0	0	7	1	4	4	8	6	4	0	2	4	40
Culex (Melanoconion) sp.	2	5	11	3	2	1	0	6	0	6	3	6	45
Culex (Melanoconion) spissipes	0	0	0	0	16	0	0	5	0	25	0	4	50
Culex (Phenacomyia) corniger	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Haemagogus (Haemagogus) janthinomys	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	8	0	17
Limatus durhamii	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mansonia (Mansonia) sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	3
Mansonia (Mansonia) titillans	0	0	1	1	2	0	0	2	1	3	0	0	10
Phoniomyia sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9
Psorophora (Janthinosoma) albipes	0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	5	0	12

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Culicidae	CBN	CRN	CMN	CM	CBL	CRL	CML	CBI	CBS	CRS	CMS	CRI	Total
Psorophora (Psorophora) cilipes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Psorophora (Janthinosoma) ferox	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Runchomyia (Ctenogoeldia) magna	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Sabethes (Sabethes) tarsopus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wyeomyia aporonoma	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	5
Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wyeomyia sp.	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total Culicidae	127	180	556	780	421	183	357	200	29	200	195	200	3.428
Psychodidae	CBN	CRN	CMN	СМІ	CBL	CRL	CML	ІВЭ	cBS	CRS	смѕ	CRI	Total
Lutzomyia aragaoi	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Lutzomyia begonae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
Lutzomyia brachypyga	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
Lutzomyia carmelinoi	4	1	0	2	1	13	2	7	0	0	0	1	31
Lutzomyia dasypodogeton	0	0	21	1	0	0	0	0	0	0	24	0	46
Lutzomyia rorotaensis	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Lutzomyia flaviscutellata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lutzomyia gomezi	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3
Lutzomyia longipalpis	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Lutzomyia sordellii	1	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	9
Lutzomyia spinosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Lutzomyia trinidadensis	0	0	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	11
Lutzomyia ubiquitalis	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	13
Lutzomyia umbratilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	40
Lutzomyia whitmani	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Psychodopygus ayrozai	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	7	0	19
Psychodopygus bispinosus	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Psychodopygus c. carrerai	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Psychodopygus davisi	0	0	139	47	0	1	36	0	0	8	444	0	675
Psychodopygus h. hirsutus	0	0	28	34	0	2	30	0	0	4	62	0	160
Psychodopygus paraensis	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Psychodopygus wellcomei	2	0	567	180	0	0	182	0	0	2	459	0	1.392
Total Psychodidae	7	2	777	301	1	19	271	7	0	14	1.04 5	2	2.446
otal de Insetos Vetores	134	182	1.333	1.081	422	202	628	207	29	214	1.240	202	5.874

Devido às dúvidas existentes entre os sistematas quanto aos limites e existência de subgêneros dentro dos diferentes gêneros apresentados acima, espécies do mesmo gênero podem estar ou não incluídas em subgênero. Este trabalho segue o catálogo de Culicidae (disponível em www.mosquitocatalog.org; acessado 08/03/2012).

A espécie mais abundante na amostra foi *Psychodopygus wellcomei* (n=1.392 exemplares), com alta incidência nos Ambientes Florestais dos Eixos Norte e Sul. *P. wellcomei*, no entanto, correspondeu a sétima mais freqüente juntamente com *P. davisi* (**Tabela 6.3**). Dentre os Culicidae, a espécie mais freqüente foi *Culex (Culex) declarator*, que ocorreu em 19 dos 24 pontos amostrados (n= 852). A espécie mais abundante de Culicidae é *Culex (Culex) coronator* (n= 1.333), segunda mais abundante dos insetos vetores, e a segunda mais frequente. Assim, pode-se afirmar que abundância e incidência não estiveram relacionadas entre si.

Tabela 6.3: Espécies de entomofauna observadas durante os levantamentos de biodiversidade na Serra da Bocaina, onde: N - número de indivíduos coletados; FF – fitofisionomia; CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N- Norte; L – Leste; S – Sul; em negro – 1ª campanha; em vermelho – 2ª campanha.

Família/Espécie	ília/Espécie Área amostral		
Culicidae			
Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	CRN	1	
Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	CRN, CMS, CMI, CRL, CMI	12	
Aedes (Ochlerotatus) fulvus	CMS	1	
Aedes (Ochlerotatus) scapularis	CBL, CRL, CRS, CBI, CMN, CRS, CMS, CRI, CMI	25	
Aedes (Ochlerotatus) serratus	CMN, CBL, CML	3	
Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus	CML	2	
Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	CMS, CMI	3	
Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	CRN, CRL, CBL, CRS, CRI	105	
Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	CRN, CBL, CRL, CRS, CBI, CRI, CRN, CBN, CRL, CBL, CRS, CRI, CBI, CMI	447	
Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	CMN	1	
Chagasia bonnae	CBL	2	
Coquillettidia (Rhynchotaenia) albicosta	CBN, CRN, CMN, CBL, CRL, CML, CBS, CRS, CMS, CBI, CMI	326	
Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	CRN, CMN, CBL, CRL, CML, CRS, CMS, CMI, CBL	110	
Culex (Culex) coronator	CBN, CRN, CMN, CBL, CRL, CML, CRS, CMS, CBI, CRI, CMI, CRN, CBN, CBL, CBI, CMI	1.333	
Culex (Culex) declarator	CMN, CRL, CML, CMS, CBI, CRI, CMI, CRN, CBN, CMN, CRL, CBL, CML, CRS, CBS, CMS, CRI, CBI, CMI	852	
Culex (Culex) sp.	CMN, CBL, CRL, CML, CBS, CMS, CBI, CRI, CMI	40	
Culex (Melanoconion) sp.	CRN, CMN, CBL, CRL, CRS, CMS, CBI, CRI, CMI, CRN, CBN, CMN, CRS	45	
Culex (Melanoconion) spissipes	CBL, CRS, CRI, CBI	50	
Culex (Phenacomyia) corniger	CBL	1	
Haemagogus (Haemagogus) janthinomys	CMN, CMS, CMI, CMN, CMS	17	
Limatus durhamii	CML	1	
Mansonia (Mansonia) sp.	CRI, CBI	3	

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Família/Espécie	Área amostral	N
Mansonia (Mansonia) titillans	CBL, CMN, CBL, CRS, CBS, CBI, CMI	10
Phoniomyia sp.	CBS	9
Psorophora (Janthinosoma) albipes	CMS, CMN, CRS, CMS, CMI	12
Psorophora (Psorophora) cilipes	CBS	1
Psorophora (Janthinosoma) ferox	CMN, CMS, CMI	3
Psorophora (Ctenogoeldia) magna	CRL	1
Sabethes (Sabethes) tarsopus	СМІ	1
Wyeomyia aporonoma	CMN, CML, CMS	5
Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum	СМІ	1
Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	CMN	1
Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	CRN	1
Wyeomyia sp.	CMN, CMI	3
Psychodidae		
Lutzomyia aragaoi	CMN, CMI	10
Lutzomyia begonae	CMS	5
Lutzomyia brachypyga	CML	4
Lutzomyia carmelinoi	CRN, CBL, CRL, CML, CBI, CBN, CRL, CRI, CMI	31
Lutzomyia dasypodogeton	CMN, CMS, CMI, CMN	46
Lutzomyia rorotaensis	СМІ	2
Lutzomyia flaviscutellata	CMN	1
Lutzomyia gomezi	CRL, CML, CRI	3
Lutzomyia longipalpis	CRL	1
Lutzomyia sordellii	CBN, CML, CMI, CMI	9
Lutzomyia spinosa	CMS	2
Lutzomyia trinidadensis	CML, CMI, CML, CMI	11
Lutzomyia ubiquitalis	CML, CRL, CML	13
Lutzomyia umbratilis	CMS	40
Lutzomyia whitmani	CRN, CMN, CMS	4
Psychodopygus ayrozai	CMS, CMN, CMI	19
Psychodopygus bispinosus	СМІ	3
Psychodopygus c. carrerai	CMS, CMI	2
Psychodopygus davisi	CMN, CML, CRS, CMS, CMI, CMN, CRL, CML, CMS, CMI	675
Psychodopygus h. hirsutus	CMN, CRL, CML, CRS, CMS, CMI, CMN, CML, CMI	160
Psychodopygus paraensis	CMN, CMI	13
Psychodopygus wellcomei	CBN, CMN, CML, CRS, CMS, CMI, CMN, CML, CMS, CMI	1.392

Nas amostras obtidas pelo Projeto Área Mínima de Canga a espécie *Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis* foi a mais abundante (n=1.371 exemplares). Dentre os flebotomíneos, a espécie mais abundante foi *Psychodopygus davisi* (n=866 exemplares). Ainda que não sejam idênticas, há compartilhamento entre as espécies que apresentaram maiores abundâncias entre as da Serra da Bocaina e Blocos/Platôs amostrados no AMC, indicando semelhança entre as áreas.

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

O Eixo Norte apresentou o maior número de exemplares coletados (n=2.730 ind.) divididos em 39 espécies, sendo 24 de Culicidae e 15 de Phlebotominae. O eixo que apresentou a menor abundância de exemplares foi o Eixo Leste, com 1.459 espécimes coletados de 30 espécies, 20 de Culicidae e 10 de Phlebotominae. O geoambiente que apresentou o maior número de exemplares coletados foi o Ambiente Florestal, com 4.282 exemplares pertencentes a 45 espécies, sendo 24 de Culicidae e 21 de Phlebotominae; enquanto o Campo Brejoso apresentou a menor abundância de exemplares, com 792 exemplares distribuídos em 20 espécies, sendo 17 de Culicidae e três de Phlebotominae.

■ Espécies não descritas pela Ciência ou para a área amostrada

A coleta de indivíduos das espécies de Culicidae Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus, Psorophora (Psorophora) cilipes e Runchomyia (Ctenogoeldia) magna correspondem a novos registros para a região de Carajás.

■ Espécies indicadoras de Qualidade Ambiental

As modificações ambientais são indicadas pela mudança na composição e abundância das espécies que compõem a comunidade, sendo as espécies beneficiadas ou prejudicadas pelas alterações ambientais. Na região estudada, o primeiro grupo inclui as espécies *Culex coronator* e *C. declarator, Coquillettidia albicosta, Psychodopygus davisi* e *P. wellcomei,* sendo estas bem adaptadas a ocupar ambientes alterados pelo homem. O segundo grupo inclui várias espécies dos gêneros *Anopheles, Aedes (Ochlerotatus), Haemagogus* e *Sabethes.* Destes, o primeiro gênero envolve espécies que se reproduzem em áreas abertas, enquanto os demais são formados por mosquitos florestais que usam recursos muito específicos para sua reprodução abrigando-se nas imediações destes recursos. Assim, estes táxons são normalmente muito sensíveis às mudanças na umidade do local. Neste grupo ainda incluem-se algumas espécies de flebotomíneos que apresentaram grandes alterações na abundância, mas que dado o escasso conhecimento sobre a biologia, não se pode afirmar que estas mudanças se deem por decorrência das alterações antrópicas no ambiente.

Outro fator que influencia muito na composição e abundância de mosquitos e flebotomíneos é a sazonalidade, como pode ser observado com *C. coronator* cuja incidência na amostra foi três vezes superior na campanha 01, enquanto *C. declarator* foi aproximadamente 50 vezes superior na campanha 02. Já *Psychodopygus davisi* (Psycodidae) foi sete vezes superior nas amostras obtidas na campanha 01 do que as da chuvosa, ainda que esta espécie seja reconhecidamente muito abundante e frequente em toda Amazônia. Muitas das espécies coletadas nas *Serra*s Sul e Tarzan se mostraram sensíveis à baixa umidade e, mesmo em áreas autóctones inseridas na FLONA Carajás, apresentaram variações consideráveis em suas abundâncias de acordo com a estação do ano.

Psychodopygus wellcomei ocorreu com densidade retativamente contínua em ambas as estações, indicando baixa flutuação populacional durante todo o ano na serra, independente da estação. Na região de Carajás, esta espécie é conhecida por sua agressividade e abundância. O gênero *Culex*, que comporta espécies que são beneficiadas pelas alterações ambientais, continua sendo o gênero dominante na região.

As espécies do complexo braziliensis de Anopheles (Anopheles argyritharsis e A. braziliensis) foram abundantes na amostra obtida na campanha 02, sendo a A. braziliensis seis vezes superior do que na campanha 01 enquanto A. argyritharsis foi amostrada somente na campanha 02. Estas espécies são dominantes nos Blocos/Platôs amostrados no AMC, indicando resiliência da Serra da Bocaina aos impactos antrópicos. A hipótese de que as populações locais tivessem sido eliminadas em decorrência dos incêncios de 2010 na Serra da Bocaina foi parcialmente descartada , uma vez que a ausência nas amostras de 2010 possa se dar por (i) declínio populacional ocorrido pós impacto, fazendo com que o esforço empregado fosse insuficiente para detectá-las; ou (ii) extinção local seguida por rápida recolonização, dada a matriz favorável e proximidade à área fonte.

Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

As fêmeas de Culicidae são hematófagas e se alimentam do sangue de vertebrados terrestres e muitas vezes se utilizam de seiva vegetal para aquisição de açúcares, alguns nutrientes e reposição de água. Os machos, por sua vez, não são hematófagos e se alimentam exclusivamente de seiva vegetal para aquisição

de nutrientes, açúcares e água. Os jovens, obrigatoriamente aquáticos, possuem uma variabilidade maior de hábitos alimentares variando de detritívoros a predadores de outros invertebrados. As fêmeas possuem uma ampla gama de comportamentos para se aproximar e se alimentar do hospedeiro, mas de forma geral as espécies na Serra da Bocaina ou são furtivas e cuidadosas na aproximação, ou são agressivas e rápidas no ato de pousar e picar o hospedeiro. A maioria das espécies registradas apresenta baixa antropofilia sendo essencialmente zoofílicas.

As fêmeas de Phlebotominae, além de sangue, usam regularmente seiva de plantas e outras fontes de açúcar como líquido expelido por afídeos para aquisição de açúcares. A alimentação a base de sangue, tanto dos culicídeos quanto dos flebotomíneos, está relacionada com a maturação dos ovos. Os machos são exclusivamente fitófagos. Pouco se sabe sobre a biologia das espécies e menos ainda dos jovens, mas as larvas são encontradas em locais úmidos com muita matéria orgânica em decomposição. Dentre as espécies de flebotomíneos capturadas a antropofilia é baixa, embora *Psychodopygus wellcomei* e *P. davisi* sejam muito agressivos no ataque ao homem. Muitos flebotomíneos são ecléticos com relação à alimentação utilizando diversos hospedeiros. Mas alguns são claramente zoofílicos e em alguns casos bastante específicos com relação ao hospedeiro, por exemplo, *Lutzomyia flaviscutellata* possui uma clara preferência por roedores e baixa atratividade por humanos.

Praticamente nada se sabe sobre a biologia da reprodução das espécies aqui coletadas principalmente porque as espécies de mosquitos possuem uma grande capacidade de se adaptar ao local onde vivem, existindo uma grande variação nos parâmetros biológicos entre diferentes populações. As poucas informações conhecidas são pontuais e acabam gerando generalizações aceitas pelos pesquisadores da área. Muitas espécies capturadas na Serra da Bocaina pertencem a gêneros de mosquitos típicos da floresta que usam cavidades em troncos de árvores e bambus, cavidades naturais no solo ou em rochas, folhas caídas, brácteas de flores, base de folhas de aráceas, bromélias e outros reservatórios de água limpa natural e em alguns casos artificiais também. Poucas das espécies amostradas usam grandes reservatórios de água parada como lagoas permanentes ou temporárias. A simples existência destes grandes reservatórios não garante a ocorrência de espécies se reproduzindo no local, pois muitas espécies são seletivas quanto à quantidade de matéria orgânica na água, turbidez, presença de vegetação flutuante ou emergente, bem como presença de vegetação na margem, sombreamento do local, tipo de fundo (lodoso, arenoso ou rochoso), temperatura da água, entre outros parâmetros.

Os flebotomíneos possuem uma biologia reprodutiva pouco conhecida. Este escasso conhecimento provém de estudos desenvolvidos em cativeiro, sendo ainda mais incipientes as informações sob as condições de campo. Assim, as generalizações são inevitáveis. As fêmeas de algumas espécies possuem feromônios de agregação que são liberados na época da postura originando locais de ovoposição em massa onde as larvas se criam entre grande quantidade de matéria orgânica em decomposição. Não existe um padrão para estes "berçários" e é difícil encontrá-los na natureza, aparentemente a presença de grandes concentrações de adultos não está relacionada com a presença de berçários na área.

■ Espécies potencialmente invasoras, de risco epidemiológico e espécies exóticas

As espécies de Culicidae coletadas na Serra da Bocaina que podem apresentar risco epidemiológico representaram aproximadamente 56% das espécies amostradas (vide **Tabela 6.1**). As espécies de Phlebotominae, incriminadas como veiculadoras de *Leishmania* e arboviroses, corresponderam cerca de 36% das espécies coletadas no presente trabalho (vide **Tabela 6.1**). Não ocorreram espécies bioinvasoras no local.

■ Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies

Diversas das espécies que ocorrem na região de Carajás e que foram coletadas nos Blocos/Platôs do AMC não foram amostradas na Serra da Bocaina. Ainda, os valores de abundância destoaram entre as serras. Os valores de abundância do AMC mostrados aqui foram obtidos nas três campanhas do projeto. Abaixo são apresentados os dados de abundância de algumas espécies que mostraram mudanças consideráveis entre as áreas inseridas na FLONA Carajás e a Serra da Bocaina (**Tabela 6.4**).

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Tabela 6.4: Abundancia das espécies de insetos vetores (Culicidae e Psychodidae: Phlebotominae) amostradas na Serra da Bocaina e nos Blocos/Platôs na Serra de Carajás, PA (Blocos/Platôs AMC extraídos de Golder 2011).

Família	Espécie	Bocaina	S11A	S11B	S11C	S11D	N1	Tarzan
Culicidae	Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	1	9	60	179	24	12	0
Culicidae	Aedes (Howardina) arborealis	0	0	0	0	1	0	0
Culicidae	Aedes (Howardina) fulvithorax	0	0	0	0	1	0	0
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	12	3	0	0	1	0	0
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fulvus	1	0	2	0	0	0	1
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) hastatus	0	0	0	0	3	2	0
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) oligopistus	0	0	0	0	5	0	6
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) scapularis	25	1	5	11	21	7	10
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) serratus	3	2	3	6	50	9	128
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus	0	0	0	0	1	0	0
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) sp.	0	62	21	35	240	0	0
Culicidae	Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	3	0	0	0	0	2	3
Culicidae	Anopheles (Anopheles) mediopunctatus	0	0	0	0	5	0	0
Culicidae	Anopheles (Anopheles) peryassui	0	0	1	0	0	0	0
Culicidae	Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus	2	0	0	0	0	0	0
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	105	0	33	130	335	805	0
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	447	171	8	42	31	1.117	2
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi	0	0	2	0	0	0	0
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) sp.	0	47	0	5	0	0	0
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	1	0	0	0	0	0	1
Culicidae	Anopheles (Stethomyia) nimbus	0	0	0	0	1	0	0
Culicidae	Anopheles sp.	0	0	0	0	0	2	0
Culicidae	Chagasia bonneae	2	5	2	1	2	0	0
Culicidae	Coquillettidia (Rhynchotaenia) albicosta	326	0	9	7	381	5	0
Culicidae	Coquillettidia (Rhynchotaenia) sp.	0	0	0	4	0	0	0
Culicidae	Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	110	1	4	0	4	7	0

№ do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Família	Espécie	Bocaina	S11A	S11B	S11C	S11D	N1	Tarzan
Culicidae	Culex (Carrolia) sp.	0	0	1	4	0	2	1
Culicidae	Culex (Culex) coronator	1.333	23	11	134	71	24	143
Culicidae	Culex (Culex) declarator	852	0	53	81	104	67	54
Culicidae	Culex (Culex) sp.	40	4	35	3	2	4	13
Culicidae	Culex (Melanoconion) adamesi	0	0	0	0	1	0	1
Culicidae	Culex (Melanoconion) portesi	0	0	1	26	18	0	0
Culicidae	Culex (Melanoconion) sp.	45	16	14	1.049	91	36	24
Culicidae	Culex (Melanoconion) spissipes	50	0	0	0	0	0	1
Culicidae	Culex (Melanoconion) vomerifer	0	1	0	1	5	0	13
Culicidae	Culex (Phenacomyia) corniger	1	0	0	3	1	0	0
Culicidae	Culex ocellatus*	0	0	0	1	0	0	0
Culicidae	Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus	0	0	0	0	2	0	2
Culicidae	Haemagogus (Haemagogus) janthinomys	17	0	1	1	15	5	17
Culicidae	Limatus durhamii	1	0	0	1	5	2	1
Culicidae	Limatus flavisetosus	0	0	0	0	0	0	2
Culicidae	Limatus pseudomethysticus	0	0	0	1	0	1	3
Culicidae	Mansonia (Mansonia) indubitans	0	0	1	1	0	0	1
Culicidae	Mansonia (Mansonia) pseudotitillans	0	0	3	6	1	4	6
Culicidae	Mansonia (Mansonia) sp <u>.</u>	3	0	0	0	0	0	0
Culicidae	Mansonia (Mansonia) titillans	10	2	0	1	1	4	2
Culicidae	Mansonia sp.	0	0	0	1	1	3	17
Culicidae	Orthopodomyia fascipes	0	0	0	0	57	0	0
Culicidae	Phoniomyia sp.	9	0	34	238	65	11	0
Culicidae	Psorophora (Grabhamia) cingulata	0	15	5	39	76	1	3
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) albipes	12	96	1	0	3	3	6
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) ferox	3	5	1	0	30	20	228
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) lutzii	0	0	0	0	0	0	12
Culicidae	Psorophora (Psorophora) cilipes	1	0	0	0	0	0	0
Culicidae	Psorophora sp.	0	0	1	13	1	0	0
Culicidae	Runchomyia (Ctenogoeldia) magna	1	0	0	0	0	0	0
Culicidae	Sabethes (Sabethes) belisarioi	0	0	0	0	1	0	0

Família	Espécie	Bocaina	S11A	S11B	S11C	S11D	N1	Tarzan
Culicidae	Sabethes (Sabethes) cyaneus	0	0	0	0	0	0	9
Culicidae	Sabethes (Sabethes) quasicyaneus	0	0	0	0	18	2	9
Culicidae	Sabethes (Sabethes) tarsopus	1	0	0	0	0	2	0
Culicidae	Sabethes (Sabethoides) chloropterus	0	0	0	0	2	0	10
Culicidae	Sabethes (Sabethoides) glaucodaemon	0	0	0	0	2	0	0
Culicidae	Thichoprosopon digitatum	1	0	0	0	0	2	0
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	1	0	1	19	2	0	0
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) geometrica [*]	0	1	0	1	8	0	0
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) lowii*	0	0	0	2	0	69	0
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	1	0	0	1	5	0	0
Culicidae	Wyeomyia (Hystatomyia) autocratica	0	0	1	1	6	5	2
Culicidae	Wyeomyia aporonoma	5	3	0	0	3	4	11
Culicidae	Wyeomyia melanocephala	0	0	0	5	0	0	0
Culicidae	Wyeomyia sp.	3	1	2	0	1	0	3
Psychodidae	Brumptomyia avellari	0	0	2	0	0	0	0
Psychodidae	Lutzomyia aragaoi	10	0	2	1	33	0	0
Psychodidae	Lutzomyia bacula	0	0	0	0	0	0	5
Psychodidae	Lutzomyia begonae	5	0	30	99	14	30	61
Psychodidae	Lutzomyia carmelinoi	31	123	19	64	134	45	19
Psychodidae	Lutzomyia carvalhoi	0	0	0	0	0	0	18
Psychodidae	Lutzomyia dasypodogeton	46	14	44	78	125	49	237
Psychodidae	Lutzomyia dendrophila	0	0	0	0	0	0	3
Psychodidae	Lutzomyia evandroi	0	0	0	0	56	0	0
Psychodidae	Lutzomyia flaviscutellata	1	0	58	70	328	60	0
Psychodidae	Lutzomyia furcata	0	0	0	0	0	14	0
Psychodidae	Lutzomyia gomezi	3	0	0	5	7	2	5
Psychodidae	Lutzomyia gruta	0	0	0	0	15	0	0
Psychodidae	Lutzomyia longipalpis	1	108	191	87	296	0	0
Psychodidae	Lutzomyia longipennis	0	1	0	0	0	0	0
Psychodidae	Lutzomyia saulensis	2	0	3	7	30	0	23
Psychodidae	Lutzomyia serrana	0	0	0	0	0	2	0

Família	Espécie	Bocaina	S11A	S11B	S11C	S11D	N1	Tarzan
Psychodidae	Lutzomyia shannoni	0	0	0	0	0	0	1
Psychodidae	Lutzomyia shawi	0	0	0	0	19	0	2
Psychodidae	Lutzomyia sordellii	9	4	2	14	35	5	2
Psychodidae	Lutzomyia spinosa	2	0	1	0	7	1	0
Psychodidae	Lutzomyia trinidadensis	11	0	0	2	2	0	0
Psychodidae	Lutzomyia ubiquitalis	13	4	2	0	0	0	2
Psychodidae	Lutzomyia umbratilis	40	66	7	0	3	0	52
Psychodidae	Lutzomyia whitmani	4	0	0	0	0	0	1
Psychodidae	Lutzomyia williamsi	0	0	0	0	1	0	0
Psychodidae	Psychodopygus anduzei	0	0	0	0	22	0	0
Psychodidae	Psychodopygus ayrozai	19	2	0	40	30	0	0
Psychodidae	Psychodopygus bispinosus	0	0	7	1	3	0	23
Psychodidae	Psychodopygus carrerai	2	0	28	21	19	0	7
Psychodidae	Psychodopygus chagasi	0	0	39	45	0	0	0
Psychodidae	Psychodopygus claustrei	0	0	0	1	0	0	0
Psychodidae	Psychodopygus damascenoi	0	0	9	0	64	42	1
Psychodidae	Psychodopygus davisi	675	3	59	122	259	39	384
Psychodidae	Psychodopygus hirsutus	160	2	8	0	1	0	51
Psychodidae	Psychodopygus paraensis	13	0	0	0	1	0	42
Psychodidae	Psychodopygus trispinosus	0	0	0	0	0	1	0
Psychodidae	Psychodopygus wellcomei	1.392	2	93	110	142	3	193
Psycodidae	Lutzomyia brachypyga	4	0	0	0	0	0	0
Psycodidae	Psychodopygus bispinosus	3	0	0	0	0	0	0
Total		5.874	797	920	2.820	3.350	2.532	1.877

A Serra da Bocaina apresentou maior sucesso de captura de insetos vetores quanto comparada aos demais Blocos/Platôs avaliados pelo AMC (**Figura 6.2**). A abundância de insetos nas amostras obtidas na Serra da Bocaina correspondeu ao dobro da área com a maior densidade registrada nos Blocos/Platôs do AMC, o S11D (**Figura 6.2**). Esta alta abundância em uma área sob efeito antrópico, quando comparado com uma área praticamente sem ação humana, vai de encontro com as afirmações encontradas na literatura de que áreas alteradas por processos antropogênicos (como desmatamento para agricultura e pecuária) apresentam maior abundância relativa de insetos vetores uma vez que são criados habitats e outras condições que favorecem o aumento das populações de mosquitos (SONN, 2011). Deve ser ressaltado que as coletas de S11A e S11B foram fortemente influenciadas por fatores climáticos em uma das três coletas o que levou a esta diferença grande vista no gráfico (**Figura 6.2**).

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

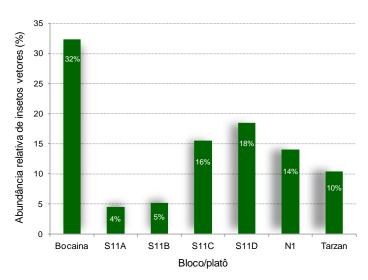


Figura 6.2: Abundância relativa (%) de insetos vetores (Culicidae e Psycodidadae: Phlebotominae) na Serra da Bocaina e por Bloco/Platô da Serra de Carajás, PA.

Diversas espécies de insetos vetores apresentaram valores variáveis entre as amostras da Serra da Bocaina e nos Blocos/Platôs estudados no AMC - S11A, S11B, S11C, S11D, Serra do Tarzan e N1 (**Tabela 6.4**). O *P. hirsitus*, por exemplo, obteve registro de 160 exemplares na Serra da Bocaina, equanto nos Blocos/Platôs do AMC variou de 0 a 51 indivíduos. P wellcomei foi sete vezes mais frequente na Serra da Bocaina do que na Serra do Tarzan, local com maior captura desta espécie dentre as áreas estudadas no AMC (**Tabela 6.4**). Dentre os Culicidae, *C. declarator* foi oito vezes mais abundante nas amostras da Serra da Bocaina do que no S11D, enquanto *C. coronator*, foi nove vezes mais frequente na Serra do Tarzan. Ambas as comparações se deram com os locais de maior frequência dentre os Blocos/Platôs amostrados no AMC (**Tabela 6.4**).

Já para o gênero *Psychodopygus* foram amostrados somente 19 exemplares de *P. ayrozai* na Serra da Bocaina e 72 no AMC. A espécie *P. carrerai* foi representada no presente trabalho por apenas dois exemplares, já no AMC foram coletados 75 exemplares da espécie, e *P. wellcomei* apresentou no AMC 543 exemplares coletados contrastando com os 1.392 exemplares coletados neste trabalho. Embora não se possam descartar fatores naturais como a sazonalidade ou competição, um fator que poderia influenciar nestas populações é a ação antrópica na região.

A espécie mais abundante neste estudo não corresponde com as mais abundantes nos Blocos/Platôs avaliados no Área Mínima de Canga. O culicídeo mais abundante nas áreas do AMC foi *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) braziliensis seguida de *Anopheles argyritarsis* e de *Culex* sp. e a de Psychodidae foi *Psychodopygus davisi* seguida de *Lutzomyia longipalpis*.

A espécie *Psychodopygus wellcomei* é beneficiada pelas chuvas, o que pode corroborar com o achado de quase 200 exemplares coletados a mais na campanha 02, durante a qual ocorreram eventos de chuva, em relação à campanha 01, durante a qual o clima estava mais seco. Na Serra da Bocaina, a abundância de *Culex (Culex) coronator* provavelmente se deve a sua biologia. Esta espécie tem a capacidade de se adaptar a ambientes alterados e se reproduzir em diferentes tipos de reservatórios, sejam eles alterados ou não, e não depende do início das chuvas como as espécies de *Anopheles*. O histograma de frequência das espécies na amostra da Serra da Bocaina, assim como o previamente observado nos Blocos/Platôs do AMC, corresponde ao padrão encontrado nas áreas tropicais, onde poucas espécies apresentam grande dominância e a maior parte das espécies é considerada rara nas amostras. No gráfico abaixo são apresentadas as 10 espécies mais abundantes na Serra da Bocaina (**Figura 6.3**).

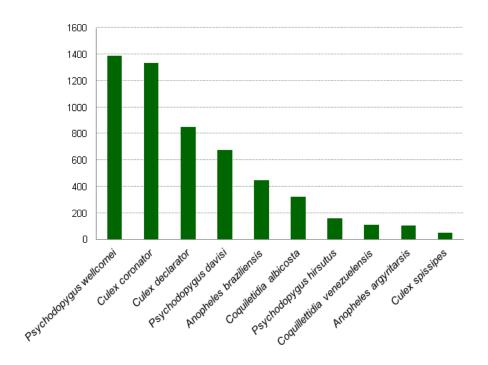


Figura 6.3: Abundância das dez (10) espécies mais frequentes nas amostras da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

■ Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies

Neste estudo foram registradas 56 espécies no total, sendo 34 de Culicidae e 22 de Phlebotominae distribuídos em 5.874 exemplares. Foram coletados 2.446 exemplares de Phlebotominae e 3.428 exemplares de Culicidae. Destas espécies, não existe nenhuma endêmica da região de estudo ou com distribuição restrita à bacia do rio Itacaiunas. As espécies *Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus*, *Psorophora (Psorophora) cilipes* e *Runchomyia (Ctenogoeldia) magna* foram pela primeira vez coletadas na região de estudo.

O estimador Jackknife de 1ª ordem estimou cerca de 77 espécies de insetos vetores ocorrentes na Serra da Bocaina. Portanto, a amostra obtida representa aproximadamente 73% do total das espécies estimadas pelo Jack1. Já o estimador Jackknife de 2ª ordem estimou a maior riqueza para a área de estudo (~92 espécies), assim as 56 espécies coletadas no presente trabalho representam 61% das espécies estimadas para a região amostrada.

A curva do coletor para a Serra da Bocaina indica uma leve tendência à estabilização (**Figura 6.4**). De fato, a estabilização da curva não é esperada dado que mesmo em estudos de longa duração com altos esforços amostrais, a estabilização não é alcançada por completo (e.g. SIMMONS & VOSS, 1998). Entretanto, de acordo com os estimadores ICE e Chao2, estimadores de riqueza baseados em incidência indicados para o conjunto de dados, a amostragem reflete aproximadamente 65% das espécies estimadas para a área. O Chao2 estima que ocorram 55,2 ± 13,21 espécies de Culicidae e 28,71 ± 5,8 de Psychodidae na Serra da Bocaina, e o ICE, em 52,63 ± 0,03 e 31,36 ± 0,01 espécies, respectivamente. A mesma tendência de inclinação da curva pode ser observada quando analisamos separadamente Culicidae (**Figura 6.5**) e Flebotominae (**Figura 6.6**).

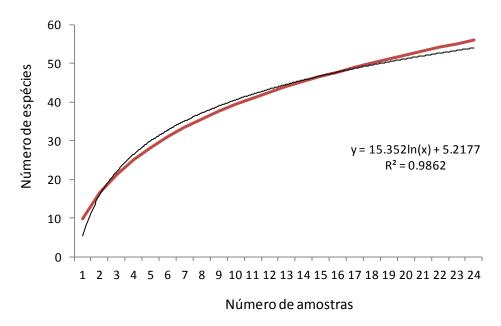


Figura 6.4: Curva do coletor para a amostragem de insetos vetores na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

A análise da extrapolação da riqueza de espécies com aumento do esforço ajustada ao modelo logarítmico (COLWELL & CODDINGTON, 1994) prevê que se o número de amostras for duplicado serão obtidas 65 espécies, o que representaria um aumento de cerca de 16% ou nove espécies às amostradas com o esforço empregado (**Figuras 6.4**). Nos Blocos/Platôs amostrados do AMC (exceto Bocaina) foram coletadas 105 espécies das famílias-alvo, significando uma diferença real em relação a última de 49 espécies. No entanto, no AMC foram amostradas três platôs distintos enquanto a Serra da Bocaina foi considerada apenas como uma única área de amostragem (vide **Tabela 6.4**).

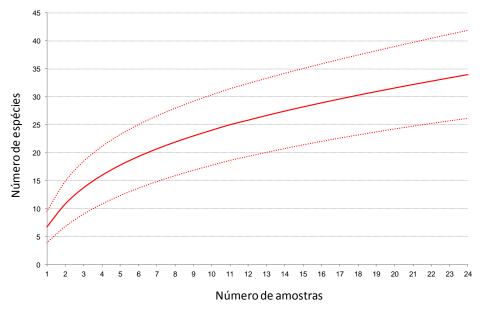


Figura 6.5: Curva do coletor para a amostragem de Culicidae na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

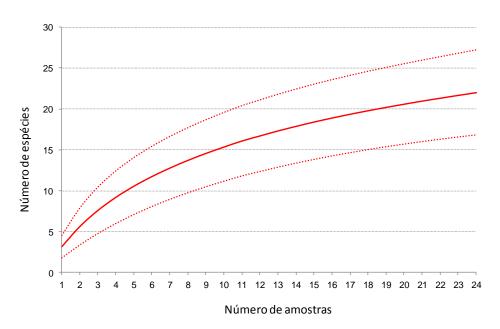


Figura 6.6: Curva do coletor para a amostragem de Psychodidae na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

O Índice de Shannon calculado para a Serra da Bocaina (H'=2,265) obteve o maior valor para o Vegetação Rupestre do Eixo Sul (CRS). A maior riqueza observada, em termos absolutos, correspondeu ao Ambiente Florestal recentemente impactado (CMI), indicando que o valor absoluto de riqueza de espécies ou geoambiente não possuem relação direta com o índice de diversidade (**Tabela 6.5**). Porém, vemos que os Ambientes Florestais em cada eixo, apresentam a maior diversidade.

Tabela 6.5: Riqueza, abundância e diversidade de espécies de insetos vetores na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, onde: CR – Vegetação Rupestre; CB – Campo Brejoso; CM – Ambiente Florestal; N- Norte; L – Leste; S – Sul.

Eixo	Área Amostral	Riqueza de Espécies	Índice de Diversidade (H')	Índice de Equitabilidade (J')
	CBN	8	1,28	0,6155
Norte	CMN	25	1,849	0,5745
none	CRN	12	1,708	0,6874
	CMI	30	1,879	0,5525
	CBS	6	1,418	0,7915
Sul	CMS	24	1,665	0,524
Sui	CRS	14	2,024	0,7671
	CRI	11	1,127	0,4701
	CBL	16	1,278	0,461
Lasta	CML	18	1,693	0,5858
Leste	CRL	17	1,865	0,6581
	CBI	10	1,482	0,6435

■ Análise entre os Eixos da Serra da Bocaina

O eixo com maior abundância de espécies foi o Norte (n=2.730 espécimes) enquanto o com menor, o Eixo Leste (n=1.459 exemplares). As espécies com maior incidência na amostra foram *Psychodopygus wellcomei* nos Eixos Norte e Sul (n=749 e n= 461, respectivamente) e *Culex (Culex) coronator* (n= 615) no Eixo Leste (**Tabela 6.6**). Ao comparar a diversidade de espécies de insetos vetores entre os eixos, o Eixo Norte obteve valor superior aos observados nos demais eixos. Tal fato se dá pela alta incidência de mosquitos no Ambiente Antrópico (CMI). O Eixo Norte apresentou 39 espécies, seguido do Eixo Sul (33 espécies) e o Eixo Leste que apresentou 30 espécies.

Os eixos amostrados não trazem nenhuma informação adicional e seus números devem ser vistos com parcimônia. No Eixo Norte estabeleceram-se duas áreas amostrais de Ambiente Florestal (CMN e CMI), e como neste ambiente se concentra o maior número de capturas, espera-se de fato que correspondesse ao eixo com maiores valores de riqueza e abundância (**Tabela 6.6**). A diferença nas riquezas entre os eixos se deve a presença de espécies raras nas amostras, decorrente da sua abundância baixa natural ou pela ineficiência das técnicas para a captura dessas espécies, não significando que não ocorram nas demais áreas da Serra da Bocaina.

Tabela 6.6: Composição e abundância de espécies de insetos vetores amostrados por eixo na Serra

da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

F71'-	For the second		Eixo			
Família	Espécie	Norte	Leste	Sul		
Culicidae	Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	1	0	0		
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	10	1	1		
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fulvus	0	0	1		
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) scapularis	3	15	7		
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) serratus	1	2	0		
Culicidae	Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus	0	2	0		
Culicidae	Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	2	0	1		
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	16	15	74		
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	52	200	195		
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	1	0	0		
Culicidae	Chagasia bonneae	0	2	0		
Culicidae	Coquiletidia (Rhychotaenia) albicosta	247	35	44		
Culicidae	Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	80	22	8		
Culicidae	Culex (Culex) coronator	595	615	123		
Culicidae	Culex (Culex) declarator	579	191	82		
Culicidae	Culex (Culex) sp.	8	22	10		
Culicidae	Culex (Melanoconion) sp.	21	9	15		
Culicidae	Culex (Melanoconion) spissipes	0	21	29		
Culicidae	Culex (Phenacomyia) corniger	0	1	0		
Culicidae	Haemagogus (Haemagogus) janthinomys	9	0	8		
Culicidae	Limatus durhamii	0	1	0		
Culicidae	Mansonia (Mansonia) sp.	0	1	2		

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

F(1)	For Colo		Eixo		
Família	Espécie	Norte	Leste	Sul	
Culicidae	Mansonia (Mansonia) titillans	2	4	4	
Culicidae	Phoniomyia sp.	0	0	9	
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) albipes	6	0	6	
Culicidae	Psorophora (Psorophora) cilipes	0	0	1	
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) ferox	2	0	1	
Culicidae	Runchomyia (Ctenogoeldia) magna	0	1	0	
Culicidae	Sabethes (Sabethes) tarsopus	1	0	0	
Culicidae	Wyeomyia aporonoma	1	1	3	
Culicidae	Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum	1	0	0	
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	1	0	0	
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	1	0	0	
Culicidae	Wyeomyia sp.	3	0	0	
Psychodidae	Lutzomyia aragaoi	10	0	0	
Psychodidae	Lutzomyia begonae	0	0	5	
Psychodidae	Lutzomyia brachypyga	0	4	0	
Psychodidae	Lutzomyia carmelinoi	7	23	1	
Psychodidae	Lutzomyia dasypodogeton	22	0	24	
Psychodidae	Lutzomyia rorotaensis	2	0	0	
Psychodidae	Lutzomyia flaviscutellata	1	0	0	
Psychodidae	Lutzomyia gomezi	0	2	1	
Psychodidae	Lutzomyia longipalpis	0	1	0	
Psychodidae	Lutzomyia sordellii	7	2	0	
Psychodidae	Lutzomyia spinosa	0	0	2	
Psychodidae	Lutzomyia trinidadensis	9	2	0	
Psychodidae	Lutzomyia ubiquitalis	0	13	0	
Psychodidae	Lutzomyia umbratilis	0	0	40	
Psychodidae	Lutzomyia whitmani	3	0	1	
Psychodidae	Psychodopygus ayrozai	12	0	7	
Psychodidae	Psychodopygus bispinosus	3	0	0	
Psychodidae	Psychodopygus c. carrerai	1	0	1	
Psychodidae	Psychodopygus davisi	186	37	452	
Psychodidae	Psychodopygus h. hirsutus	62	32	66	
Psychodidae	Psychodopygus paraensis	13	0	0	
Psychodidae	Psychodopygus wellcomei	749	182	461	
TOTAL	•	2.730	1.459	1.685	

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

O eixo que apresentou maior estimativa de espécies foi o Sul, sendo amostradas 85% e 75% das espécies estimadas para Eixo Norte; 81% e 75% para o Eixo Leste; e 66% e 62% para o Eixo Sul de acordo com os estimadores Chao2 e ICE, respectivamente. Portanto, a amostragem foi mais eficiente no Eixo Norte, apresentando o número de espécies mais próximo dos estimados. Já a maior diversidade foi observada no Eixo Sul (H'=2,19) e a menor, no Leste (H'=1,97).

A rarefação do número de indivíduos indica que as áreas de Ambiente Florestal apresentam a maior riqueza de espécies de insetos vetores quando comparados aos demais geoambientes (**Figura 6.8**). Com 45 espécies de mosquitos, a diversidade do Ambiente Florestal foi significativamente superior que nas Vegetações Rupestres (25 espécies) e Campo Brejoso (20 espécies; H'=1,73). No entanto, observando-se os Índices de Diversidade de Shannon nota-se que de o Ambiente Florestal, apesar de ser o geoambiente mais rico, apresentou valor intermediário (H'=1,99) ainda que muito próximo do Vegetação Rupestre, geoambiente com maior índice (H'=2,09).

Quando consideramos as espécies e sua biologia, é possível ver que as espécies coletadas nas áreas abertas (Vegetação Rupestre e Campo Brejoso) são também habitantes das áreas florestais, onde repousam e buscam alimento. Tais espécies saem da floresta e se aventuram em áreas abertas em busca de repasto sanguíneo e coleções de água em áreas abertas para reprodução. A abundância total por geoambiente foi superior no Ambiente Florestal (4.282 exemplares), seguido por Vegetação Rupestre (800 exemplares) cuja abundância foi semelhante a do Campo Brejoso (792 exemplares) (**Tabela 6.7**).

Tabela 6.7: Composição e abundância de espécies coletadas por geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, PA, onde: CB- Campo Brejoso, CR- Vegetação Rupestre e CM- Ambiente Florestal.

F(1:-	Fontsia	Geoambiente			
Família	Espécie	СВ	CR	СМ	
Culicidae	Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis	0	1	0	
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis	0	2	10	
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) fulvus	0	0	1	
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) scapularis	13	7	5	
Culicidae	Aedes (Ochlerotatus) serratus	1	0	2	
Culicidae	Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus	0	0	2	
Culicidae	Aedes (Protomacleaya) argyrothorax	0	0	3	
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis	1	104	0	
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis	191	242	14	
Culicidae	Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus	0	0	1	
Culicidae	Chagasia bonneae	2	0	0	
Culicidae	Coquiletidia (Rhychotaenia) albicosta	63	88	175	
Culicidae	Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis	10	10	90	
Culicidae	Culex (Culex) coronator	342	127	864	
Culicidae	Culex (Culex) declarator	92	119	641	
Culicidae	Culex (Culex) sp.	14	8	18	
Culicidae	Culex (Melanoconion) sp.	10	18	17	
Culicidae	Culex (Melanoconion) spissipes	21	29	0	
Culicidae	Culex (Phenacomyia) corniger	1	0	0	
Culicidae Haemagogus (Haemagogus) janthinomys		0	0	17	

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

F /!' .	Facility	Geoambiente			
Família	Espécie	СВ	CR	СМ	
Culicidae	Limatus durhamii	0	0	1	
Culicidae	Mansonia (Mansonia) sp.	1	2	0	
Culicidae	Mansonia (Mansonia) titillans	5	3	2	
Culicidae	Phoniomyia sp.	9	0	0	
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) albipes	0	1	11	
Culicidae	Psorophora (Psorophora) cilipes	1	0	0	
Culicidae	Psorophora (Janthinosoma) ferox	0	0	3	
Culicidae	Runchomyia (Ctenogoeldia) magna	0	1	0	
Culicidae	Sabethes (Sabethes) tarsopus	0	0	1	
Culicidae	Wyeomyia aporonoma	0	0	5	
Culicidae	Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum	0	0	1	
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata	0	0	1	
Culicidae	Uranotaenia (Uranotaenia) sp.	0	1	0	
Culicidae	Wyeomyia sp.	0	0	3	
Psychodidae	Lutzomyia aragaoi	0	0	10	
Psychodidae	Lutzomyia begonae	0	0	5	
Psychodidae	Lutzomyia brachypyga	0	0	4	
Psychodidae	Lutzomyia carmelinoi	12	15	4	
Psychodidae	Lutzomyia dasypodogeton	0	0	46	
Psychodidae	Lutzomyia rorotaensis	0	0	2	
Psychodidae	Lutzomyia flaviscutellata	0	0	1	
Psychodidae	Lutzomyia gomezi	0	2	1	
Psychodidae	Lutzomyia longipalpis	0	1	0	
Psychodidae	Lutzomyia sordellii	1	0	8	
Psychodidae	Lutzomyia spinosa	0	0	2	
Psychodidae	Lutzomyia trinidadensis	0	0	11	
Psychodidae	Lutzomyia ubiquitalis	0	1	12	
Psychodidae	Lutzomyia umbratilis	0	0	40	
Psychodidae	Lutzomyia whitmani	0	1	3	
Psychodidae	Psychodopygus ayrozai	0	0	19	
Psychodidae	Psychodopygus bispinosus	0	0	3	
Psychodidae	Psychodopygus c. carrerai	0	0	2	
Psychodidae	Psychodopygus davisi	0	9	666	
Psychodidae	Psychodopygus h. hirsutus	0	6	154	
Psychodidae	Psychodopygus paraensis	0	0	13	
Psychodidae	Psychodopygus wellcomei	2	2	1.388	
TOTAL		792	800	4.282	

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Os estimadores corroboraram os resultados obtidos, calculando uma maior riqueza no Ambiente Florestal, com cerca de 61 espécies estimadas (ICE; **Tabela 6.8**) e correspondendo ao ambiente cujo esforço empregado corresponde ao mais próximo do estimado. O estimador de riqueza ICE foi o que apresentou a maior estimativa para o Campo Brejoso (~30 espécies), Vegetação Rupestre (~36 espécies) e Ambiente Florestal (~61 espécies). As porcentagens de espécies em relação ao estimado por Chao2 e ICE, foram, respectivamente, 82% e 74% para o Ambiente Florestal; 81% e 69% para o Vegetação Rupestre; e 71% e 67% para o Campo Brejoso.

Tabela 6.8: Índice de Diversidade de Shannon (H') e estimadores de riqueza para os geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, PA, onde: CB- Campo Brejoso, CR- Vegetação Rupestre e CM-Ambiente Florestal.

Geoambiente	Jack1	Chao2	ICE	H'
CM	59	54,55	61,37	1,999
CR	33.75	30,63	36,24	2,094
СВ	27,88	27,88	29,5	1,73

■ Distribuição das espécies

Dentre as espécies de mosquitos com incidência em até 30% dos pontos, a mais frequente em todos os geoambientes e Eixos da Serra da Bocaina foi o Culex declarator (Culicidae) (**Figura 6.7**). Das espécies amostradas, as de hábito generalista, ou seja, que ocorreram em todos os geoambientes avaliados, perfizeram 11 espécies, o que corresponde a aproximadamente 20% do total de espécies coletadas na Serra da Bocaina, são estas: Aedes (Ochlerotatus) scapularis; Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis; Coquiletidia (Rhychotaenia) albicosta; Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis; Culex (Culex) coronator; Culex (Culex) declarator; Culex (Culex) sp.; Culex (Melanoconion) sp.; Mansonia (Mansonia) titillans; Lutzomyia carmelinoi e Psychodopygus wellcomei.

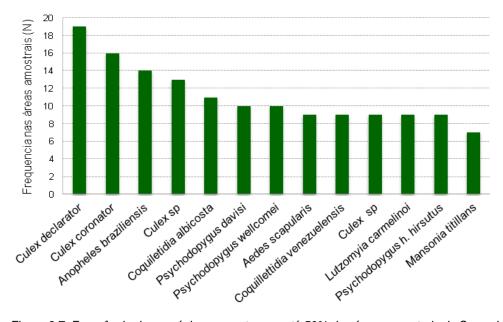


Figura 6.7: Frequência das espécies presentes em até 50% das áreas amostrais da Serra da Bocaina, PA

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

As espécies que ocorreram exclusivamente nas amostras obtidas nas áreas amostrais de Campo Brejoso foram quatro: Chagasia bonneae, Culex (Phenacomyia) corniger, Phoniomyia sp. e Psorophora (Psorophora) cilipes, correspondendo a 7,1% das espécies coletadas. As espécies exclusivas nas amostras de Vegetação Rupestre (n=4 e 7,1% das espécies amostradas) foram: Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis, Runchomyia (Ctenogoeldia) magna, Uranotaenia (Uranotaenia) sp. e Lutzomyia longipalpis. As espécies que ocorreram exclusivamente nas áreas de Ambiente Florestal (n=25) representaram 44,6% de todas as espécies amostradas: Aedes (Ochlerotatus) fulvus; Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus; (Nyssorhynchus) (Protomacleava) argyrothorax; Anopheles triannulatus; Aedes Haemagogus (Haemagogus) janthinomys; Limatus durhamii; Psorophora (Janthinosoma) ferox; Sabethes (Sabethes) tarsopus; Wyeomyia aporonoma; Thichoprosopon (Thichoprosopon) digitatum; Uranotaenia (Uranotaenia) calosomata; Wyeomyia sp.; Lutzomyia aragaoi, Lutzomyia begonae; Lutzomyia brachypyga; Lutzomyia dasypodogeton; Lutzomyia rorotaensis; Lutzomyia flaviscutellata; Lutzomyia spinosa; Lutzomyia trinidadensis; Lutzomyia umbratilis; Psychodopygus ayrozai; Psychodopygus bispinosus; Psychodopygus c. carrerai; e Psychodopygus paraensis.

As curvas de rarefação indicam, novamente, que o Ambiente Florestal comporta o maior número de indivíduos e de espécies, além da maior tendência à estabilização da curva, enquanto os demais geoambientes, são claramente ascendentes (**Figura 6.8**). As curvas de rarefação apresentadas por eixo (**Figura 6.9**) apontam para o Norte como o eixo com maior número de indivíduos e de espécies coletadas, mas esta curva é influenciada pela presença de um ponto de mata adicional (ver discussão da **Tabela 6.6**). Além disso, observa-se que as curvas apresentam tendência à estabilização, pois como este indicador engloba os diferentes geoambientes, a curva tende a estabilização, mostrando que o esforço amostral foi suficiente (**Figura 6.9**).

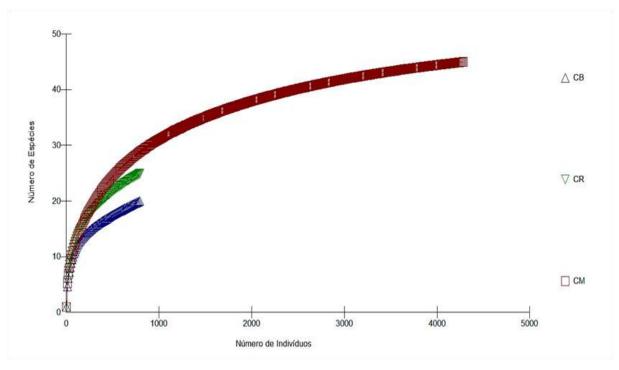


Figura 6.8: Comparação da riqueza de espécies de insetos vetores através da rarefação da abundância dos indivíduos por geoambiente da Serra da Bocaina, Pará.

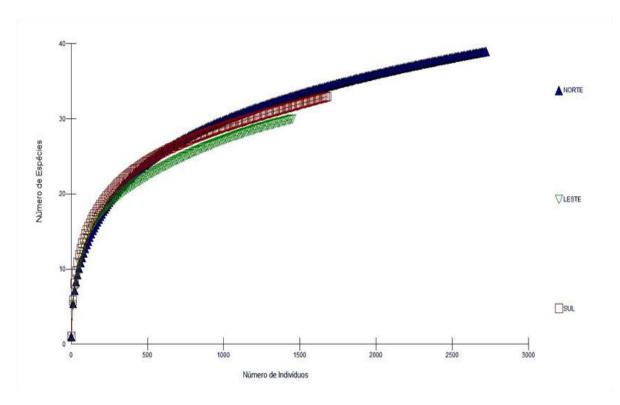


Figura 6.9: Comparação da riqueza de espécies de insetos vetores através da rarefação da abundância dos indivíduos por Eixo da Serra da Bocaina, Pará.

■ Similaridade entre as Áreas Amostrais

Os diagramas de dispersão dos autovetores gerado pelas análises de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) com os dados de abundância de espécies de Culicidae e Psychodidae por área amostral isolaram os Ambientes Florestais das demais áreas (Figura 6.10). Os Ambientes Florestais diferem das demais áreas de Vegetação Rupestre e Campo Brejoso pelo maior número de capturas, perfazendo 55,08% do total de indivíduos coletados em toda amostra de Culicidae e 66,11% de Psychodidae da Serra da Bocaina. Particularmente, duas espécies de Culex e Coquillettidia (Rhynchotaenia) venezuelensis, espécies com altas taxas de captura e altamente correlacionadas ao autovalor 1, determinaram a configuração espacial com o isolado das demais áreas amostrais no diagrama de dispersão do nMDS. As espécies de Culicidae associadas ao Autovalor 1 foram: a Coquillettidia venezuelensis (correlação de Spearman, ρ=0,728; p=0,007) e Culex coronator (ρ=0,925, p= 0,00001); Culex declarator (ρ=0,767, p= 0,004); Aedes serratus (p=0,585, p=0,046); Haemagogus janthinomys (p=0,597; p=0,041) Psorophora ferox (p=0,641; p=0,025) e Wyeomyia sp. (ρ=0,64; p=0,025), espécies numerosas nos Ambientes Florestais. O autovalor 2 apresentou correlação Aedes scapularis (p=0,613; p=0,034), A. braziliensis (p=0,609; p=0,036) e negativa com Coquiletidia albicosta (p=-0,671; p=0,017). Os culicídeos A. scapularis e A. braziliensis foram mais capturadas nas áreas amostrais de ambientes abertos, i.e., Campo Brejoso e Vegetação Rupestre, resultando em uma distribuição agregada destas (Figura 6.10).

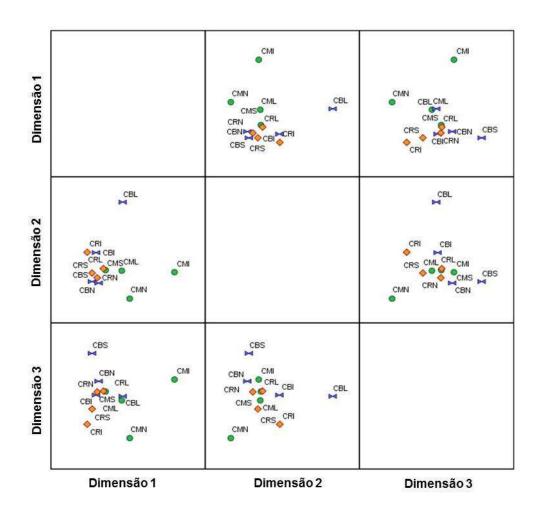


Figura 6.10: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de culicídeos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, Iosango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,039 e percentual de variação explicado = 96,0%.

Com intuito de diminuir o efeito do alto sucesso de captura nas áreas de Ambiente Florestal e avaliar somente a composição taxonômica, utilizou-se a matriz binária (presença/ausência), desconsiderando assim o efeito da abundância das espécies na amostra. Ao excluir a influência da abundância das espécies de culicídeos na amostra analisando-se a composição por área amostral (distância binária euclidiana quadrática) nota-se um maior agrupamento das áreas abertas de Campo Brejoso e Vegetação Rupestre, com a separação das áreas de mata devido aos táxons exclusivamente florestais (n=10 culicídeos; **Tabela 6.3**; **Figura 6.11**). A explicação para não existir uma separação ainda maior entre os pontos das diferentes fitofissionomias é o hábito de algumas espécies de transitar entre elas em busca de alimento ou sítios de reprodução. Assim espécies de *Anopheles*, claramente de áreas abertas, são também coletadas em áreas de floresta e *Coquillettidia*, espécies basicamente florestais, em áreas abertas. Aqui entram também espécies generalistas do gênero *Culex*, como *C. declarator* e *C. coronator*, que se adaptam bem em diferentes situações, inclusive com perturbação humana.

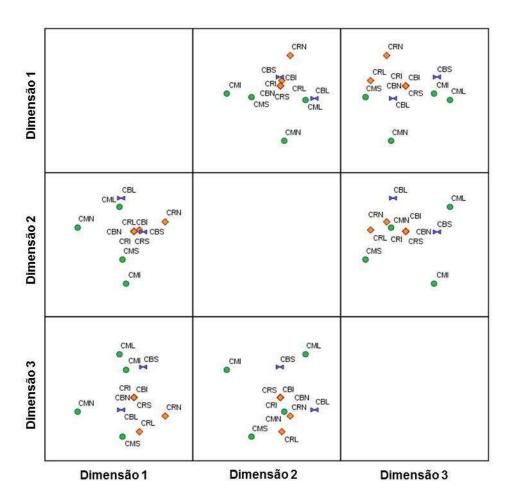


Figura 6.11: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de culicídeos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,011 e percentual de variação explicado = 98,9%.

O diagrama de dispersão obtido pela análise de nMDS de ordenação das amostras de Psychodidae: Phlebotominae também indica semelhança entre os ambientes abertos, os quais se distanciam do Ambiente Florestal (**Figura 6.12**). O autovalor 1 gerado pelo nMDS indica que as espécies associadas à distribuição espacial das áreas amostrais são *Psychodopygus ayrozai* (ρ=0,603, p= 0,038); *Psychodopygus davisi* (ρ=0,612, p= 0,034); *Psychodopygus* h. *hirsutus* (ρ=0,605, p= 0,037); *Psychodopygus paraensis* (ρ=0,640, p= 0,025) e *Psychodopygus wellcomei* (ρ=0,598, p=0,040). Destas sete espécies, somente três foram amostradas nos geoambientes campestres (Vegetação Rupestre e Campo Brejoso) e ainda assim, mesmo somados (CR+CB), em abundâncias ínfimas quando comparadas à obtida no Ambiente Florestal (*P. davisi* = 1,31%; *P. hirsutus* = 3,6% e *P. wellcomei* = 0,28% do total de ind./sp.). O autovalor 2 não se correlacionou com nenhuma espécie de Psychididae.

De fato, as espécies de flebotomíneos são conhecidamente mais específicas ao ambiente do que os culicídeos. Os flebotomíneos foram essencialmente coletados no Ambiente Florestal, perfazendo 97,87% dos espécimes amostrados (n=2.394 ind.). A maior distância das áreas CMN e CMS se deve a alta incidência de *Psychodopygus davisi* (139 e 444 exemplares, respectivamente) e *P. wellcomei* (567 e 459 exemplares, respectivamente) nas amostras provenientes dessas áreas amostrais.

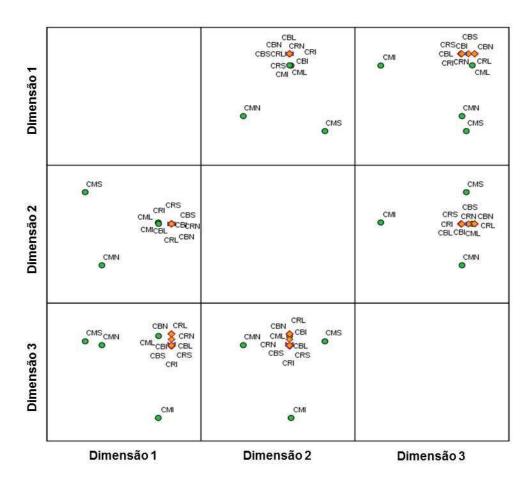


Figura 6.12: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de flebotomíneos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,021 e percentual de variação explicado = 97,9%.

Avaliando-se a composição de flebotomíneos nota se que as áreas amostrais de Campo Brejoso formam um agrupamento, sobrepondo-se uma às outras, e que possuir espécies em comum com a Vegetação Rupestre, ordena-se próximo as Vegetações Rupestres. Em contrapartida, como mencionado anteriormente a existência de espécies exclusivamente amostradas no Ambiente Florestal fez com que as áreas amostrais deste ambiente se distanciassem das demais áreas (**Figura 6.13**).

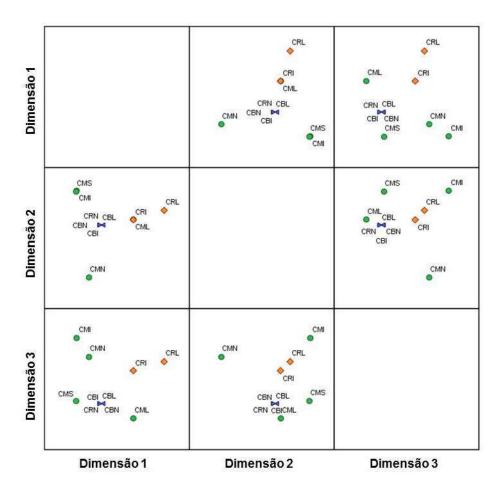


Figura 6.13: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de flebotomíneos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,004 e percentual de variação explicado = 99,82%.

Comparando-se os dados de abundância de insetos vetores (culicídeos e flebotomíneos) nota se que os Blocos/Platôs não diferem fortemente entre si, havendo espécies compartilhadas e exclusivas nas amostras de cada Bloco/Platô. Como mencionado anteriormente, tal aspecto se dá pelas espécies raras, cujas populações são comumente baixas com distribuição aleatória, fazendo com que sejam raras na amostra, não significando que não ocorram nas demais áreas. Pode-se ainda verificar a tendência ao agrupamento entre os Blocos do S11 (**Figura 6.14**). Evidentemente, a maior similaridade entre estes blocos é esperada, já que se trata de uma subdivisão artificial do Platô S11 sendo a área contínua. Mas deve ser ressaltado que S11 (Blocos A, B, C e D), N1 e Serras do Tarzan e da Bocaina possuem riqueza e abundância similares, segundo esta análise.

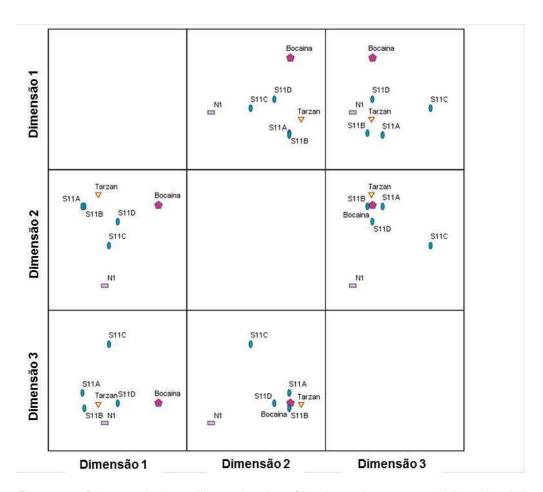


Figura 6.14: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de insetos vetores (Culicidae e Psychodidae: Phlebotominae) nos Blocos/Platôs da Serra de Carajás, Pará. Onde: triângulo amarelo= Serra do Tarzan, pentágono rosa =Serra da Bocaina, retângulo lilás=N1 e oval azul = Platô S11. Stress= 0,001 e percentual de variação explicado = 99,89%.

Os impactos antrópicos na Serra da Bocaina são visíveis, sendo observados sinais de fogo, desflorestamento e caça por toda a serra, principalmente na campanha 01. Durante a campanha 02 observaram-se áreas recentemente desmatadas. Estes impactos são benéficos para algumas espécies de mosquitos e danosas para outras, refletindo diretamente sobre a composição das amostras por provocar a redução das populações por morte dos indivíduos, a redução dos locais de repouso e a eliminação ou alteração dos locais de reprodução dos insetos (p.ex.: mudança na umidade, velocidade do vento). Como exposto em Silva-Nunes et al., (2012) desmatamento e outras atividades antropogênicas frequentemente criam diversidade nos habitats das larvas, resultando em mudanças na composição de espécies e abundância crescente de mosquitos.

Os efeitos das ações antrópicas são ainda mais severos sobre as espécies que vivem em diferentes microhabitats florestais. Através de fogo e desmatamento são eliminados ocos de árvores, troncos e galhos caídos, bromélias e folhiço que acumulam água; são alteradas as superfícies dos locais de repouso; há o aumento da luminosidade e da circulação do ar, o que consequentemente aumenta o ressecamento no interior da mata; entre outros. A diminuição da umidade é particularmente danosa para os flebotomíneos por serem muito sensíveis a dessecação. As fontes de alimentação também são afetadas com o desaparecimento de animais silvestres seja por ação direta do fogo, da destruição do hábitat ou pela caça, todas frequentes na área. Em contrapartida, o aumento na circulação de pessoas favorecem as espécies antropofílicas e as mais agressivas, que passam a dispor de uma fonte "extra" de alimento fazendo com que diversos táxons, comuns na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), estivessem ausentes ou em

baixa abundância nas amostras da Bocaina – tais como os culicídeos Aedes (Ochlerotatus), Culex (Melanoconion), Haemagogus, Psorophora, Sabethes e espécies dos dois gêneros de Phlebotominae: Psychodopygus e Lutzomyia.

A água acumulada em pequenas lagoas serve de local de reprodução para diversas espécies de mosquitos. Na Serra da Bocaina, estas áreas vêm sofrendo constantes impactos pela ação de incêndios, uso para dessentação de animais domésticos e para ceva de caçadores. Assim, acredita-se que o fogo tenha sido a principal causa do declínio ou desaparecimento das espécies comumente presentes nas imediações deste tipo de coleção de água. As consequências disto foram visíveis no aparecimento e restabelecimento da abundância de algumas espécies, como a captura de exemplares de Anopheles . Espécies deste gênero obtiveram 59 exemplares nas amostras de 2010, registradas logo após um grande incêndio atingir a Serra da Bocaina. Na campanha 02 de 2012, o mesmo esforço resultou em 496 indivíduos coletados – abundância similar às registradas nas áreas abertas dos Blocos/Platôs da FLONA Carajás. Portanto, Anopheles ilustra a resiliência do ambiente, indicando que a área apresenta condições para o restabelecimento de populações quando os impactos sobre ela cessam. Estes fatores certamente causaram impacto também sobre Aedeomyia squamipennis que teve apenas um exemplar coletado na Bocaina, enquanto em S11 foi bem freqüente nas amostras.

Por outro lado, espécies que se adaptam bem a ambientes alterados se beneficiaram com as alterações ambientais no local. A espécie Culex coronator, que se adapta bem a diferentes sítios de reprodução e não exige grande integridade ambiental, apresentou a maior abundância (> 1.333 exemplares) e a segunda maior incidência, ocorrendo nos diferentes geoambientes ao longo da Serra da Bocaina. Esta mesma espécie apresentou baixa abundância nas amostras provenientes dos Blocos/Platôs autóctones avaliados no AMC. Outro táxon que aparentemente se beneficiou dos impactos foi Coquillettidia. As espécies deste gênero se adaptam bem a coleções de água sob ação humana e são comuns em lagoas impactadas e represas, sendo numerosas nas amostras obtidas em 2010.

A campanha 02 mostrou que espécies não coletadas durante a campanha 01 ressurgiram e que populações se restabeleceram. Assim, espera-se que uma vez cessados os efeitos antrópicos, a Serra da Bocaina seja recolonizada e retorne à composição e abundância presentes nas demais áreas do interior da FLONA uma vez que apresentam geoambientes semelhantes e são contíguas, permitindo a dispersão destes insetos e a manutenção do fluxo gênico entre diferentes populações. De fato, a Serra da Bocaina não apresenta nenhuma espécie que não ocorra também no S11, N1 ou Tarzan, exceto as espécies Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus, Psorophora (Psorophora) cilipes e Runchomyia (Ctenogoeldia) magna, amostradas pela primeira vez para a região de Carajás. Estas espécies são os eventos raros de captura que mantém a curva do coletor ascendente. São espécies distribuídas por toda a América do Sul, mas que são pouco conhecidas por serem pouco capturadas pelos métodos tradicionais, talvez por sua baixa atratividade pelo ser humano (antropofilia). Seu primeiro registro para a Serra da Bocaina não significa necessariamente que não existam no restante da Serra de Carajás, provavelmente só não foram capturadas ainda.

Quando analisamos os dados de incidência e abundância observamos que eles são parecidos com os obtidos no AMC, ou seja, não existe um padrão coincidente de abundância e incidência, espécies muito abundantes podem ser exclusivas de determinado geoambiente e espécies pouco abundantes podem ter uma distribuição mais homogênea entre os geoambientes amostrados. Isto indica que as populações se distribuem de forma aleatória sendo necessária a conservação da paisagem, não apenas as áreas abertas ou a floresta. Assim, seria importante a conservação de toda a Serra da Bocaina, incluindo suas encostas.

6.4 Síntese Conclusiva

Neste estudo foram registrados 5.874 exemplares distribuídos em 56 espécies, sendo 34 de Culicidae e 22 de Psychodidae (Phlebotominae). Foram coletados 2.446 exemplares de Phlebotominae e 3.428 exemplares de Culicidae. Este número de espécies representa 53% das capturadas nas seis áreas avaliadas pelo Projeto Área Mínima de Canga (105 espécies), podendo ser considerado baixo mesmo com o esforço amostral menor que o empregado no AMC. Com relação ao que se conhece para a região de

Carajás foram amostradas neste estudo 34 espécies de Culicidae e 22 de Phlebotominae para um total de 114 e 84, respectivamente. Assim, foram registradas neste trabalho cerca de 28% das espécies conhecidas para região (30% para Culicidae e 26% para Phlebotominae).

A Vegetação Rupestre sul apresentou maior índice de diversidade, seguido do Ambiente Antrópico enquanto a Vegetação Rupestre impactado apresentou o menor valor. Comparando-se apenas os Eixos da Serra da Bocaina, tem-se que o Eixo Sul apresentou a maior diversidade, seguida dos Eixos Norte e Leste. A Vegetação Rupestre apresentou a maior diversidade de Shannon, seguido do local de maior abundância, o Ambiente Florestal, e Campo Brejoso. As áreas campestres (Campo Brejoso e Vegetação Rupestre) apresentaram certa similaridade na composição e abundância de insetos vetores, enquanto o Ambiente Florestal, com maior abundância e riqueza de mosquitos e uma fauna mais específica de ambientes florestais, diferiu das demais.

A espécie mais abundante, *Psychodopygus wellcomei* (1.392 exemplares coletados), é somente a sétima mais freqüente, juntamente com *Psychodopygus davisi*, ocorrendo em 10 dos 24 pontos coletados. Entre os Culicidae verificamos que a espécie mais abundante foi *Culex (Culex) coronator* (1.333 exemplares coletados) e foi a segunda mais freqüente (16 dos 24 pontos amostrados); a espécie com maior freqüência foi *Culex (Culex) declarator* que ocorreu em 19 dos 24 pontos coletados, porém foi a terceira em abundância (n= 852). Assim, podemos concluir que abundância e incidência, no presente trabalho, não estão relacionadas entre si.

Quando comparamos apenas a abundância entre a Serra da Bocaina e o Projeto Área Mínima de Canga (AMC) vemos que a espécie mais abundante de Culicidae foi *Anopheles (Nyssorhynchus) braziliensis* (1.371 exemplares coletados) e de Psychodidae foi *Psychodopygus davisi* (866 exemplares). Cabe salientar que *Anopheles* teve sua população restituída e apresentou um grande número de capturas, sendo a quinta mais abundante no estudo. No entanto, se comparamos os dados do AMC, pode-se observar que a composição não difere fortemente entre as áreas, ainda que 15 espécies, provavelmente devido a uma maior sensibilidade ambiental, tivessem suas abundâncias fortemente reduzidas em relação à Bocaina. Mas tal linha de pensamento não se aplica ao aumento considerável de capturas das três espécies de *Culex* e *Psychodopygus wellcomei* que ocorreram na Bocaina em relação ao AMC. Embora não possamos descartar fatores naturais como a sazonalidade ou competição, um fator que deve estar influenciando estas populações é a ação antrópica na região. Tal afirmação é apoiada pela grande quantidade de exemplares capturados na Bocaina quando comparamos com S11. Na Bocaina foram capturados em duas campanhas cerca de 75% a mais de exemplares do que em S11D (corpo com maior número de capturas em S11) onde foram feitas três campanhas de coleta, sendo o esforço de coleta semelhante.

A similaridade entre os geoambientes da Serra da Bocaina mostra que o Ambiente Florestal se destaca dos pontos de área aberta (Vegetação Rupestre e Campo Brejoso) tanto quando analisamos os dados de abundância quanto dados de presença/ausência. Este fato é explicado pela grande abundância e restrição de habitat de algumas espécies. Este padrão foi visto também no estudo de AMC. A análise entre as diferentes áreas estudadas no AMC mais a Bocaina, mostra uma proximidade entre os pontos que demostra a similaridade entre eles. Tal similaridade é esperada tendo em vista que um conjunto grande de espécies se repete nos diferentes pontos de amostragem e que poucas espécies são exclusivas de um ou outro ponto.

A área apresenta impactos antrópicos em todos os pontos amostrados e os sinais do fogo que atingiu a região em meados de 2010 ainda são muito claros, bem como o desflorestamento e o uso das águas superficiais. No entanto a Serra da Bocaina, mesmo bastante degradada em vários pontos, ainda possui indicadores de riqueza, abundância e estrutura da comunidade semelhante aos obtidos nos Blocos/Platôs autóctones avaliados pelo AMC. Quando analisamos a composição vemos que diversas espécies são compartilhadas com os Blocos do S11, situação esta já esperada devido a existência de corredores florestais que unem a Serra da Bocaina à FLONA Carajás proporcionando fluxo gênico entre as áreas.

Portanto, com a diminuição dos impactos espera-se que os táxons ausentes na Serra da Bocaina, mas presentes nas serras próximas, recolonizem a área de interesse. Esta afirmação pode ser feita com base na semelhança ambiental entre as Serras Sul, Tarzan e Bocaina e na capacidade de deslocamento das espécies do grupo-alvo.

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Assim, a Serra da Bocaina, dada sua aparente resiliência e visando a manutenção da biodiversidade das Savanas Metalófilas, possui características que a qualificam como uma futura área de preservação, que poderá fornecer informações importantes sobre o processo de regeneração e recolonização pós-distúrbios, levantando um potencial de geração de conhecimentos sobre os efeitos das atividades antrópicas nos processos ecológicos e serviços ambientais das Savanas Metalófilas na região de Carajás.

6.5 Referências Bibliográficas

BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; EISINGER, S. M. & ZÁCHIA, R.A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 18, p. 581-589. 2004.

CASTRO, F. C.; SEGURA, M. N. O.; MONTEIRO, H. A. O.; SARAIVA, H. A.; NUNES-NETO, J. P.; SILVA, O. V.; BENSABATH, G. & VASCONCELOS, P. F. C. Levantamento da fauna da subordem Nematocera da Serra Sul no município de Parauapebas. Trabalho apresentado no XLVI Congresso Brasileiro de Medicina Tropical realizado em Foz do Iguaçu-PR em 2010. 2010.

CERQUEIRA, N. L. Distribuição geográfica dos mosquitos da Amazônia (Diptera: Culicidae: Culicinae). Rev. Brasil. Entomol., 10:111-168. 1961.

CHAPMAN, M.G. & UNDERWOOD, A.J. Evaluating accuracy and precision of species—area relationships for multiple estimators and different marine assemblages. Ecology, 90(3): 754–766. 2009.

CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; DENSLOW, J. S. & GUARIGUATA, M. R. Statistical methods for estimating species richeness of woody regeneration in primary and secondary tropical forest of NE Costa Rica. *In*: DALLMEIER, F. & COMISKEY, J. A. (Eds.) Forest biodiversity research, monitoring and modelling: conceptual background and Old World case studies, PP. 285-309. Pantheon Press, Paris. 1998.

COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London [Biology], 345:101-118.1994.

COLWELL, R. K. EstimateS, Version 8.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Freeware for Windows http://viceroy.eeb.uconn.edu/Colwell. 2006.

CONSOLI, R.G.B. &LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.Principais Mosquitos de Importância sanitária no Brasil. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 228 pp. 1994.

DENSLOW, J. S. Disturbance and diversity in tropical rain forest: the density effect. Ecological Applications 5:962-968. 1995.

FLATHER, C. Fitting species-accumulation functions and assessing regional land use impacts on avian diversity. Journal of Biogeography 23, 155–68. 1996.

FORATTINI, O. P. Culicidologia Médica, vol 2, EDUSP, S.Paulo, 860 pp. 2002.

GLEASON, H. A. On the relation between species and area. Ecology. 3: 158-162. 1922.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudos Ambientais do Projeto Salobo. Escala 12 MTPA. 2004. GOLDER, 2004. Diagnóstico Ambiental. Volume 1.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. *Estudo de Gestão Ambiental Territorial EGAT*. Rio de Janeiro: GOLDER, 2007. 327 pp. Diagnóstico do Meio Biótico Volume III, Anexo II. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental – Projeto Alemão. GOLDER, 2008a. Diagnóstico Ambiental. Caracterização Regional.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de savana metalófila - região de Carajás/PA - Tema Entomofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2008b. 33 pp.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de Savana Metalófila - região de Carajás/PA – Etapa 2- Tema Entomofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2009. 22 pp.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de Savana Metalófila - região de Carajás/PA – Etapa 3 - Tema Entomofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2010. 77 pp.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina – Campanha 01 - Tema Entomofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2011. 26 pp.

GORAYEB, I. S.; CHAVES, T. P. & MARTINS, M. B. Diagnóstico do "estado da arte" do conhecimento sobre a fauna da região da serra de Carajás.Parte 11 Diptera, p- 138-167. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 2005.

GOTELLI, N. & COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391. 2001.

GOTELLI, N. J. & ENTSMINGER, G.L. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Acquired Intelligence & Kesey-Bear. 2001.

HARBACH, R. E. Mosquito Taxonomic Inventory, http://mosquito-taxonomic-inventory.info/, acessado em 2 de fevereiro de 2011.

JESUS, R. M. & ROLIM, S. G. Fitossociologia da floresta atlântica de tabuleiro em Linhares (ES). Boletim Técnico SIF 19: 1-149. 2005.

JULIÃO, G. R.; ABAD-FRANCH, F.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. & LUZ, S.L.B. Measuring Mosquito Diversity Patterns in an Amazonian Terra Firme Rain Forest. Journal of Medical Entomology 47(2): 121-128. 2010.

KEELEY, J. E. & FOTHERINGHAM, C. J. Species—area relationships in Mediterranean climate plant communities. Journal of Biogeography, 30, 1629–1657. 2003.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp. 1989.

LANE, J. Neotropical Culicidae. Univ. S.Paulo, 2 vols, 1112 pp. 1953.

MAUFFREY, J. F.; STEINER, C. & CATZEFLIS, F. M. Small-mammal diversity and abundance in a French Guianan rain forest: test of sampling procedures using species rarefaction curves. Journal of Tropical Ecology, 23:419-425. 2007.

McALEECE, N.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PATERSON, G. L. J. & GAGE, J. G. Biodiversity Professional. Version 2. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences. 1997.

MONTEIRO, H. A. O. Avaliação da diversidade de insetos hematófagos da subordem Nematocera e de vertebrados silvestres: transmissão de arbovírus na área de influência do projeto Salobo, Carajás, Pará. Dissertação (Mestrado em Biologia de agentes infecciosos e parasitários), Universidade Federal do Pará, Belém. 280 pp. 2009.

MONTEIRO, H. A. O.; SEGURA, M. N. O.; CASTRO, F. C.; NUNES-NETO, J. P.; SARAIVA, H. A.; SILVA, O. V.; VASCONCELOS, P. F. C. & BENSABATH, G. Dinâmica populacional de insetos hematófagos de importância médica em área de influência do Projeto Salobo, Carajás, Pará. Trabalho apresentado no XLVI Congresso Brasileiro de Medicina Tropical realizado em Foz do Iguaçu-PR em 2010. 2010.

PINTO, C. S.; CONFALONIERI, U. E. C. & MASCARENHAS, B. M. Ecology of Haemagogus sp. and Sabethes sp. (Diptera: Culicidae) in relation to the microclimates of the Caxiuana National Forest, Pará, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 104(4): 592-598. 2009.

- RANGEL, E. F. & LAINSON, R. Transmissores de Leishmaniose Tegumentar Americana. In: Rangel, E. F. & Lainson, R. (Eds.) *Flebotomíneos do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 291-336. 2003.
- RYAN, L.; LAINSON, R. & SHAW, J. J. Leishmaniasis in Brazil. XXIV. Natural flagellate infections of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Pará State, with particular reference to the role of *Psychodopygus wellcomei* as the vector of *Leishmania braziliensis braziliensis* in the Serra dos Carajás. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 81(3): 353–359.1987.
- SEGURA, M. N. O.; MONTEIRO, H. A. O.; RODRIGUES, S. G.; CHIANG, J. O.; MARTINS, L. C.; VIEIRA, C. M. A.; NUNES-NETO, J. P.; CANTUÁRIA, P. C.; AZEVEDO, R. S. S. & VASCONCELOS, P. F. C. Investigação Entomológica de culicídeos (Diptera: Culicidae) para isolamento de arbovírus em municípios do estado do Pará. Trabalho apresentado no Simpósio Internacional sobre Arbovírus dos Trópicos e febres Hemorrágicas, Belém-PA. 2004.
- SEGURA, M. N. O.; CASTRO, F. C.; MONTEIRO, H. A. O.; CHIANG, J. O.; PINTO, E. V.; NUNES-NETO, J. P.; SARAIVA, H. A.; SILVA, O. V.; VASCONCELOS, P. F. C. & BENSABATH, G. Vetores de doenças tropicais em área de proteção ambiental (APA do Gelado), no município de Parauapebas, Pará, Brasil. Trabalho apresentado no Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Encontro de Medicina Topical do Cone Sul e Encontro de Medicina Tropical dos Países de Língua Portuguesa, Porto Alegre-RS. 2008.
- SILVA-NUNES, M.; MORENO, M.; CONN, J. E.; GAMBOA, D.; ABELES, S.; VINETZ, J. M. & FERREIRA, M. U. Amazonian malaria: Asymptomatic human reservoirs, diagnostic challenges, environmentally driven changes in mosquito vector populations, and the mandate for sustainable control strategies. Acta Tropica 121, 281-291. 2012.
- SIMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna. Part 1: bats. Bulletin American Museum Natural History, Washington, 237: 1-219.
- SOBERON, M. J. & LLORENTE, B.J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7, 480-488. 1993.
- SONN, J. Influence of agricultural stream habitat alterations on mosquitoes and amphibians: patterns, processes, and predictions. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science Department of Biology Troy Anderson, Ph.D., Committee Chair. College of Arts and Sciences. The University of Texas at Tyler, Tyler, TX. 87 pp. 2011.
- SOUZA, A. A.; SILVEIRA,F. T.; LAINSON,R.; BARATA,I. R.; SILVA,M. G. S.; LIMA,J. A. N.; PINHEIRO,M. S. B.; SILVA,F. M. M.; VASCONCELOS,L. S.; CAMPOS, M. B. & ISHIKAWA,E. A. Y. Fauna flebotomínica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana. Revista Pan-Amazônica de Saúde 1(1): 45-51. 2010.
- TJØRVE, E. Shapes and functions of species-area curves: a review of possible models. Journal of Biogeography, 30, 827-835. 2003.
- TOTI, D. S.; COYLE, F. A. & MILLER, J. A. A structured inventory of appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. Journal of Arachnology. 28: 329-345. 2000.
- WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT. http://www.wrbu.org/index.html/, acessado em 2 de fevereiro de 2011.
- WILLIAMS, M.R.; LAMONT, B.B.; HENSTRIDGE, J.D. Species-area functions revisited. Journal of Biogeography, 36:1994-2004. 2009.
- XAVIER, S. H. & MATTOS, S. S. Geographical Distribution of Culicinae in Brazil III, State of Pará (Diptera, Culicidae). Mosquito Systematics 7(3): 234-268. 1975.
- ZAR, J.H. Biostatistical Analysis. 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs. p.484-500, 1999.

7.0 MELITOFAUNA

7.1 Introdução

As interações de mutualismo, polinização e dispersão de sementes constituem a base para o funcionamento de diversos ecossistemas, dado que muitas espécies de plantas dependem desses eventos para se reproduzir e estabelecer. Ainda, um grande número de espécies de animais está estritamente associado aos recursos que as plantas proveem ao redor de suas estruturas reprodutivas, tais como flores e frutos (LEVEY et al., 2002; WASER & OLLERTON, 2006). A polinização realizada por vetor biótico (biofilia) é responsável por 80% de todos os tipos de polinização, sendo um importante serviço ecossistêmico à agricultura e à biodiversidade.

Atualmente estima-se que, das 250.000 espécies de angiospermas conhecidas (HEYWOOD, 1993), aproximadamente 90% sejam obrigatoriamente polinizadas pela fauna e, dentre essas, cerca de 25.000 a 30.000 tenham as abelhas como visitantes florais obrigatórios (TEPEDINO, 1979). Nos ecossistemas naturais, acredita-se que a polinização já represente um fator limitante na reprodução de aproximadamente 50% das espécies em decorrência da redução das populações de espécies de polinizadores (ASHMAN *et al.*, 2004). Nos ecossistemas brasileiros, as abelhas do grupo Meliponina atuam como polinizadoras de 40 a 90 por cento das espécies nativas (KERR *et al.*, 1996).

A perda de polinizadores pode levar à ruptura das relações mutualísticas entre espécies e, consequentemente, à perda da biodiversidade de espécies vegetais (BIESMEIJER *et al.*, 2006) com efeito cascata trófico à comunidade frugívora (CHAPMAN *et al.*, 2003; CORDEIRO & HOWE, 2003; WRIGHT *et al.*, 2007). Alguns estudos realizados em ambientes agrícolas e naturais demonstraram que espécies de plantas nativas e espécies de plantas cultivadas sofrem redução significativa na produção de frutos e sementes, em parte, devido à escassez de polinizadores (ALLEN-WARDELL *et al.*, 1998). Além disso, a IUCN/SSC (*World Conservation Union Species Survival Comission*) prevê uma perda global de mais de 20.000 espécies de plantas nas próximas décadas, atribuindo essa perda ao declínio dos polinizadores codependentes (HEYWOOD, 1993).

Assim como nos ecossistemas naturais, a falha nos serviços de polinização por estes agentes leva à perda de alimentos e outros produtos que as plantas podem oferecer (KEARNS *et al.*, 1998; KREMEN *et al.*, 2007). O desaparecimento de polinizadores em áreas de cultivo vem preocupando pesquisadores e agentes governamentais ligados à área agrícola (ALLEN-WARDELL *et al.*, 1998; CORBET, 1991; KEARNS *et al.*, 1998; KEVAN & PHILLIPS, 2001; MATHESON *et al.*, 1996; STEFFEN-DEWENTER *et al.*, 2005; WILLIANS, 1994), uma vez que aproximadamente 35% das espécies cultivadas dependem da polinização por animais para a produção (KLEIN *et al.*, 2007), o que por sua vez corresponde a um quarto de todo o alimento consumido pelo homem (INGRAM *et al.*, 1996). Nos cultivos tropicais, 70% das espécies dependem da polinização cruzada (ROUBIK, 1995) das quais 25% são realizadas por abelhas (RICHARDS, 2001).

Na região amazônica, as abelhas das subtribos Euglossina e Meliponina são relativamente bem conhecidas, ainda que sejam escassos os estudos dos demais grupos de abelhas dessa região. A fauna de abelhas euglossinas da bacia Amazônica é bastante diversificada, tendo sido registradas 113 espécies das quais 86 são endêmicas (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007). Estima-se que existam mais de 140 espécies de abelhas meliponinas na região amazônica (CAMARGO & PEDRO, 2007), embora os estudos publicados restrinjam-se às amostragens em áreas florestais (CAMARGO & PEDRO, 2007). O conhecimento da fauna de abelhas dos Campos Rupestres nas cadeias montanhosas amazônicas se limita àquele adquirido durante levantamentos de melitofauna nas serras Sul e Norte no Projeto Área Mínima de Canga (2010), ou Projeto AMC, e durante a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental-Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) do Projeto Ferro Carajás S11D (2010), ambos realizados em blocos e platôs inseridos na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás, Pará).

Silveira e Cure (1993) foram os primeiros a apontar que áreas campestres montanhosas no Brasil abrigavam faunas de abelhas com elementos endêmicos e, desde então, o interesse científico nestas abelhas vem crescendo paulatinamente (e.g. FARIA-MUCCI et al., 2003; AGUIAR et al., 2005). Ainda que

não existam registros sobre endemismo de abelhas na Serra de Carajás, algumas das espécies ali coletadas não foram identificadas até o nível específico, podendo assim haver endemismo da região.

Os fatores de risco aos quais os polinizadores estão sujeitos não diferem dos quais todas as demais espécies estão expostas, tais como redução, degradação e destruição de habitats. No entanto, estes aspectos associados ao uso de inseticidas e herbicidas são especialmente danosos aos polinizadores invertebrados, e evidentemente às abelhas, sendo reportadas extinções nas escalas local e global (ASHWORTH et al., 2004; BOND, 1994; KEARNS et al., 1998). A vulnerabilidade no processo de polinização de grande parte da produção agrícola trouxe à tona a importância que pode ter a preservação de remanescentes e dos ecossistemas naturais ou seminaturais para incremento do rendimento e estabilidade reprodutiva de diversos cultivos, dado que estas áreas poderiam atuar como área fonte de polinizadores (AIZEN & CHACOFF, 2009).

Os Campos Rupestres sobre canga estão entre os ecossistemas menos conhecidos e mais ameaçados do Brasil, devido a sua distribuição restrita e associação com os principais depósitos de minério de ferro do país (JACOBI & CARMO, 2008). Assim, as atividades de mineração constituem uma ameaça adicional às populações de abelhas da região por estarem expostas aos impactos dessas atividades, tais como a destruição de locais de nidificação e de suas fontes de alimentos. Assim sendo, este estudo visa caracterizar e comparar a fauna de abelhas nativas na Serra da Bocaina, avaliando (i) a distribuição da diversidade de espécies ao longo dos três eixos, Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina; (ii) a diversidade de espécies entre os geoambientes Ambiente Florestal, Vegetação Rupestre e Campo Brejoso; avaliar (iii) os efeitos dos impactos antrópicos e a resiliência das comunidades e (iv) se existem áreas de maior relevância à conservação das abelhas, considerando a importância ambiental e biogeográfica da Serra da Bocaina no contexto do mosaico de Unidades de Conservação (UCs) de Carajás.

7.2 Metodologia Específica

7.2.1 Métodos de Amostragem

Os levantamentos na área amostral do Projeto Bocaina foram realizados em duas campanhas nos períodos compreendidos entre os dias 03 e 10 de dezembro de 2010 e entre os dias 27 de fevereiro e 06 de março de 2012.

Na amostragem de abelhas foram utilizados três métodos de coleta, que são detalhados a seguir:

- Armadilhas com iscas aromáticas: armadilhas adaptadas do modelo apresentado por Campos e colaboradores (1989). São utilizadas principalmente para a coleta de abelhas da subtribo Euglossina (abelhas das orquídeas), mas podem capturar, ocasionalmente, outros grupos de abelhas, principalmente Meliponina. As armadilhas foram instaladas a uma altura aproximada de 2 m do solo, em conjuntos de cinco, equidistantes 10 metros e cada uma contendo uma das seguintes substâncias aromáticas: cinamato de metila, eucaliptol (cineol), eugenol, salicilato de metila e vanilina. Para evitar a fuga de abelhas, as armadilhas foram vistoriadas em intervalos de 2 horas (NEMÉSIO & MORATO, 2006). Durante as vistorias, as abelhas encontradas nas armadilhas foram transferidas para frascos mortíferos. As armadilhas contendo substâncias voláteis (eucaliptol e cinamato de metila) foram recarregadas regularmente, como forma de manter sua atratividade.
- Busca ativa em flores: procura por abelhas nas flores durante o procedimento de aquisição de recursos (pólen, mel, óleos, resina, etc.) e coletas com rede entomológica manual.
- Busca ativa com isca de mel: método utilizado para coleta de abelhas da subtribo Meliponina (abelhas indígenas sem ferrão) (WILLE, 1962) e, ocasionalmente, de outros grupos. O método é utilizado a partir da solução 1:1 de mel em água e pulverização em áreas de aproximadamente um metro quadrado (1 m²) em três pontos ao longo de um transecto no geoambiente de Ambiente Florestal, ou dispersas nas parcelas de Vegetação Rupestre.

Para as coletas em ambientes campestres (Campo Rupestre e Campo Brejoso) demarcaram-se três parcelas de aproximadamente 0,5 ha em cada uma das 12 áreas amostrais, conforme descrito no delineamento da Metodologia Geral no **item 3.0**. Anotou-se a posição geográfica das parcelas dos ambientes campestres, delimitada pelos vértices. Nas áreas de Ambiente Florestal foram demarcados três pontos para coleta com puçá em isca de mel e um ponto para instalação da armadilha aromática. Nas áreas de Ambiente Florestal as coletas foram feitas, sempre que houvessem plantas floridas no sub-bosque, ao longo de trilhas.

Cada parcela foi percorrida por uma dupla de coletores de forma alternada em ziguezague, coletando as abelhas encontradas nas flores ou em voo e as que eram atraídas pela solução de mel. Ao finalizá-la, o coletor passava para uma próxima e assim, sucessivamente, até o final do período de amostragem. Desta forma, cada parcela foi percorrida ao menos duas vezes por diferentes coletores.

Em cada área amostral da Serra da Bocaina foi instalado um conjunto de armadilhas aromáticas, disposto entre as três parcelas. A localização geográfica, tanto das parcelas quanto dos pontos de coleta em mel e em armadilhas aromáticas foram as mesmas em ambos os períodos de amostragem, conforme apresentado na **Tabela 7.1** a seguir.

Tabela 7.1: Localização geográfica dos pontos de amostragem utilizados no levantamento de biodiversidade de abelhas na Serra da Bocaina, PA.

-	Donto	Occambiants	Coordenadas	(UTM Zona 22)	Máta da amona da
Eixo	Ponto	Geoambiente	Leste	Norte	Método empregado
Norte	CRN	Vegetação Rupestre	621982	9303045	Busca ativa em flores
			621997	9303095	
			621906	9303136	
			621881	9303098	
			621970	9303069	Busca ativa com Isca de mel
			621946	9303098	
			621903	9303114	
			621981	9303037	Busca ativa em flores
			621933	9303947	
			621982	9302924	
			622021	9303013	
			621984	9303013	Busca ativa com Isca de mel
			622001	9302985	
			621964	9302957	
			622011	9303030	Busca ativa em flores
			622033	9303077	
			622117	9303035	
			622093	9302988	
			622056	9303053	Busca ativa com Isca de mel
			622093	9302990	
			622105	9303033	
			621933	9303103	Armadilha com isca aromática

Five	Danta	Geoambiente	Coordenadas	(UTM Zona 22)	Mátada amuranada
Eixo	Ponto		Leste	Norte	Método empregado
Norte	CBN	Campo Brejoso	620215	9304157	Busca ativa em flores
			620186	9304070	
			620168	9304118	
			620238	9304122	
			620182	9304076	Busca ativa com Isca de mel
			620175	9304084	
			620174	9304095	
			620231	9304100	Busca ativa em flores
			620253	9304090	Bacca anva cin norce
			620237	9304046	
			620207	9304053	
			620247	9304079	Busca ativa com Isca de mel
			620247	9304072	
			620242	9304061	
			620258	9304129	Busca ativa em flores
			620219	9304204	
			620265	9304214	
			620296	9304143	
			620254	9304158	Busca ativa com Isca de mel
			620258	9304166	
			620253	9304170	
			620283	9304167	Armadilha com isca aromática
	CMN	Ambiente Florestal	621200	9303444	Busca ativa com Isca de mel
			621195	9303452	
			621208	9303440	
			621195	9303452	Armadilha com isca aromática
	CMI	Ambiente Antrópico	621003	9303648	Busca ativa com Isca de mel
			621057	9303650	
			621077	9303901	
			621045	9303635	Armadilha com isca aromática
Sul	CRS	Vegetação Rupestre	621347	9301980	Busca ativa em flores
			621364	9301904	
			621407	9301910	
			621383	9301992	
			621358	9301958	Busca ativa com Isca de mel
			621369	9301962	Busca ativa com Isca de mel
			621377	9301968	Busca ativa com Isca de mel
			621448	9302006	Busca ativa em flores
			621480	9301926	Busca ativa em flores

Five	Ponto	Geoambiente	Coordenadas	s (UTM Zona 22)	Mátado amprogado	
Eixo	Polito		Leste	Norte	Método empregado	
Sul	CRS	Vegetação Rupestre	621522	9301940	Busca ativa em flores	
			621480	9302032	Busca ativa em flores	
			621408	9301988	Busca ativa com Isca de mel	
			621405	9301966	Busca ativa com Isca de mel	
			621422	9301970	Busca ativa com Isca de mel	
			621445	9301992	Busca ativa em flores	
			621445	9302041	Busca ativa em flores	
			621411	9302040	Busca ativa em flores	
			621407	9301975	Busca ativa em flores	
			621442	9302014	Busca ativa com Isca de mel	
			621438	9302002	Busca ativa com Isca de mel	
			621440	9301994	Busca ativa com Isca de mel	
			621448	9302006	Armadilha com isca aromática	
	CBS	Campo Brejoso	617950	9300316	Busca ativa em flores	
			617917	9300290	Busca ativa em flores	
			618013	9300404	Busca ativa em flores	
			617845	9300318	Busca ativa em flores	
			617946	9300316	Busca ativa com Isca de mel	
			617925	9300322	Busca ativa com Isca de mel	
			617906	9300332	Busca ativa com Isca de mel	
			617920	9300470	Busca ativa em flores	
			617859	9300394	Busca ativa em flores	
			617845	9300438	Busca ativa em flores	
			617920	9300438	Busca ativa em flores	
			617863	9300425	Busca ativa com Isca de mel	
			617895	9300434	Busca ativa com Isca de mel	
			617880	9300422	Busca ativa com Isca de mel	
			617872	9300394	Busca ativa em flores	
			617900	9300372	Busca ativa em flores	
			617806	9300357	Busca ativa em flores	
			617823	9300326	Busca ativa em flores	
			617872	9300384	Busca ativa com Isca de mel	
			617870	9300373	Busca ativa com Isca de mel	
			617883	9300369	Busca ativa com Isca de mel	
			617895	9300348	Armadilha com isca aromática	
	CMS	Ambiente Florestal	619438	9301533	Busca ativa com Isca de mel	
			619443	9301545	Busca ativa com Isca de mel	
			619449	9301544	Busca ativa com Isca de mel	
·			619446	9301542	Armadilha com isca aromática	

Eixo	Ponto	Ponto Geoambiente	Coordenadas	s (UTM Zona 22)	Método empregado	
EIXO	Polito		Leste	Norte	Metodo empregado	
Sul	CRIS	Vegetação Rupestre	620348	9301890	Busca ativa em flores	
		recentemente	620320	9311948	Busca ativa em flores	
		impactada	620263	9301923	Busca ativa em flores	
			620285	9301878	Busca ativa em flores	
			620307	9301913	Busca ativa com Isca de mel	
			620295	9301918	Busca ativa com Isca de mel	
			620284	9301902	Busca ativa com Isca de mel	
			620365	9301899	Busca ativa em flores	
			620327	9301955	Busca ativa em flores	
			620361	9302001	Busca ativa em flores	
			620395	9301938	Busca ativa em flores	
			620364	9301945	Busca ativa com Isca de mel	
			620372	9301944	Busca ativa com Isca de mel	
			620374	9301932	Busca ativa com Isca de mel	
			620406	9301913	Busca ativa em flores	
	CRI		620497	9301927	Busca ativa em flores	
Norte		Vegetação Rupestre	620500	9301990	Busca ativa em flores	
		recentemente	620408	9301976	Busca ativa em flores	
		impactada	620469	9301946	Busca ativa com Isca de mel	
			620481	9301951	Busca ativa com Isca de mel	
			620450	9301952	Busca ativa com Isca de mel	
			620349	9301889	Armadilha com isca aromática	
Leste	CRL	Vegetação Rupestre	622831	9302264	Busca ativa em flores	
			622836	9302310	Busca ativa em flores	
			622919	9302352	Busca ativa em flores	
			622956	9302320	Busca ativa em flores	
			622861	9302312	Busca ativa com Isca de mel	
			622877	9302316	Busca ativa com Isca de mel	
			622895	9302318	Busca ativa com Isca de mel	
			622955	9302330	Busca ativa em flores	
			623041	9302350	Busca ativa em flores	
			623035	9302390	Busca ativa em flores	
			623045	9302320	Busca ativa em flores	
			622966	9302334	Busca ativa com Isca de mel	
			622975	9302340	Busca ativa com Isca de mel	
			622991	9302336	Busca ativa com Isca de mel	
			623127	9302376	Busca ativa em flores	
			623156	9302412	Busca ativa em flores	
			623019	9302414	Busca ativa em flores	

Eive	Donto	Geoambiente	Coordenadas	(UTM Zona 22)	Mátodo ompregado
Eixo	Ponto		Leste	Norte	Método empregado
Leste	CRL	Vegetação Rupestre	623045	9302443	Busca ativa em flores
			623068	9302384	Busca ativa com Isca de mel
			623087	9302384	Busca ativa com Isca de mel
			623031	9302400	Busca ativa com Isca de mel
			623102	9302401	Armadilha com isca aromática
Sul	CBL	Campo Brejoso	622863	9302186	Busca ativa em flores
			622886	9302138	Busca ativa em flores
			622927	9302114	Busca ativa em flores
			622941	9302211	Busca ativa em flores
			622870	9302150	Busca ativa com Isca de mel
			622863	9302181	Busca ativa com Isca de mel
			622910	9302150	Busca ativa com Isca de mel
			622945	9302208	Busca ativa em flores
			623063	9302128	Busca ativa em flores
			623054	9302120	Busca ativa em flores
			622954	9302177	Busca ativa em flores
			622976	9302215	Busca ativa com Isca de mel
			623000	9302199	Busca ativa com Isca de mel
			623051	9302143	Busca ativa com Isca de mel
			622932	9302109	Busca ativa em flores
			623050	9302079	Busca ativa em flores
			623039	9302094	Busca ativa em flores
			622953	9302127	Busca ativa em flores
			622967	9302097	Busca ativa com Isca de mel
			623011	9302092	Busca ativa com Isca de mel
			623000	9302099	Busca ativa com Isca de mel
			622896	9302153	Armadilha com isca aromática
	CML	Ambiente Florestal	622029	9302043	Busca ativa com Isca de mel
			622050	9302041	Busca ativa com Isca de mel
			622033	9302034	Busca ativa com Isca de mel
			622039	9302041	Armadilha com isca aromática
	CD!	Campo Brejoso	622720	9302744	Busca ativa em flores
	CBI	recentemente impactado	622750	9302719	Busca ativa em flores
		πηρασιασο	622645	9302697	Busca ativa em flores
			622689	9302668	Busca ativa em flores
			622685	9302719	Busca ativa com Isca de mel
			622732	9302731	Busca ativa com Isca de mel
			622702	9302706	Busca ativa com Isca de mel

	Donto	O a a multi a má a	Coordenadas	(UTM Zona 22)	Máta da amana na da
Eixo	Ponto	Geoambiente	Leste	Norte	Método empregado
Leste	CBI	Campo Brejoso	622715	9302756	Busca ativa em flores
		recentemente	622713	9302793	Busca ativa em flores
		impactado	622615	9302792	Busca ativa em flores
			622605	9302757	Busca ativa em flores
			622668	9302787	Busca ativa com Isca de mel
			622684	9302772	Busca ativa com Isca de mel
			622708	9302782	Busca ativa com Isca de mel
			622735	9302797	Busca ativa em flores
			622785	9302810	Busca ativa em flores
			622692	9302862	Busca ativa em flores
			622723	9302891	Busca ativa em flores
			622724	9302875	Busca ativa com Isca de mel
			622718	9302860	Busca ativa com Isca de mel
			622758	9302828	Busca ativa com Isca de mel
			622736	9302859	Armadilha com isca aromática

7.2.2 Esforço Amostral

Nas duas campanhas, cada área de coleta foi amostrada durante 6 horas em um dia por campanha. As armadilhas aromáticas permaneceram no campo no período de 09h00min as 15h00min. As coletas com puçá foram realizadas simultaneamente por dois coletores/área, totalizando 12 horas de coleta por área com esse método.

7.2.3 Análise Específica de Dados

A riqueza de espécies foi representada pelos números de espécies registrados em cada área e no total das amostras. A estimativa da riqueza total de espécies para todas as áreas em conjunto, bem como a curva de esforço amostral, foram obtidas através do método Jackknife de primeira ordem, com curva de tendência com ajuste de função logarítmica. Essa estimativa foi calculada com emprego do programa *BioDiversity Pro* (MC ALEECE *et al.*, 1999).

Para comparação da riqueza de espécies entre as várias áreas e avaliação da tendência de estabilização das curvas de coletor, foram construídas curvas de rarefação com o auxílio do programa *BioDiversity Pro* (MC ALEECE *et al.*, 1999). Foram calculados, ainda, os Índices de Diversidade de Shannon (*H'*) para cada área e para o total das amostras, dado por:

Onde:

pi = frequência de cada espécie na amostra

O Índice de Equitabilidade de Pielou (J) foi estimado por:

$$J = H'/H_{máx}$$

Onde:

H' = valor do Índice de Diversidade de Shannon calculado para a mesma comunidade; e

 $H_{\text{máx}} = \text{número máximo possível de espécies assumindo representação similar entre todas as espécies.}$

Para avaliação da similaridade da composição faunística das várias áreas foram empregados:

- A análise de agrupamento, empregando-se o índice de similaridade de Morisita, conforme recomendação de Wolda (1981) e o algoritmo de agrupamento UPGMA. Esta análise foi feita com emprego do programa *PAST* (HAMMER, 2001);
- Análise de escalonamento multidimensional não métrico nMDS (SPSS INC., 2009).

As abelhas foram montadas em alfinetes entomológicos e a identificação das mesmas foi realizada com o auxílio de microscópio estereoscópico, chaves dicotômicas e por comparação com exemplares da coleção de referência do Laboratório de Sistemática e Ecologia de Abelhas da Universidade Federal de Minas Gerais.

A nomenclatura das espécies está de acordo com Anjos-Silva e Rebêlo (2006), Oliveira (2006), Bonilla-Gómez & Nates-Parra (1992) e Kimsey (1982).

Para determinação do status de ameaça das espécies registradas foram consultadas as listas oficiais de espécies ameaçadas em âmbito federal (MMA, 2003; MACHADO *et al.*, 2005) e global (IUCN, 2010), além do livro vermelho das espécies brasileiras ameaçadas de extinção (MACHADO *et al.*, 2008).

7.3 Resultados e Discussão

Na Serra da Bocaina foram registrados 1.921 exemplares pertencentes a 113 espécies de abelhas, dos quais 315 espécimes de 30 espécies pertencem a subtribo Euglossina (**Tabela 7.2**).

Tabela 7.2: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de abelhas da Serra da Bocaina, PA.

				Norte	•			Sul			Eixo				Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CBI	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfic
Andrenidae	Acamptopoeum prinii	1												Coletora de pólen	Solitário	-	Ampla distribuição no Brasil
Andrenidae	Oxaea sp. 01	2												Coletora de pólen	Solitário	Solo	-
Apidae	Bombus (Fervidobombus) brevivillus	2								2		2	6	Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Serapilheira de matas	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Bombus (Fervidobombus) transversalis								5			1		Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Serapilheira de matas	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Eufriesea concova				1									Coletora de pólen	Solitário	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e Floresta Atlântica
Apidae	Euglossa (Euglossa) analis	1	1											Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e Floresta Atlântica
Apidae	Euglossa (Euglossa) bidentata											1		Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Euglossa) cognata										1			Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical
Apidae	Euglossa (Euglossa) cfr. deceptrix				1									Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	-
Apidae	Euglossa (Euglossa) despecta		2		2		1	1	2				1	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste)		Nivel de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CBI	Hábito Alimentar	Nível de Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
Apidae	Euglossa (Euglossa) heterosticta							1						Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e Floresta Atlântica
Apidae	Euglossa (Euglossa) magnipes	1	4		3	1	1	7		1	1		1	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Endêmica da Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Euglossa) mixta												1	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical
Apidae	Euglossa (Euglossa) modestior	2		1	1	1		1	1	1			2	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Endêmica da Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Euglossa) mourei	1		1	1	1						2		Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Endêmica da Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Euglossa) cfr. pleosticta				1		1				1		1	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subsocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e Floresta Atlântica
Apidae	Euglossa (Euglossa) cfr. securigera								1					Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e Floresta Atlântica
Apidae	Euglossa (Euglossa) townsendi			1	2				1					Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical
Apidae	Euglossa (Euglossa) cfr. variabilis			1			1				1		2	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e América Central
Apidae	Euglossa (Euglossa) sp.1								1					Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	-

			Eixo	Norte			Eixc	Sul			Eixo	Leste)		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
Apidae	Euglossa (Glossura) allosticta		1		1		3	1		1				Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica e América Central
Apidae	Euglossa (Glossura) chalybeata				1									Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Glossura) imperialis	1	9	1	1		2	1			3			Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical
Apidae	Euglossa (Glossura) orellana		1					1						Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Glossurella) prasina	1												Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica
Apidae	Euglossa (Glossuropoda) intersecta		3	1			3				4			Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Eulaema (Apeulaema) sp. 1			1										Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	-
Apidae	Eulaema (Apeulaema) cingulata										1			Coletora de pólen	Solitário, comunal,	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste	•		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
															subssocial, eussocial primitivo		
Apidae	Eulaema (Apeulaema) marcii	3		3				5		1	1	1	1	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	-
Apidae	Eulaema (Apeulaema) mocsaryi							1						Coletora de pólen	Solitário, comunal, subsocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica
Apidae	Eulaema (Apeulaema) nigrita	10	6	8	22	16		8	9	15	4	23	8	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Pan-neotropical
Apidae	Eulaema (Eulaema) meriana	1	9	8	4	4	7	5	2	2	12	1	2	Coletora de pólen	Solitário, comunal, subssocial, eussocial primitivo	Cavidades pré- existentes	Bacia Amazônica; América Central
Apidae	Exaerete frontalis		1				1							Parasita de ninhos	Solitário	-	Pan-neotropical
Apidae	Exaerete smaragdina						1				1	1		Parasita de ninhos	Solitário	-	Pan-neotropical
Apidae	Aparatrigona impunctata					1			5					Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Pan-neotropical
Apidae	Cephalotrigona capitata			1			1	1	3	3				Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Cephalotrigona femorata			2	1	3			1					Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Bacia Amazônica

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste)		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfic
Apidae	Frieseomellita cf. doederleini					1				1				Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Possível 1° registro para o Pará
Apidae	Frieseomellita cf. longipes							1						Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Frieseomellita cf. portoi	1				1			1					Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Geotrigona aequinoctialis	6	1		3		1		18	1		2	6	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Cavidades no solo	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Geotrigona cfr. mattogrossensis		1	1	1					7	9	17	3	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Cavidades no solo	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Lestrimellita limao						1					1		Cleptoparasita	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Leurotrigona sp.1				5									Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Melipona (Eomelipona) cfr. puncticollis		1				1							Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Melipona (Michmelia) flavolineata												1	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Melipona (Michmelia) seminigra pernigra		1	8	1		3		12	1	3			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Melipona (Melikerria) interrupta						1							Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste	•		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfic ເ
Apidae	Nannotrigona punctata										7			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Nannotrigona schultzei		3											Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Nannotrigona sp.1										12			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Nannotrigona sp.2		2		12									Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Oxytrigona ignis										25			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Oxytrigona sp.1		11											Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Oxytrigona sp.2				65									Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Partamona cfr. chapadicola				42									Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros em ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Partamona combinata		2											Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros arborícolas	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Partamona cfr. vicina		21				35				21		5	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros arborícolas	Endêmica da bacia Amazônica
Apidae	Partamona mulata	1	25	5	27					1			3	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Solo; Ocos de árvores; Termiteiros arborícolas	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Plebeia sp.1		7				1		1		12			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste	•		Niśca I da		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Nível de Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfic
Apidae	Plebeia sp.2		58						1		3			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Plebeia sp.3		8		12		1							Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Ptilotrigona lurida				3		1			4	6			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Pan-neotropical
Apidae	Scaptotrigona postica	7	14	124	30	6			47	4		41		Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Scaptotrigona xanthotricha			3		86								Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Tetragona clavipes	14	3	1	7			5	13	2			4	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Tetragona sp.1	1					1						2	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	-
Apidae	Tetragonisca angustula				19						4			Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Trigona cfr. branneri	34	1	2		1			82	1	1	55	57	Coletora de pólen	Eussocial avançado	-	Pan-neotropical
Apidae	Trigona chanchamayoensis						1	1	2					Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros arborícolas	Pan-neotropical
Apidae	Trigona dallatorreana	1							2					Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros arborícolas	Pan-neotropical
Apidae	Trigona guianae	3	3	2		1	2	2	6	1		7	8	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Cavidades na base de árvores	Pan-neotropical
Apidae	Trigona hypogea					1	1							Coletora de pólen	Eussocial avançado	Termiteiros terrestres, cavidades na base de árvores	Ampla distribuição no Brasil

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste	•		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CBI	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
Apidae	Trigona cfr. pallens	2		2			5			1		1		Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos e árvores, termiteiros em ocos de árvores e termiteiros arborícolas	Pan-neotropical
Apidae	Trigona recursa	3	1	2										Coletora de pólen	Eussocial avançado	Cavidades subterrâneas na base de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Trigona spinipes	18		42		13			24	31		17	30	Coletora de pólen	Eussocial avançado	Sobre ramos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Trigona truculenta				1									Coletora de pólen	Eussocial avançado	Ocos de árvores	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Trigona sp. 1								1					Coletora de pólen	Eussocial avançado	-	-
Apidae	Centris (Centris) aenea								1			2		Coletora de pólen	Solitário	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Centris (Ptilotopus) denudans								1					Coletora de pólen	Solitário	Termiteiros arborícolas	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Centris (Ptilotopus) nobilis								2					Coletora de pólen	Solitário	Termiteiros arborícolas	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Epicharis (Epicharana) flava			1					1			5		Coletora de pólen	Solitário	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Exomalopsis (Exomalopsis) subtilis	1			1									Coletora de pólen	Solitário	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Paratetrapedia connexa				1									Coletora de pólen	Solitário	Madeira seca	-

			Eixo	Norte			Eixc	Sul			Eixo	Leste)		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
Apidae	Paratetrapedia (Paratetrapedia) sp.1						1							Coletora de pólen	Solitário	-	-
Apidae	Paratetrapedia (Xanthopedia) sp.1	1		1										Coletora de pólen	Solitário	-	-
Apidae	Tapinotaspoides serraticornis	1												Coletora de pólen	Solitário	Solo	-
Apidae	Tapinotaspidini sp.1				1									Coletora de pólen	Solitário	-	-
Apidae	Ceratina (Crewella) sp.1				1			3				3		Coletora de pólen	Subssocial	Orifícios em Ramos finos de arbustos e árvores	-
Apidae	Ceratina (Crewella) sp.2				2			2						Coletora de pólen	Subssocial	Orifícios em Ramos finos de arbustos e árvores	-
Apidae	Ceratina (Crewella) sp.3	1		3	3							1		Coletora de pólen	Subssocial	Orifícios em Ramos finos de arbustos e árvores	-
Apidae	Ceratina (Crewella) sp.4				4				1				1	Coletora de pólen	Subssocial	Orifícios em Ramos finos de arbustos e árvores	-
Apidae	Ceratina (Crewella) sp.5												1	Coletora de pólen	Subssocial	Orifícios em Ramos finos de arbustos e árvores	-
Apidae	Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis					1			1	2				Coletora de pólen	Subssocial	Madeira seca	Ampla distribuição no Brasil

			Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste	•		Nível de		
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográficะ
Apidae	Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens								1				1	Coletora de pólen	Subssocial	Madeira seca	Ampla distribuição no Brasil
Apidae	Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta											1		Coletora de pólen	Subssocial	Madeira seca	Ampla distribuição no Brasil
Colletidae	Colletes petropolitanus	1												Coletora de pólen	Subssocial	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Halictidae	Augochlora (Augochlora) sp.1			1	1					1		1		Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochlora (Augochlora) sp.2								1					Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochlora (Augochlora) sp. 07				2									Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochlorella sp.1									1				Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochloropsis aff. smithiana				1									Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Halictidae	Augochloropsis cfr. callichroa	1	1	4		1				1				Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	Ampla distribuição no Brasil
Halictidae	Augochloropsis sp.1	1			1		1	1						Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochloropsis sp.2											1		Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochloropsis sp. 04										1	1		Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-
Halictidae	Augochloropsis sp. 07											1		Coletora de pólen	Eussocial primitivo	Solo	-

		Eixo Norte			Eixo Sul				Eixo	Leste)		Nível de				
Família	Espécie	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Hábito Alimentar	Organização Social	Substrato de Nidificação	Distrib. Geográfica
Halictidae	Rhinocorynura sp. 01		1											Coletora de pólen	Eussocial primitivo	-	-
Megachilidae	Coelioxys (Acrocoelioxys) tolteca	1												Parasita de ninho	Solitário	-	Ampla distribuição no Brasil
Megachilidae	Coelioxys (Haplocoelioxysis) sp. 01	1												Parasita de ninho	Solitário	-	-
Megachilidae	Megachile (Austromegachile) sp. 01						1			1				Coletora de pólen	Solitário	Orifícios pré existentes	-
Megachilidae	Megachile (Leptorachis) sp. 01	1												Coletora de pólen	Solitário	Orifícios pré existentes	-
Megachilidae	Megachile (Tylomegachile) sp.1			1										Coletora de pólen	Solitário	Orifícios pré existentes	-

■ Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies

Durante a primeira campanha, entre os dias 03 a 10 de dezembro de 2010, apesar do período se caracterizar chuvoso, a vegetação ainda se apresentava notavelmente seca. Nessa campanha foram registrados 788 exemplares pertencentes a 77 espécies, sendo que 133 indivíduos de 23 espécies pertencem à subtribo Euglossina. Na segunda campanha de campo, entre os dias 27 de fevereiro a 06 de março de 2012, no período chuvoso, foram registradas 1.133 abelhas de 71 espécies, sendo 182 abelhas de 20 espécies pertencentes à subtribo Euglossina. Da amostra total, 42 espécies foram registradas apenas na primeira campanha, enquanto 36 espécies estiveram presentes exclusivamente nas amostras obtidas na segunda (**Tabela 7.3**), evidenciando a importância de coletas de abelhas em diferentes períodos já que diferentes espécies podem estar ativas em distintas épocas do ano (SILVEIRA *et al.*, 2002).

Tabela 7.3: Presença das espécies de abelhas nas amostras obtidas entre as campanhas realizadas na Serra da Bocaina, PA.

	1ª campanha (Dez/2010)	2ª campanha (Fev-mar/2012)
Acamptopoeum prinii		X
Oxaea sp. 01		Х
Bombus (Fervidobombus) brevivillus		X
Bombus (Fervidobombus) transversalis	X	X
Eufriesea concova		X
Euglossa (Euglossa) analis	X	
Euglossa (Euglossa) bidentata		X
Euglossa (Euglossa) cognata		X
Euglossa (Euglossa) cfr. Deceptrix	X	
Euglossa (Euglossa) despecta	X	
Euglossa (Euglossa) heterosticta		X
Euglossa (Euglossa) magnipes	Х	X
Euglossa (Euglossa) mixta	Х	
Euglossa (Euglossa) modestior	Х	Х
Euglossa (Euglossa) mourei	Х	Х
Euglossa (Euglossa) cfr. Pleosticta	Х	
Euglossa (Euglossa) cfr. Securigera	X	
Euglossa (Euglossa) townsendi		X
Euglossa (Euglossa) cfr. variabilis	X	X
Euglossa (Euglossa) sp.1	X	
Euglossa (Glossura) allosticta	X	X
Euglossa (Glossura) chalybeata		X
Euglossa (Glossura) imperialis	X	X
Euglossa (Glossura) orellana	X	X
Euglossa (Glossurella) prasina	X	
Euglossa (Glossuropoda) intersecta	X	X
Eulaema (Apeulaema) sp. 1	X	
Eulaema (Apeulaema) cingulata	X	
Eulaema (Apeulaema) marcii	X	X
Eulaema (Apeulaema) mocsaryi		X

Espécie	1ª campanha (Dez/2010)	2ª campanha (Fev-mar/2012)
Eulaema (Apeulaema) nigrita	Х	X
Eulaema (Eulaema) meriana	X	Х
Exaerete frontalis	X	Х
Exaerete smaragdina	X	Х
Aparatrigona impunctata	X	
Cephalotrigona capitata		X
Cephalotrigona femorata	X	Х
Frieseomellita cfr. doederleini	X	
Frieseomellita cfr. Longipes	X	
Frieseomellita cfr. portoi	X	
Geotrigona aequinoctialis		X
Geotrigona cfr. Mattogrossensis	X	
Lestrimellita limao	X	X
Leurotrigona sp.1	X	
Melipona (Eomelipona) cfr. Puncticollis	X	
Melipona (Michmelia) flavolineata		X
Melipona (Michmelia) seminigra pernigra		X
Melipona (Melikerria) interrupta		X
Nannotrigona punctata		X
Nannotrigona schultzei		X
Nannotrigona sp.1	X	
Nannotrigona sp.2	X	
Oxytrigona ignis		X
Oxytrigona sp.1	X	
Oxytrigona sp.2	X	
Partamona cfr. chapadicola	X	
Partamona combinata		X
Partamona cfr. vicina	X	Х
Partamona mulata		Х
Plebeia sp.1	X	Х
Plebeia sp.2	X	Х
Plebeia sp.3	X	
Ptilotrigona lurida	X	X
Scaptotrigona postica	X	X
Scaptotrigona xanthotricha	X	X
Tetragona clavipes	X	Х
Tetragona sp.1	X	X
Tetragonisca angustula	X	
Trigona cfr. branneri	X	X
Trigona chanchamayoensis	X	X
Trigona dallatorreana	X	
Trigona guianae	X	X

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Espécie	1ª campanha (Dez/2010)	2ª campanha (Fev-mar/2012)
Trigona hypogea	X	
Trigona cfr. pallens	X	Х
Trigona recursa	X	Х
Trigona spinipes	X	Х
Trigona truculenta		Х
Trigona sp. 1	X	
Centris (Centris) aenea	X	
Centris (Ptilotopus) denudans	X	
Centris (Ptilotopus) nobilis	X	
Epicharis (Epicharana) flava	X	
Exomalopsis (Exomalopsis) subtilis		Х
Paratetrapedia connexa		X
Paratetrapedia (Paratetrapedia) sp.1	X	
Paratetrapedia (Xanthopedia) sp.1	X	X
Tapinotaspoides serraticornis		X
Tapinotaspidini sp.1	X	
Ceratina (Crewella) sp.1	X	X
Ceratina (Crewella) sp.2	X	
Ceratina (Crewella) sp.3	X	
Ceratina (Crewella) sp.4	X	
Ceratina (Crewella) sp.5		Х
Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis	X	Х
Xylocopa (Neoxylocopa) grisescens	X	Х
Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta		Х
Colletes petropolitanus		Х
Augochlora (Augochlora) sp.1	X	Х
Augochlora (Augochlora) sp.2	X	
Augochlora (Augochlora) sp. 07		Х
Augochlorella sp.1	X	
Augochloropsis aff. smithiana	X	
Augochloropsis cfr. callichroa	X	
Augochloropsis sp.1	X	Х
Augochloropsis sp.2	X	
Augochloropsis sp. 04		Х
Augochloropsis sp. 07		Х
Rhinocorynura sp. 01		Х
Coelioxys (Acrocoelioxys) tolteca		Х
Coelioxys (Haplocoelioxysis) sp. 01		Х
Megachile (Austromegachile) sp. 01		X
Megachile (Leptorachis) sp. 01		Х
Megachile (Tylomegachile) sp.1	X	

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

A amostra de abelhas da subtribo Euglossina coletada na Serra da Bocaina apresentou um índice de diversidade menor do que o registrado para Serra Sul. No entanto, para o grupo "outras abelhas" o índice de diversidade foi maior para a amostra coletada na Serra da Bocaina (**Tabela 7.4**). Estas diferenças provavelmente são resultado de diferenças ambientais das duas serras, como por exemplo, diferenças na composição florísticas e consequentemente, na oferta de recurso às abelhas.

Tabela 7.4: Valores de riqueza, abundância, diversidade (H') e equitabilidade (J) para a comunidade de abelhas amostrada na Serra da Bocaina e na Serra Sul.

Parâmetro	Serra da	a Bocaina	Serra Sul			
	Euglossina	"Outras abelhas"	Euglossina	"Outras abelhas"		
Riqueza	30	83	46	121		
Abundância	315	1.606	571	3.602		
Diversidade (H')	2,19	3,15	3,18	2,77		
Equitabilidade (J)	0,65	0,71	0,83	0,57		

A riqueza registrada na Serra da Bocaina pode ser considerada baixa comparando-se aos dados registrados na Serra Sul (GOLDER, 2011). Os dados apresentados foram de 167 espécies: 46 de abelhas Euglossina e 121 de outras abelhas (**Tabela 7.4**). No entanto, deve-se considerar que o esforço amostral empregado na Serra Sul foi superior ao da Serra da Bocaina, com amostragens em 16 áreas amostrais de quatro geoambientes (Vegetação Rupestre, Campo Brejoso eAmbiente Florestal) em três campanhas.

Em relação aos registros exclusivos, na Serra Sul foram registradas 95 espécies não compartilhadas com as amostras da Serra da Bocaina. Por outro lado, na Serra da Bocaina foi efetuado o registro exclusivo de 43 espécies. Portanto, mesmo com características estruturais semelhantes, os ambientes nas duas serras podem apresentar diferentes microhábitats abrigando faunas distintas de abelhas, possivelmente caracterizadas por diferenças entre os históricos de perturbação entre as serras.

Caso fossem consideradas apenas duas coletas na Serra Sul e os registros das matas de encosta fossem excluídos, a riqueza seria semelhante (Serra Sul = 115 espécies, sendo 34 delas pertencentes à subtribo Euglossina). Entretanto, a composição da fauna de abelhas seria diferente.

Para alguns estudos na Amazônia, que utilizaram armadilhas aromáticas na captura de Euglossina, os valores de riqueza são variáveis. Morato e colaboradores (1992) registraram 27 espécies de abelhas Euglossina em duas áreas de mata contínua e áreas desmatadas; Morato (1994) registrou 24 espécies, Oliveira e Campos (1995) registraram 38 e Becker e colaboradores (1991) registraram 16 espécies na mesma região. Estes dados sugerem que a riqueza em espécies de abelhas Euglossina da Serra da Bocaina está dentro da esperada para a região amazônica, principalmente considerando-se que os dados obtidos provêm de apenas dois períodos de coleta.

Na Serra da Bocaina foi observado um grande número de *singletons* (espécies com registro de apenas um indivíduo) correspondendo a 23% das espécies de abelhas (**Tabela 7.2**). Coddington e colaboradores (2009) ao avaliar inventários de artrópodes sugerem que amostras de tamanho adequado correspondem às com frequências de *singletons* inferiores a 10%. Assim, a frequência alta de *singletons* indica que elementos raros da fauna da Serra da Bocaina podem não ter sido representados devido ao esforço amostral empreendido. Nota-se que houve uma redução de 38% no número de *singletons* com o aumento da amostra, executando-se a segunda campanha, já que na amostra da primeira campanha aproximadamente 37% das espécies registradas foram representadas por apenas um indivíduo.

■ Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

Nenhuma das espécies registradas na Serra da Bocaina consta nas listas da fauna ameaçada de extinção (MMA, 2003; MACHADO *et al.*, 2005, IUCN, 2010).

Das espécies registradas na Serra da Bocaina, ao menos 11 são consideradas endêmicas da bacia Amazônica (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007).

■ Espécies não descritas pela ciência ou para a área amostrada

Nenhuma das espécies registradas na Serra da Bocaina são comprovadamente espécies novas. No entanto, entre as abelhas morfotipadas, existe o potencial de ocorrência de espécies não descritas pela ciência. Somente com a realização de um estudo aprofundado poderá ser possível avaliar a condição taxonômica destes espécimes. O táxon *Frieseomellita* cf. *doederleini*, por exemplo, trata-se possivelmente de um novo registro para o estado do Pará, porém necessita-se ainda de comprovação taxonômica.

■ Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Algumas espécies de abelhas que ocorrem na Serra da Bocaina podem ser utilizadas como indicadoras de qualidade do ambiente, devido às suas exigências ambientais. Entre as abelhas Euglossina, por exemplo, *Euglossa analis* apresenta uma distribuição ampla, ocorrendo em matas tanto do domínio Mata Atlântica quanto do domínio Floresta Amazônica (NEMÉSIO & SILVIERA, 2007). No entanto, esta espécie apresenta um elevado grau de intolerância aos ambientes abertos e perturbados, sendo intimamente associada ao interior de florestas bem preservadas, onde tende a ser muito abundante. Em ambientes alterados, essa espécie é pouco frequente ou ausente (TONHASCA *et al.,* 2002; NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006). A espécie *Exaerete frontalis*, ainda que tolere certo grau de perturbação, é mais frequente em ambientes preservados. Por outro lado, *Euglossa securigera* é encontrada em ambientes preservados, mas podem ser beneficiadas pelas alterações ambientais sendo comuns em ambientes perturbados.

Das espécies registradas na Serra da Bocaina, *Eulaema nigrita* e *Eulaema cingulata* são as abelhas que melhor se caracterizam como bioindicadoras. Estas abelhas normalmente ocorrem em baixas frequências em ambientes florestais bem conservados, são ausentes em muitas amostras de grandes fragmentos primários ou florestas contínuas (BRAGA, 1976; POWELL & POWELL, 1987; BECKER *et al.*, 1991) e comuns em áreas abertas e perturbadas (MORATO *et al.*, 1992; NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007). Na Serra da Bocaina, apenas um indivíduos de *E. cingulata* foi registrado, e este ocorreu em uma área amostral de Ambiente Florestal (CML). *E. nigrita*, foi registrada em todos os tipos de geoambientes e áreas amostrais, sendo, no entanto, mais abundante em áreas abertas, especialmente nas fisionomias campestres (Ambientes Rupestres e Campo Brejoso Impactado) e no Ambiente no Antrópico (CMI).

Dentre as abelhas Meliponina pode-se destacar a presença de *Tetragonisca angustula*, espécie beneficiada pela alteração e simplificação do ambiente, sendo muito abundantes em ambientes perturbados (BATISTA *et al.*, 2003). A *Scaptotrigona xanthotricha* está associada aos ambientes florestais, com elementos primários, já que somente nidifica em ocos de árvores de grande porte (BATISTA *et al.*, 2003) ainda que possa forragear em áreas abertas/perturbadas.

■ Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

Entre as espécies de abelhas registradas, existem grupos amplamente generalistas quanto aos hábitos alimentares, como as espécies sociais de Meliponina e as do gênero *Bombus* (mamangavas sociais), capazes de forragear em um grande número de táxons vegetais. As mamangavas do gênero *Bombus*, juntamente com abelhas de outros grupos como as *Centris*, são especialmente importantes na polinização de flores com anteras poricidas, como em importantes grupos vegetais tais como o gênero *Solanum* (Solanaceae) e as leguminosas da subfamília Caesalpinioideae.

Outros grupos de abelhas tendem a ser mais especializados, sendo importantes polinizadores de grupos de plantas específicos. Assim, as espécies das tribos Centridini e Tapinotaspidini (Apidae) coletam óleos produzidos em glândulas especiais (elaióforos) presentes nas flores de plantas como as da família Malpighiaceae, das quais são as principais polinizadoras (ALVES-DOS-SANTOS et al., 2007). Outro grupo interessante é Euglossina (Apidae), cujos machos coletam substâncias aromáticas em flores de plantas de diversas famílias, principalmente de orquídeas, das quais, também, são os principais polinizadores (DRESSLER, 1982).

Um dos principais fatores relacionados à reprodução das abelhas é a ocorrência de substrato de nidificação adequado. A fauna de abelhas da Serra da Bocaina utiliza pelo menos nove diferentes tipos de substratos de nidificação (Tabela 7.2; Figura 7.1). Aproximadamente 29% das espécies de abelhas são capazes de utilizar vários tipos de cavidades pré-existentes no ambiente como substrato de nidificação, enquanto 28% utilizam apenas as cavidade de ocos de árvores e 4% utilizam somente cavidades no solo. Assim, aproximadamente 61% das espécies registradas para a Serra da Bocaina utilizam algum tipo de cavidade pré-existente para a construção de ninhos. Algumas espécies de abelhas que dependem de ocos de árvores para a construção de ninhos são associadas principalmente aos ambientes preservados ou pelo menos com elementos de vegetação primária, já que geralmente as árvores jovens e pioneiras não fornecem ocos com cavidades suficientemente grandes para o estabelecimento de ninhos. As espécies dependentes de termiteiros são suscetíveis também às perturbações que possam afetar as populações de cupins arborícolas.



Figura 7.1: Proporção dos tipos de substratos de nidificação utilizados pelas abelhas registradas na Serra da Bocaina, PA

■ Espécies de importância econômica

A importância econômica das espécies nativas para a produção de mel é irrisória (RICHARDS, 2001; GHAZOUL, 2005). Nenhuma das espécies registradas para a Serra da Bocaina possui alguma importância econômica reconhecida. No entanto, *Tetragonisca angustula* (jataí), que é uma espécie comum e amplamente distribuída no Brasil, e *Melipona (Eomelipona) puncticollis* (uruçú) são produtoras de mel e têm potencial para serem usadas como alternativa econômica para pequenos produtores rurais. Falta, porém, o desenvolvimento de sistemas de manejo sustentado para as espécies que garanta não apenas uma exploração que não ponha em risco as populações selvagens, mas também uma produtividade economicamente significativa e a produção higiênica do produto.

No entanto, a importância econômica das abelhas como polinizadoras é grande. Todas as espécies de abelhas são dependentes de produtos florais (néctar, pólen, óleos, resinas e compostos aromáticos) constituindo-se nos principais polinizadores de plantas nativas e cultivadas (FREE, 1993; FREITAS, 1995), responsáveis por 75% dos requerimentos de polinização das culturas agrícolas (NABHAN & BUCHMANN, 1997). Sabe-se que cerca de 1.300 espécies cultivadas são dependentes das abelhas para a polinização (ROUBIK, 1995).

As meliponinas, em especial, formam colônias numerosas com centenas ou milhares de indivíduos, o que requer uma maior oferta por recursos. Isto faz com que cada abelha da colônia visite um número muito maior de flores do que outro polinizador visitaria se tivesse que suprir apenas suas próprias necessidades alimentares. As espécies solitárias constituem os polinizadores especializados de grande quantidade de plantas, sendo imprescindíveis para o processo evolutivo e reprodutivo de várias espécies vegetais.

■ Espécies potencialmente invasoras, de risco epidemiológico e espécies exóticas

Não existem espécies de abelhas que oferecem algum risco epidemiológico.

A espécie exótica *Apis mellifera* (abelha europa) foi registrada com alta frequência nas áreas amostrais durante os períodos de amostragem. Essas abelhas não foram coletadas por não haver espaços nas coleções taxonômicas para esta espécie, visto que é uma espécie muito comum, de alta abundância e com ampla distribuição geográfica. A exclusão da abelha europa da lista de espécies registradas e, consequentemente, das análises, se deu por potencial ruído, visto que poderia gerar resultados enganosos em relação às espécies de abelhas nativas.

Apis mellifera chegou ao Brasil em 1839 com colônias trazidas pelos padres jesuítas. Até o ano de 1956 havia no Brasil três subespécies: a italiana Apis mellifera ligustica, a alemã Apis mellifera mellifera e a austríaca Apis mellifera carnica. As abelhas africanas (Apis mellifera scutellata) foram introduzidas no Brasil em 1956. Cerca de um ano depois, 26 enxames com suas respectivas rainhas escaparam e se reproduziram com as demais subespécies de abelhas melíferas europeias. Com isso surgiram populações polihíbridas, denominadas africanizadas, nas quais predominam as características das abelhas africanas como a grande capacidade de enxamear e a rusticidade (KERR, 1967).

A alta capacidade de defesa, de adaptação aos ambientes inóspitos e de reprodução com ciclo de vida mais curto quando comparada às demais subespécies são características das abelhas africanizadas, o que permite uma rápida ampliação da biomassa e significativo aumento populacional (GONÇALVES, 1994). A união destes fatores contribuiu para que as abelhas africanizadas ocupem quase todo continente americano (GONÇALVES, 2001; KREBS, 2001). Apis mellifera também é extremamente generalista e com grande capacidade de adaptação a coleta de recursos nos mais variados tipos florais. Isto faz com que ela esteja presente nos mais diversos ambientes, de forma que a sua presença em todas as áreas amostrais fosse esperada.

■ Parâmetros por eixo amostral e geoambiente

Analisando separadamente os eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina, nota-se que para as abelhas Euglossina os valores de riqueza e abundância foram semelhantes, embora o Eixo Norte tenha apresentado um valor ligeiramente superior (Figura 7.2 e 7.3; e Tabela 7.5). Possivelmente esta semelhança está relacionada à similaridade ambiental entre os eixos. Para que seja detectada uma diferença consistente na riqueza de espécies entre os eixos da Serra da Bocaina seria necessária uma grande variação da diversidade de ambientes entre esses eixos, o que não ocorre, uma vez que as abelhas Euglossina possuem capacidade de voo e as espécies ali registradas possuem ampla distribuição na Amazônia (NEMÉSIO & SILVEIRA, 2007). Tal afirmação foi corroborada pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), uma vez que a projeção dos autovetores no diagrama de dispersão, gerados a partir da abundância de indivíduos por espécie de Euglossina por área amostral, indica não haver diferenças marcantes entre a melitofauna dos diferentes eixos, não se observando qualquer tendência a formação de agrupamentos por eixos (Figura 7.4).

As "Outras abelhas" registraram maiores valores de riqueza, abundância e diversidade nas amostras obtidas no Eixo Norte (**Figura 7.2** e **7.3**). O Eixo Sul foi o que apresentou os menores valores de abundância e índice de diversidade, mas apresentou valor intermediário de riqueza de espécies (**Tabela 7.5**). No entanto, observa-se que, assim como para as abelha Euglossina, o nMDS não identificou qualquer tendência ao agrupamento por eixo, o que indica que essas áreas possuem estruturas de fauna semelhantes, o que é justificado pela provável similaridade ambiental entre os eixos (**Figura 7.5**).

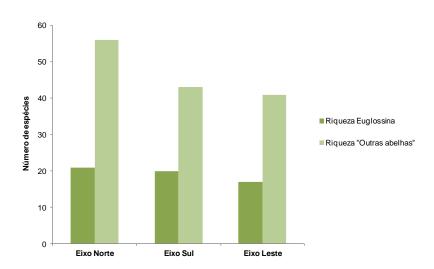


Figura 7.2: Valores de riqueza de espécies das amostras coletadas nos três eixos da Serra da Bocaina.



Figura 7.3: Valores de abundância das amostras coletadas nos três eixos da Serra da Bocaina.

Tabela 7.5: Valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade para as comunidades de abelhas amostradas nos Eixos Sul, Norte e Leste da Serra da Bocaina.

Parâmetro		Euglossina		"Outras Abelhas"				
raiailletio	Eixo Norte	Eixo Sul	Eixo Leste	Eixo Norte	Eixo Sul	Eixo Leste		
Riqueza	21	20	17	56	43	41		
Abundância	125	93	99	724	424	458		
Diversidade	2,21	2,21	1,85	2,90	2,62	2,67		
Equitabilidade	0,73	0,74	0,65	0,72	0,70	0,72		

Considerando os geoambientes, nota-se que na Serra da Bocaina as áreas amostrais de Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre apresentam abundância e riqueza de abelhas Euglossina equiparáveis e superiores às de Campo Brejoso (Tabela 7.6), o que sugere que a estrutura da fauna deste geoambiente seja distinta da estrutura dos demais. De fato, no diagrama de dispersão gerado pelo nMDS há o agrupamento das áreas amostrais de Campo Brejoso, indicando maior homogeneidade na composição e abundância de Euglossina nos Campos Brejosos. Já para o Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre, ainda que se possa

236

observar a tendência à formação de agrupamentos para cada geoambiente, a área CMI (Ambiente Antrópico) e CRL (Campo Rupestre do Eixo Leste), apresentaram composição e abundância distintas, ordenando-se distantes das demais áreas amostrais do mesmo geoambiente.

Para as "Outras abelhas" os valores de riqueza, abundância e índice de diversidade foram semelhantes nos três geoambientes. Além disso, analisando-se a representação gráfica do nMDS (**Figura 7.5**), nota-se que não há agrupamento das áreas de mesmo geoambiente, o que sugere que a estrutura das comunidades de abelhas seja semelhante entre os diferentes geoambientes.

Tabela 7.6: Valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade para as comunidades de abelhas amostradas nos geoambientes da Serra da Bocaina, PA.

Donâmotro		Euglossina		"Outras abelhas"				
Parâmetro	СВ	СМ	CR	СВ	СМ	CR		
Riqueza	10	16	18	38	36	33		
Abundância	65	88	87	288	328	382		
Diversidade	1,38	2,18	1,95	2,43	2,69	2,10		
Equitabilidade	0,60	0,79	0,67	0,67	0,75	0,59		

Legenda: CB=Campo Brejoso; CM= Ambiente Florestal e CR=Vegetação Rupestre.

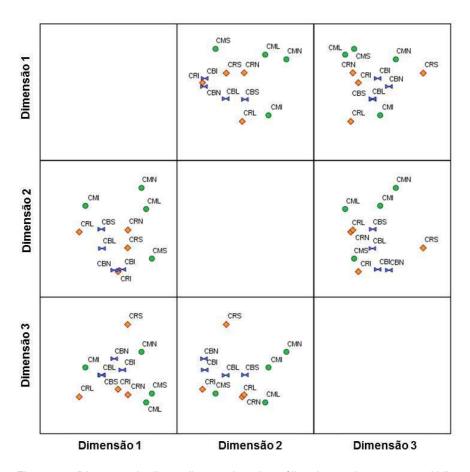


Figura 7.4: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de Euglossina nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, losango laranja), e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,012 e percentual de variação explicado = 99,71%.

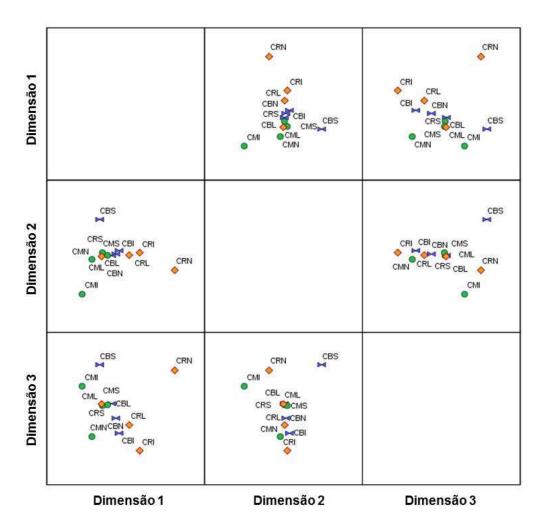


Figura 7.5: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de "outras abelhas" nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, Iosango Iaranja) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,0028 e percentual de variação explicado = 98,79%.

Áreas impactadas X Áreas conservadas

Nas áreas conservadas foram registradas 92 espécies de abelhas, considerando Euglossina e "Outras abelhas". Aproximadamente 21% (19 espécies) são comuns aos três geoambientes, ao passo que cerca de 55% (51 espécies) foram registradas exclusivamente em um dos geoambientes (**Tabelas 7.7** e **7.8**). O Ambiente Florestal foi o geoambiente com maior número de registros exclusivos (21 espécies), seguido pelos Campos Brejosos e Vegetação Rupestre, ambos com 15 espécies cada.

Para a maioria das espécies não é possível inferir sobre a preferência por algum tipo de geoambiente, já que 44 delas ocorreram em frequências muito baixas, com apenas um ou dois indivíduos. Neste caso, a não ocorrência dessas espécies nos outros ambientes pode ser consequência da escassez delas na amostra total, e não pela ausência de fato nas áreas amostrais. No caso das meliponinas, que são sociais e podem ter ninhos muito populosos, mesmo que haja um grande número de indivíduos na amostra, esses indivíduos podem pertencer a um único ninho próximo ao ponto de amostragem. Dessa forma, para as meliponinas também não é possível inferir sobre suas preferências ou associação com determinado geoambiente.

Das espécies com registro em apenas um geoambiente, pode-se inferir que apenas uma espécie registrada na Vegetação Rupestre, *Epicharis (Epicharana) flava* (6 indivíduos), apresente maior relação com esse ambiente (**Tabela 7.8**). *E. (Epicharana) flava* é especializada na coleta de óleos florais em determinadas

espécies vegetais, como as das famílias Malpighiaceae (VIANA, 1999). Nos picos de floração durante as amostragens de 2010, o maior número de indivíduos foi registrado na Vegetação Rupestre do Eixo Leste (CRL).

Tabela 7.7: Ocorrência das espécies de Euglossina por geoambiente amostrado nas áreas conservadas da Serra da Bocaina, PA.

Táxon	Campo Brejoso	Ambiente Florestal	Vegetação Rupestre
Eufriesea concova		Х	
Euglossa (Euglossa) analis	Х	Х	
Euglossa (Euglossa) bidentata			X
Euglossa (Euglossa) cfr. pleosticta		Х	
Euglossa (Euglossa) cfr. variabilis		X	X
Euglossa (Euglossa) cognata		Х	
Euglossa (Euglossa) despecta		Х	X
Euglossa (Euglossa) heterosticta			X
Euglossa (Euglossa) magnipes	X	X	X
Euglossa (Euglossa) modestior	X		X
Euglossa (Euglossa) mourei	Х		X
Euglossa (Euglossa) townsendi			X
Euglossa (Glossura) allosticta	Х	Х	X
Euglossa (Glossura) imperialis	X	Х	X
Euglossa (Glossura) orellana		Х	X
Euglossa (Glossurella) prasina	X		
Euglossa (Glossuropoda) intersecta		X	X
Eulaema (Apeulaema) cingulata		Х	
Eulaema (Apeulaema) marcii	X	X	X
Eulaema (Apeulaema) mocsaryi			X
Eulaema (Apeulaema) nigrita	Х	Х	X
Eulaema (Apeulaema) sp. 1			X
Eulaema (Eulaema) meriana	X	X	X
Exaerete frontalis		X	
Exaerete smaragdina		Х	Х
TOTAL	10	17	18

Tabela 7.8: Ocorrência das espécies de "Outras abelhas" por geoambiente amostrado nas áreas conservadas da Serra da Bocaina. PA.

conservadas da Serra da Bocaina, PA.			
Táxon	Campo Brejoso	Ambiente Florestal	Vegetação Rupestre
Acamptopoeum prinii	X		
Aparatrigona impunctata	X		
Augochlora (Augochlora) sp.1	X		Χ
Augochlorella sp.1	X		
Augochloropsis cfr. callichroa	X	Χ	Х
Augochloropsis sp. 04		Χ	Х
Augochloropsis sp. 07			Х
Augochloropsis sp.1	X	X	Х
Augochloropsis sp.2			Х
Bombus (Fervidobombus) brevivillus	Х		Х
Bombus (Fervidobombus) transversalis			Х
Centris (Centris) aenea			Х
Cephalotrigona capitata	Х	Х	Х
Cephalotrigona femorata	Х		Х
Ceratina (Crewella) sp.1			Х
Ceratina (Crewella) sp.2			Х
Ceratina (Crewella) sp.3	Х		Х
Coelioxys (Acrocoelioxys) tolteca	Х		
Coelioxys (Haplocoelioxysis) sp. 01	Х		
Colletes petropolitanus	Х		
Epicharis (Epicharana) flava			Х
Exomalopsis (Exomalopsis) subtilis	Х		
Frieseomellita cfr. doederleini	Х		
Frieseomellita cfr. longipes			Х
Frieseomellita cfr. portoi	Х		
Geotrigona aequinoctialis	Х	Х	Х
Geotrigona cfr. mattogrossensis	Х	Х	Х
Lestrimellita limao		Х	Х
Megachile (Austromegachile) sp. 01	Х	Х	
Megachile (Leptorachis) sp. 01	Х		
Megachile (Tylomegachile) sp.1			Х
Melipona (Eomelipona) cfr. puncticollis		Х	
Melipona (Melikerria) interrupta		Х	
Melipona (Michmelia) seminigra pernigra	X	Х	Х
Nannotrigona punctata		Х	
Nannotrigona schultzei		Х	
Nannotrigona sp.1		X	
Nannotrigona sp.2		X	
Oxaea sp. 01	Х		
Oxytrigona ignis		Х	

Táxon	Campo Brejoso	Ambiente Florestal	Vegetação Rupestre
Oxytrigona sp.1		Х	
Paratetrapedia (Paratetrapedia) sp.1		Х	
Paratetrapedia (Xanthopedia) sp.1	Х		X
Partamona cfr. vicina		Х	
Partamona combinata		Х	
Partamona mulata	Х	Х	X
Plebeia sp.1		Х	
Plebeia sp.2		Х	
Plebeia sp.3		Х	
Ptilotrigona lurida	Х	Х	
Rhinocorynura sp. 01		Х	
Scaptotrigona postica	Х	Х	Х
Scaptotrigona xanthotricha	Х		Х
Tapinotaspoides serraticornis	Х		
Tetragona clavipes	Х	Х	Х
Tetragona sp.1	X	Х	
Tetragonisca angustula		Х	
Trigona cfr. branneri	X	Х	Х
Trigona cfr. pallens	X	Х	Х
Trigona chanchamayoensis		Х	Х
Trigona dallatorreana	Х		
Trigona guianae	Х	Х	Х
Trigona hypogea	X	Х	
Trigona recursa	X	Х	Х
Trigona spinipes	X		Х
Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis	X		
Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta			Х
TOTAL	38	36	33

Nas áreas de mata, as espécies de abelhas mais comuns foram *Trigona branneri* e *Partamona vicina*, com frequência média de 12,5% e 11,5%, respectivamente. *Trigona branneri* ocorreu também com frequência alta em outros ambientes e não parece estar associada a áreas de mata. Já *Partamona vicina* nidifica em termiteiros arborícolas externos e nidifica em ambientes sombreados na floresta. É uma espécie ampla e comumente distribuída na região amazônica, de onde é endêmica. Embora nidifique na floresta, pode ser encontrada também em áreas abertas alteradas durante a busca por recursos alimentares (CAMARGO & PEDRO, 2003). Nos outros ambientes, foi registrada apenas em Campos Brejosos impactados (CBI).

No ambiente de Campo Brejoso, as espécies mais abundantes foram *Scaptotrigona xanthotricha* e *Trigona spinipes*, com frequências médias de aproximadamente 24,3% e 17,6%, respectivamente. *Scaptotrigona xanthotricha* foi registrada apenas em CRN e CBS, sendo que 96,6% dos registros provêm do CBS. *Trigona spinipes* possui ampla distribuição no Brasil (ALMEIDA & LAROCA, 1988; SILVEIRA *et al.*, 2002; CAMARGO & PEDRO, 2007) *e* é particularmente abundante em áreas abertas naturais como Cerrados e Campos Rupestres (e.g. SILVEIRA & CAMPOS, 1995; CARVALHO & BEGO, 1996; ARAÚJO *et al.*, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2009) ou alteradas pelas atividades humanas (CURE *et al.*, 1993; SILVEIRA *et al.*, 1993), sendo muito comum até mesmo em grandes cidades. Assim, sua presença dominante nos Campos

Brejosos e na Vegetação Rupestre é esperada. Dentre as Euglossina, *Eulaema nigrita* foi muito frequente nas áreas de Campo Brejoso, representando aproximadamente 11% do total de abelhas coletadas neste geoambiente. Esta espécie é comumente encontrada em áreas abertas, tanto na Amazônia quanto em outros domínios fitogeográficos, como o Cerrado e a Floresta Atlântica (SILVEIRA *et al.*, 2002), podendo ser considerada como bioindicadora de áreas florestais alteradas.

Nas áreas de Vegetação Rupestre as espécies mais frequentes foram *Scaptotrigona postica* e *Trigona branneri*, que são comuns e tolerantes aos ambientes abertos. Embora a Vegetação Rupestre possa abrigar faunas de abelhas bastante diversificadas, as populações destes insetos nesses ambientes são relativamente pequenas (AZEVEDO *et al.*, 2008) e, portanto, a coleta de uma amostra representativa de sua diversidade exige um esforço de coleta muito grande. Assim, é possível que alguns elementos da fauna presente nesse ambiente não tenham sido representados na amostra.

A área amostral CMI, Ambiente Antrópico, apresenta dominância por samambaias do gênero *Pteridium*, não havendo flores ou os principais substratos de nidificação utilizados pelas abelhas de áreas florestais. Portanto, diversas abelhas coletadas no CMI não são residentes, mas sim meliponinas advindas de ambientes vizinhos, atraídas pelas iscas de mel, ou machos de Euglossina atraídos pelas iscas aromáticas. As espécies de abelhas mais frequentes nas amostras do CMI são espécies que se esperaria encontrar em áreas abertas modificadas pela ação antrópica. A *Tetragonisca angustula* pode representar uma espécie residente em CMI, já que é uma espécie muito flexível quanto ao local de nidificação. Embora utilize frequentemente ocos de árvore, nidifica em qualquer tipo de cavidade pré-existente e uma grande variedade de substratos (madeira morta, barrancos e construções humanas). Sua presença abundante também pode ser considerada indicadora de matas perturbadas (BATISTA *et al.*, 2003).

Eulaema nigrita é outra espécie que poderia ser residente na área de mata perturbada, já que também nidifica numa grande diversidade de cavidades pré-existentes, inclusive no solo, e é uma abelha comum em áreas abertas. Na Amazônia, *E. nigrita* é encontrada preferencialmente na zona ecótone de borda de mata (e.g. MORATO, 1994), sendo considerada indicadora de áreas florestadas perturbadas (e.g. NEMÉSIO & SILVEIRA, 2006; MORATO, 1994). *Scaptotrigona postica*, tal como compreendida hoje, é uma espécie comum nos cerrados, sendo encontrada inclusive nas áreas de exploração agropastoril, onde persistam árvores ou mourões de cerca para sua nidificação, mas ocorre também nas florestas amazônicas. Portanto, *S. postica* apresenta alguma capacidade de adaptação aos ambientes antrópicos, mas sua ocorrência como residente depende da disponibilidade de substratos adequados de nidificação, o que não parece ocorrer em CMI.

Há uma ou mais espécies do gênero *Oxytrigona* sp. no cerrado presentes em áreas abertas e/ou perturbadas, desde que hajam árvores ou mourões ocos onde possam nidificar. Entretanto, há também espécies que habitam as matas fechadas, mas cujas exigências ambientais nada se sabe. Outra espécie comum no CMI é *Partamona chapadicola*, que nidifica em termiteiros epígeos ou arborícolas associados a troncos ou galhos de árvores. Consequentemente, os exemplares coletados poderiam ser oriundos de termiteiros epígeos associados às bases de troncos ou raízes de árvores derrubadas, existentes na própria área amostral. É uma espécie comum nos cerrados e chapadas xéricas do Maranhão (CAMARGO & PEDRO, 2003), mas uma vez que o gênero ainda requer revisão, não foi possível a identificação de várias espécies presentes na amostra.

Das espécies mais abundantes nas amostras obtidas em CMI, somente *Tetragonisca angustula* e *Eulaema nigrita* foram registradas também em outras áreas amostrais. Estas espécies correspondem justamente àquelas associadas às áreas perturbadas. Na área de Campo Rupestre recentemente impactada (CRI), por ter sofrido recente incêndio e por apresentar poucas espécies e indivíduos em floração ao longo dos períodos de amostragem, as abelhas mais abundantes não corresponderam às espécies residentes dos campos propriamente ditos, mas das vegetações arborescentes a eles relacionados (e.g. matas de galeria).

Tetragona clavipes, tal como é compreendida hoje, apresenta ampla distribuição geográfica, estando representada nos domínios do Cerrado, da Floresta Atlântica e da Floresta Amazônica. Constrói seus ninhos em ocos de árvores, mas é uma espécie encontrada com frequência em áreas impactadas onde persistam substratos adequados para sua nidificação. *T. clavipes* ocorreu em todos os ambientes amostrados, embora apenas em menores frequências nos Capões de Mata. *Bombus transversalis*,

disseminada em toda a bacia amazônica e surpreendentemente registrada o CRI, constrói seus ninhos na serapilheira e, por isso, é pouco provável que seja residente na Vegetação Rupestre ainda que os utilize para o forrageamento.

De forma geral, as áreas recentemente impactadas apresentaram maiores valores de abundância (**Figura 7.6 A**) e riqueza (**Figura 7.6 B**) do que as áreas mais preservadas, considerando-se os mesmos geoambientes e para os mesmos eixos. Exceção é o Campo Brejoso, cuja área amostral recentemente impactada (CBI) apresentou um valor de riqueza inferior aos Campos Brejosos conservados do Eixo Leste (**Figura 7.6 B**).

Por exemplo, foram registrados 22 indivíduos de *Eulaema nigrita*, 19 de *Tetragonisca angustula*, 42 de *Partamona chapadicola* e 65 de *Oxitrigona* sp. 02 no Ambiente Antrópico (CMI), apenas seis indivíduos de *E. nigrita* no CMN do Eixo Norte, quatro indivíduos de *T. angustula* no CMN do Eixo Leste e nenhum registro das outras espécies citadas no CMN nos demais Capões de Mata.

Essas espécies são típicas de ambientes antropizados ou abertos, sendo pouco frequente em áreas florestais conservadas. Algumas espécies também podem se beneficiar com as alterações ambientais, enquanto outras, que são pouco tolerantes a ambientes abertos, são inaptas em habitar as áreas impactadas. A maior abundância de indivíduos capturados no CBI também se deve a alta incidência de espécies generalistas tolerantes aos impactos, como *Trigona branneri*, *Scaptotrigona postica* e *Trigona spinipes*, abelhas ausentes ou em baixas frequências nas áreas conservadas.

Além disso, essas espécies são sociais, possuem ninhos muito populosos e um eficiente sistema de recrutamento, sendo comum o registro de um grande número de indivíduos nos pontos onde ocorrem.

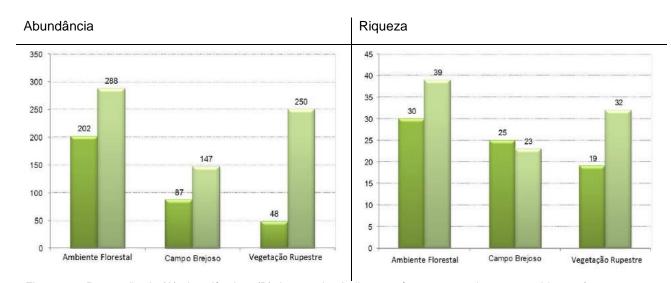


Figura 7.6: Proporção de (A) abundância e (B) riqueza de abelhas em áreas nas quais os geoambientes foram recentemente impactados (verde claro) e em áreas com geoambientes mais preservados (verde escuro) da Serra da Bocaina, PA.

Curva do coletor

As curvas do coletor para a Serra da Bocaina, tanto para Euglossina (**Figura 7.7**) quanto para "Outras abelhas" (**Figura 7.8**) não mostram uma tendência à estabilização. De fato, não é esperada uma estabilização da curva, pois mesmo em estudos de longa duração, que contam com altos esforços amostrais, a estabilização não é alcançada por completo (e.g. SIMMONS & VOSS, 1998). De acordo com os estimadores ICE, Chao2 e Jackknife 1, a amostragem reflete cerca de 81% da riqueza de Euglossina (ICE = 20.79 ± 4.29 ; Chao2 = 20.67 ± 4.08 ; Jack1= 20.99 ± 2.11) e 72% de outras abelhas (ICE = 80.88 ± 11.58 ; Chao2 = 80.13 ± 6.92 ; Jackk1= 81.88 ± 11.58) da Serra da Bocaina.



Figura 7.7: Curva do coletor para a amostragem total de abelhas Euglossina na Serra da Bocaina, PA.

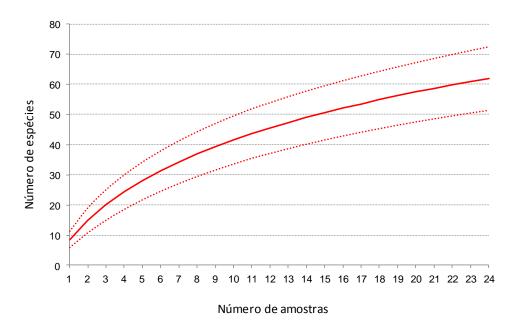


Figura 7.8: Curva do coletor para a amostragem total de "outras abelhas" na Serra da Bocaina, PA.

Avaliação dos impactos e indicação das áreas para conservação

A Serra da Bocaina tem sofrido forte interferência antrópica, como o desmate e sucessivos incêndios, o que possivelmente afeta a riqueza e abundância da fauna de abelhas. A degradação de habitats próximos tem efeito deletério às comunidades de abelhas (RATHCKE & JULES, 1994; KREMEN *et al.*, 2002; 2004; LARSEN *et al.*, 2005; CANE *et al.*, 2006). O fator principal é a dissociação de recursos importantes, tanto alimentares quanto de nidificação (HINES & HENDRIX, 2005, POTTS *et al.*, 2005).

A supressão da vegetação pode acarretar na destruição de ninhos ativos, levando a um declínio das populações, uma vez que muitas espécies solitárias constroem ninhos em agregações. Além do mais, há uma diminuição das fontes de recursos alimentares (KEARNS et al., 1998) e alteração na estrutura física do ambiente (substituição de espécies vegetais, etc.), provocando redução ou eliminação de populações de algumas espécies sensíveis às alterações ambientais e favorecendo outras espécies que são beneficiadas pelas alterações (MURCIA, 1995; 1996). Como por exemplo, às abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) podem ser beneficiadas pela supressão da vegetação, competindo por recursos com as abelhas nativas (ACKERMAN et al., 1996; AIZEN & FEINSINGER, 1994). Segundo Oliveira & Cunha (2005), as abelhas africanizadas não são abundantes em áreas autóctones da Floresta Amazônica.

A conservação da fauna de abelhas da Serra da Bocaina depende de ações que visem eliminação dos fatores de impactos atualmente atuantes na área. Dentre estas, a criação de mecanismos que impeçam o fogo nas áreas naturais e a eliminação de práticas agrícolas que possam afetar as abelhas, como uso de herbicidas e pesticidas, associadas com a restauração de áreas degradadas/impactadas, com restabelecimento e enriquecimento de espécies vegetais de forma a aumentar a heterogeneidade de recursos, essencialmente associadas ao cessamento da caça, viabilizando a recolonização pela fauna de ocorrência natural de savanas metalófilas.

Traçando-se um paralelo da Serra da Bocaina com a Serra Sul, ainda que o esforço aplicado na Serra da Bocaina tenha sido inferior ao despendido na Serra Sul, a composição de espécies de abelhas entre as serras apresentou 53% de similaridade. Além disso, 10 espécies registradas na Serra da Bocaina não foram registradas na Serra Sul. Apesar da Serra da Bocaina apresentar menor riqueza, a área é muito relevante para a manutenção das populações de abelhas das Serras de Carajás. Estima-se que a amostra coletada na Serra da Bocaina corresponde a 68% do número de espécies que ocorre efetivamente na área.

7.4 Síntese Conclusiva

As atividades antrópicas recentes tiveram um forte efeito sobre as faunas de abelhas dos Ambientes Florestais e Vegetação Rupestre (CMI e CRI, respectivamente), alterando substancialmente sua composição e abundância de espécies quando comparadas às demais áreas amostrais.

A ocorrência de muitos indivíduos de espécies típicas de aéreas recentemente impactadas, tal como *Eulaema nigrita*, é um indicativo da inexistência ou inoperância das ações que visem a conservação da Serra da Bocaina. Em contrapartida, a ocorrência de *Euglossa intersecta* nos Capões de Mata indicam resiliência do ecossistema, uma vez que são espécies pouco tolerantes às modificações ambientais.

O Eixo Sul da Serra da Bocaina aparentemente corresponde ao trecho em melhor estado de conservação, visto que possui menor interferência antrópica – ainda que os maiores valores de riqueza e abundância tenham sido registrados no Eixo Norte. Neste segmento da serra há uma maior abundância de espécies de plantas invasoras, típicas de ambientes perturbados. Os recursos à melitofauna provenientes destas espécies, somados às demais espécies de savana metalófila que ocorrem nos demais eixos, aumenta a oferta de recursos à fauna no Eixo Norte. Portanto, espera-se que, caso não cessem os impactos, e maior severidade das alterações dos ambientes naturais haja uma alteração drástica na composição da melitofauna do Eixo Norte resultando na redução na riqueza e diversidade de abelhas e consequente efeito trófico cascata à comunidade frugívora, com diminuição de frutos e sementes das espécies dependentes destes polinizadores (BIESMEIJER *et al.*, 2006). Isto porque a simplificação do ambiente causada pela ação antrópica pode levar também a simplificação na composição da fauna de abelhas.

A ocorrência de espécies exclusivas em cada um dos geoambientes indica que Ambiente Florestal, Vegetação Rupestre e Campo Brejoso são importantes na composição da fauna de abelhas da Serra da Bocaina. Os quais oferecem um mosaico de ambientes com diferentes características que podem abrigar uma fauna de abelhas mais diversa do que se comparada a encontrada em áreas mais simples. As abelhas constituem um grupo muito abundante e diversificado e com exigências ambientais com ampla variação entre as espécies (MICHENER, 2007; KEVAN, 1999; HEDSTRÖM et al., 2006).

7.5 Documentação Fotográfica



Figura 7.9: Coleta de abelhas com rede entomológica (Busca Ativa com puçá).

Figura 7.10: Conjunto de armadilhas com iscas aromáticas.



Figura 7.11: Polinização e captura de néctar por espécime de abelha europa (Apis melifera).



Figura 7.12: Análise, montagem e identificação dos espécimes de abelhas.

7.6 Referências Bibliográficas

ACKERMAN JD, SABAT A, ZIMMERMAN JK. 1996. Seedling establishment in an epiphytic orchid: an experimental study of seed limitation. Oecologia 106:192–98.

AGUIAR, C. M. L.; M. GIMENEZ & P. L. O. REBOUÇAS. 2005. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea). In: F.A. Junca, L. Funch & W. Rocha. Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, pp 259-281.

AIZEN MA, FEINSINGER P. 1994. Habitat fragmentation, native insect pollinators, and feral honey bees in Argentine "Chaco Serrano." Ecol. Appl. 4:378–92.

AIZEN, M.A & N. CHACOFF. 2009. Las interacciones planta-animal como servicio ecosistémico: el caso del mutualismo de polinización. In: (Medel, R, M.A. Aizen y R. Zamora) Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria, Chile. Pp. 315-330.

ALLEN-WARDELL, G.; BERNHARDT, P.; BITNER, R.; BURQUEZ, A.; BUCHMANN, S.; CANE, J. & INGRAM, M. 1998. The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. Conservation Biology, 12, 8-17.

ALMEIDA, M.C.& LAROCA, S. 1988. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): Taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. Acta Biológica Paranaense 17(1-4):67-108.

ALVES-DOS-SANTOS, I., MACHADO, I. C. & GAGLIANONE, M. C. 2007. História natural das abelhas coletoras de óleo. Oecologia Brasileira. 11 (4): 544-557.

ANJOS-SILVA, E.J. & REBÊLO, J.M.M. 2006. A new species of Exaerete Hoffmannsegg (Hymenoptera: Apidae: Euglossini) from Brazil.. Zootaxa, 1105, 27-35.

ARAÚJO, V.A.; ANTONINI, Y. & ARAÚJO, A.P.A. 2006. Diversity of bees and their floral resources at altitudinal areas in the southern Espinhaço range, Minas Gerais, Brazil. Neotropical Entomology 35(1):30-40.

ASHMAN, T. L.; KNIGHT, T. M.; STEETS, J. A.; AMARASEKARE, P.; BURD, M.; CAMPBELL, D. R.; DUDASH, M. R.; MAZER, S. J.; JOHNSTON, M.; MITCHELL, R. J.; MORGAN, M. T. & WILSON, W. G. 2004. Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. Ecology 85: 2408-2421

ASHWORTH, L., AGUILAR, R., GALETTO, L. & AIZEN, M.A. 2004. Why do pollination generalist and specialist plant species show similar reproductive susceptibility to habitat fragmentation? *J. Ecol.*, **92**, 717–719.

AZEVEDO, A.A.; SILVEIRA, F.A.; AGUIAR, C.M.L. & Pereira, V.S. 2008. Fauna de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais, Brasil): Riqueza de espécies, padrões de distribuição e ameaças para conservação. Megadiversidade 4(1-2):126-157.

BATISTA, M.A.; RAMALHO, M. & SOARES, A. E. E. 2003. Nesting sites and abundance of Meliponini (Hymenoptera: Apidae) in heterogeneous habitats of the Atlantic Rain Forest, Bahia, Brazil. Lundiana 4(1):19-23.

BECKER. P.; MOURE, J. S. & PERALTA, F. J. A. 1991. More about Euglossine bees in Amazonian forest fragments. 1991. Biotropica. 23(4b): 586-591.DRESSLER, R. I. 1982. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). Ann. Rev. Ecol. Syst. 13: 373-394.

BIESMEIJER, J.C.; ROBERTS, S.P.M.; REEMER, M.; OHLEMÜLER, R.; EDWARDS, M.; PEETERS, T.; SCHAFFERS, A.P.; POTTS, S.G.; KLEUKERS, R.; THOMAS, C.D.; SETTELE, J.; KUNIN, W.E. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. Science 313: 351-354.

BOND, W.J. 1994. Do mutualisms matter? Assessing the impact of pollinator and disperser disruption on plant extinction. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B*, 344, 83–90.

BONILLA-GÓMEZ, M.A. & NATES-PARRA, G. 1992. Abejas euglossinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae) I. Claves ilustradas.. Caldasia, 17(1), 149-172.

BRAGA, P. I. S. 1976. Atração de abelhas polinizadoras de Orchidaceae com auxílio de isca-odores na campina, campinarana e floresta tropical úmida da região de Manaus. Ciência e Cultura. 28(7): 767-773.

CAMARGO, J.M.F. & PEDRO, S.M.R. 2003. Meliponini neotropicais: o gênero *Partamona* Schwarz, 1939 (Hymenoptera, Apidae, Apinae) – bionomia e biogeografia. Revista Brasileira de Entomologia 47(3):311-372.

CAMARGO, J.M.F. & PEDRO, S.M.R. 2007. Meliponini. In: Moure, J.S; Urban, D. & Melo, G.A.R. (org.) Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoida) in the Neotropical Region. Curitiba, Sociedade Brasileira de Entomologia. pp. 272-578.

CAMARGO, J. M. F., & PEDRO, S. R. M. 2007. Meliponini Lepeletier, 1836. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba, 272-578.

CAMPOS, L. A. O.; SILVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. L.; ABRANTES, C. V. M.; MORATO, E. F. & MELO, G. A. R.. 1989. Utilização de armadilhas para captura de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apoidea). Revista Brasileira de Zoologia 6(4):621-626.

CANE, J.H; MINCKLEY, R; ROULSTON, T; KERVIN, L. & WILLIAMS, N.M. 2006 Multiple response of desert bee guild (Hymenoptera: Apiformes) to urban habitat fragmentation. Ecol. Appl. 16, 632–644.

CAROL A. KEARNS, C. A.; INOUYE, D. W. & NICKOLAS M. Waser, N. M. 1998. Endangered Mutualisms: The Conservation of Plant-Pollinator InteractionsAnnu. Rev. Ecol. Syst. 29:83-112.

CARVALHO, A.M.C. & BEGO, L.R. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia 40(2):147-156.

CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. J.; RODE, K..; HAUCK, E. M. & MCDOWELL, L. R. 2003. Variation in the nutritional value of primate foods: among trees, time periods, and areas. International Journal of Primatology 24:317–333.

CODDINGTON, J. A.; AGNARSSON I.; MILLER, J. A.; KUNTNER, M. & HORMIGA G. 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. Journal of Animal Ecology doi: 10.1111/j.1365-2656.2009.01525.x

CORBET, S. 1991. Applied pollination ecology. Trends in Ecology and Evolution 6:3-4.

CORDEIRO, N.J. & HOWE, H.F., 2003. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. Proceedings of the National Academy of Sciences 100: 14052-14056.

CURE, J.R.; BASTOS FILHO, G.S.; OLIVEIRA, M.J.F. & SILVEIRA, F.A. 1993. Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais. I- Pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). Revista Ceres 40(228):131-161.

DRESSLER, R. L.1982. Biology of the Orchid Bees (Euglossini). Annual Review of Ecology and Systematics 13:373-394.

FARIA-MUCCI, G. M.; MELO, M. A. & CAMPOS, L. A. O. 2003. A fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestres em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil. In: G.A.R. Melo & I. Alves-dos-Santos (eds.). Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Criciúma: UNESC, pp 241-256.

FREE, J. B. 1993. Insect pollination of crops. 2^a ed. Academic Press, Londres.

FREITAS, B. M. 1995. The pollination efficiency of foraging bees on apple (Malus

domestica Borkh) and cashew (Anacardium occidentale). 1995. Thesis, University of Wales, Cardiff, UK. 197 p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. *Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação.* GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020_099-515-5006_00-J.

GONÇALVES, L. S. 1994. A influência do comportamento das abelhas africanizadas na produção, capacidade de defesa e resistência à doenças. Anais do I Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto; p. 69-79.

GONÇALVES, L. S. 2001. Impactos biológicos causados pela africanização das abelhas Apis mellifera e pela competição das abelhas africanas Apis mellifera scutellata com seu parasita obrigatório, o pseudoclone de Apis mellifera capensis. Anais do V Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto, p. 72-77.

GONÇALVES, R.B; MELO, G.A.R. & AGUIAR, A.J.C. 2009. A assembléia de abelhas (Hymenoptera, Apidae) de uma área restrita de campos naturais do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná e comparações com áreas de campos e cerrado. Papéis Avulsos de Zoologia 49(14):163-181.

HEDSTRÖM, I., HARRIS, J. & FERGUS, K. 2006. Euglossine bees as potential bio-indicators of coffee farms: does forest access, on a seasonal basis, affect abundance? Rev Biol Trop 54: 1189-1195.

HEYWOOD, V.H. 1993. Flowering plants of the world. Batsford, London.

HINES, H. & HENDRIX, S. D. 2005. Bumble bee (Hymenoptera: Apidae) diversity and abundance in tallgrass prairie patches: the effects of local and landscape features. Environ. Entomology 34(6): 1477-1484

INGRAM, M., NABHAN, G.P. & BUCHMANN, S. L. 1996. Our Forgotten Pollinators: Protecting the Birds and Bees. Global Pesticide Campaigner, Volume 6, Number 4, PANNA, San Francisco, CA,

IUCN - IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível online em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 22/03/2011. 2010.

JACOBI CM; CARMO, FF 2008. The contribution of ironstone outcrops to plant diversity in the iron quadrangle, a threatened brazilian landscape. A Journal of the Human Environment 37(4):324-326.

KEARNS et al., 1998;

KERR, W. E. 1967. The history of introduction of African bees to Brazil. South African Bee Journal, 39(2): pp. 3-5.

KERR, W. K.; CARVALHO, G. A. & NASCIMENTO, V. A. 1996 Abelha uruçu: biologia, manejo e conservação. Paracatu: Acangaú.

KEVAN, P.G. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. Agriculture, Ecosystems and Environment 74: 373-393.

KEVAN, P.G. & PHILLIPS, T.P. 2001. The economics impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. Conservation Ecology 5(1)

KIMSEY, L. S. 1982. Systematics of bees of the genus Eufriesea (Hymenoptera, Apidae). Univ Calif Publ Entomol 95: 1-125.

KLEIN, A.M.; VAISSIÈRE, B.; CANE, J. H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C. & TSCHARNTKE, T. 2007. Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. R. Soc. Lond. B, Biol. Sci.: 274, 303-313.

KREBS, C. J. 2001. Ecology. Benjamin Cummings Press, Fifth Edition, San Francisco, 695p.

KREMEN, C., WILLIAMS, N.M. & THORP, R.W. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. Proc. Natl Acad. Sci. USA, 99, 16812–16816.

KREMEN, C; WILLIAMS, N. M.; BUGG, R. L.; FAY, J. P. & THORP, R. W. 2004. The area requirements of an ecosystem service: crop pollination by native bee communities in California . Ecology Letters 7(11): 1109-1119.

KREMEN, K.; WILLIAMS, N. M.; AIZEN, M.; GEMMILL-HERREN, B. et al. 2007. Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. Ecology Letters 10:299-314.

LARSEN, C.; MOTKYA, R. J.; FREYMULLER, J. T.; ECHELMEYER, K. A. & IVINS, E.R. 2005. Rapid viscoelastic uplift in southeast Alaska caused by post-Little Ice Age glacial retreat. Earth Planet. Sci. Letters 237: 548-560.

LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; GALETTI, M. 2002. Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. CABI Publishing, Wallingford.

MACHADO, A. B. M. MARTINS, C. S. DRUMMOND, G. M. (editores). 2005. Lista da fauna Brasileira ameaçada de extinção: incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. Brasil. 160 p.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1ed. Brasília, DF: MMA. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG.

MATHESON, A.; BUCHMANN S.L.; O'Toole, C.; WESTRICH, P.; WILLIAMS, J.H. 1996. The conservation of bees. In Academic Press London, UK:Academic Press

Mc ALEECE, N.; LAMBSHEAD, J.; PATTERSON, G. & GAGI, G. 1999. Biodiversity Pro V 2.0.0.0. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science. Disponível em: HTTP//WWW.sams.

MICHENER, C. D. 2007. The Bees of the World. 2ed. Baltimore: Johns Hopkins, 953 pp.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçados de Extinção. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 2003.

MORATO, E. F.; CAMPOS, L. A. O. & MOURE, J. S. 1992. Abelhas Euglossini (Hymenoptera, Apidae) coletadas na Amazônia Central. Revista Brasileira de Entomologia. 36(4): 767-771.

MORATO, E.F. 1994. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia, 10: 95-105.

MURCIA C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends Ecol. Evol. 10:58–62.

MURCIA C. 1996. Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants. In Forest Patches in Tropical Landscapes, ed. J Schelhas, R Greenberg, pp. 19–36. Washington, DC: Island

NABHAN, G.P. & BUCHMANN, S.1997. Services provided by pollinators. In Nature's services: societal dependence on natural ecosystems DailyG.G. 133–150. Eds. Washington, DC:Island Press

NEMÉSIO, A. & MORATO, E. 2006. The orchid-bee fauna (Hymenoptera: Apidae) of Acre state (northwestern Brazil) and a re-evaluation of euglossine bait-trapping. Lundiana 7(1):59-64.

NEMÉSIO, A. & SILVEIRA, F. A. 2007. Diversity and distribution of orchid bees (Hymenoptera: Apidae) with a revised checklist of species. *Neotropical Entomology* 36(6):874-888.

NEMÉSIO, A. & SILVEIRA, F.A. 2006. Edge effects on the orchid-bee fauna (Hymenptera: Apidae) at a large remnant of Atlantic Rain Forest in southeastern Brazil. Neotropical Entomology 35(3):313-323.

OLIVEIRA, M. L. & CAMPOS, L. A. O. 1995. Abundância, riqueza e diversidade de abelhas Euglossinae (Hymenoptera, Apidae) em florestas contínuas de terra firme na Amazônia Central, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 12: 547-556.

OLIVEIRA, M. L. & CUNHA, J. A. 2005. Abelhas africanizadas Apis mellifera scutellata Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica?. Acta Amazonica, 35(3), 389-394.

OLIVEIRA, M.L. 2006. Três novas espécies de abelhas da Amazônia pertencentes ao gênero Eulaema (Hymenoptera: Apidae: Euglossini). Acta Amazonica, 36(1), 121-128.

POTTS, S. G.; VULLIAMY, B.; ROBERT, S.; O'TOOLE, C.; DAFNI, A.; NEEMAN, G. & WILLMER, P. 2005 Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. Ecol. Entomol. 30, 78–85.

POWELL, A. H. & POWELL, G. V. N. 1987. Population dynamics of male Euglossine bees Amazonian forest fragments. Biotropica. 19(2): 176-179.

RATHCKE, B. J. & JULES, E. 1994 Habitat fragmentation and plant/pollinator interactions. Curr. Sci. 65, 273–278.

RICHARDS, A. J. 2001. Does low biodiversity resulting from modern agricultural practice affect crop pollination and yield?. Ann. Bot. 88, 165–172.

ROUBIK, D. W. 1995. Pollination of cultivated plants in the tropics. Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy. Bull. 118.

SILVEIRA, F. A. & CURE, J. R. 1993. High-altitude bee fauna of Southeastern Brazil: Implications for biogeographic patterns (Hymenoptera: Apoidea). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 28(1):47-55.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R. & ALMEIDA, E. A. B. 2002. Abelhas Brasileiras – Sistemática e Identificação. Belo Horizonte, edição do autor. 253 p.

SILVEIRA, F.A. & CAMPOS, M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). Revista Brasileira de Entomologia 39(2):371-401.

SILVEIRA, F.A.; ROCHA, L.B; CURE, J.R. & OLIVEIRA, M.J.F. 1993. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Zona da Mata de Minas Gerais. II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. Revista Brasileira de Entomologia 37(3):595-610.

SIMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna. Part 1: bats. Bulletin American Museum Natural History, Washington, 237: 1-219.

STEFFAN-DEWENTER, I.; POTTS, S. G. & PACKER, L. 2005 Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. Trends Ecol. Evol. 20, 651–652.

TEPEDINO, V. J. 1979. The importance of bees and other insect pollinators in maintaining floral species composition. Great Basin Nat. 45: 299-312.

TONHASCA Jr., A.; BLACKMER, J. L. & Albuquerque, G.S. 2002 Abundance and diversity of euglossine bees in the fragmented landscape of the Brazilian Atlantic Forest. Biotropica, 34: 416-422.

VIANA, B. F. 1999. A Comunidade de Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) das Dunas Interiores do Rio São Francisco, Bahia, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 28(4).

WASER, N.M.; OLLERTON, J. (Eds.). 2006. Plant-pollinator interactions: from specialization to generalization. University of Chicago Press, Chicago.

WILLE, A. 1962. A technique for collecting stingless bees under jungle conditions. Insectes Sociaux 9(3):291-293.

WILLIAMS, I. H. 1994 The dependences of crop production within the European Union on pollination by honey bees. Agric. Zool. Rev. 6, 229–257.

WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. Oecologia 50: 296-302.

8.0 VESPAS

8.1 Introdução

No Brasil, a terminologia vespa é utilizada para a maioria dos himenópteros apócritos, com exceção de formigas e abelhas. As famílias Vespidae (vespídeos) e Ichneumonidae (icneumonídeos) estão incluídas neste grande e variado grupo das vespas. Estas famílias possuem representantes distribuídos ao longo de todo o território brasileiro e em quase todos os ambientes (CARPENTER & MARQUES, 2001).

A família Vespidae possui cerca de 4.500 espécies agrupadas em seis subfamílias: Euparagiinae, Masarinae, Eumeninae (vespas solitárias), Stenogastrinae, Polistinae e Vespinae (vespas com variados graus de sociabilidade) e destas, apenas as subfamílias Masarinae, Eumeninae e Polistinae são encontradas no Brasil (CARPENTER & MARQUES, 2001).

Os Masarinae se alimentam exclusivamente de pólen e néctar; os Eumeninae e Polistinae são predadores de larvas de dípteros (GOMES et al., 2007), lepidópteros e outros insetos. Por este motivo são importantes na manutenção do equilíbrio ecológico nas comunidades naturais, podendo ser utilizados também no controle biológico de pragas de cultivos (CARPENTER & MARQUES, 2001; HANSON & GAULD, 2006). Destas três subfamílias, somente Polistinae possui o comportamento eussocial. Os hábitos de nidificação são bastante variados entre os vespídeos. Os eumenines podem reaproveitar ninhos abandonados, fazer buracos no solo, em cavidades de madeira, ou ainda, construí-los com barro. Os polistines apresentam grande diversidade estrutural de ninhos e podem construí-los tanto de material vegetal processado com água e secreção salivar, quanto com barro.

O conhecimento atual da fauna de vespídeos no Brasil é, ainda, bastante incipiente, principalmente no que se refere à riqueza, abundância e diversidade de espécies, haja vista, que poucos estudos têm sido publicados. Outro agravante para o conhecimento do grupo é que a maior parte dos trabalhos foi realizada com vespas sociais, ou seja, apenas a subfamília Polistinae tem sido contemplada nestes estudos. Alguns têm abordado aspectos da distribuição, densidade de colônias e a sazonalidade das espécies. Além disso, a grande maioria destes trabalhos tem sido realizada nas regiões centrais do Brasil, em áreas de cerrado (HENRIQUES et al., 1992; DINIZ & KITAYAMA, 1994, 1998; MECHI, 1996; RAW, 1998; MECHI & MORAES, 2000; ELPINO-CAMPOS et al., 2007).

Na Amazônia brasileira, 20 gêneros e mais de 200 espécies foram registrados, representando cerca de 2/3 da fauna de vespídeos conhecida no Brasil. Para a região da Serra de Carajás são registradas 105 espécies de Polistinae, distribuídas entre os gêneros *Metapolybia, Clypearia, Epipona, Synoeca, Brachygastra, Chartergus, Polybia, Protopolybia, Charterginus, Marimbonda, Leipomeles, Chartergellus, Parachartergus, Pseudopolybia, Angiopolybia, Agelaia, Apoica, Mischocyttarus e Polistes.* O gênero *Polybia* é o que apresenta maior diversidade (SILVEIRA, 2002).

Como predadores de insetos, as vespas sociais desempenham um papel importante na cadeia trófica em ambientes terrestres, e algumas espécies, como por exemplo, vespas dos gêneros *Agelaia* e *Angiopolybia*, são consumidores habituais das carcaças de animais mortos (O'DONNELL, 1995).

Suas populações possuem tamanho efetivo e diversidade genética menor do que a de outros insetos, o que as tornam mais sensíveis às perturbações ambientais e propensas a extinções (LASALLE & GAULD, 1993). Sob esse aspecto, também poderiam ser usados como bioindicadores de alterações ambientais (e.g., TSCHARNTKE *et al.*, 2005; MORATO & CAMPOS, 2000; AZEVEDO *et al.*, 2002).

A família Ichneumonidae constitui o mais diverso componente da entomofauna na maioria das localidades (SAAKSJARVI, 2004), com uma fauna mundial estimada em 60.000 espécies (TOWNES, 1969; GAULD, 1991) distribuídas em 42 subfamílias. Destas espécies, pouco mais de 21.000 estão descritas atualmente (YU et al., 2005). Para os ecossistemas neotropicais, estima-se que somente 10% da fauna seja conhecida, o que corresponde a aproximadamente 2.000 espécies (TOWNES, 1969). Existem poucos estudos sobre as vespas parasitoides, sendo que o conhecimento sobre a taxonomia, biologia e comportamento do grupo é escasso.

Os icneumonídeos são parasitoides de estágios imaturos de outros insetos (coleópteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros, etc.) e aranhas. Como parasitoides, sempre matam o seu hospedeiro e por isso, são considerados importantes agentes de controle biológico, controlando o tamanho populacional de algumas espécies, as quais muitas vezes são importantes pragas de plantas cultivadas. São relativamente abundantes no ambiente, mas são pouco conhecidos pelo público. No Brasil, os trabalhos existentes são de áreas florestais do sul e sudeste do Brasil (YAMAMOTO, 1984; KUMAGAI, 1999, 2002; KUMAGAI & GRAF, 2000, 2002). Nas demais regiões brasileiras há somente coletas esparsas e exemplares depositados em museus.

Como parasitoides estes insetos dependem da presença de seus hospedeiros e a modificação no ambiente (tais como diminuição de áreas florestadas, alteração na umidade, presença/ausência de potenciais hospedeiros, etc) terá reflexo na frequência e abundância das espécies de icneumonídeos.

O presente estudo tem como objetivo a caracterização e comparação da fauna de vespas (Vespidae e Ichneumonidae) nos diferentes eixos e geoambientes de savana metalófila da Serra da Bocaina, incluindo áreas recentemente impactadas. Outro objetivo é comparar os dados obtidos com aqueles disponíveis para outras áreas de savana metalófila na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás).

8.2 Metodologia Específica

As coletas de vespas das famílias Vespidae e Ichneumonidae na Serra da Bocaina foram realizadas com instalação de armadilhas de interceptação tipo *Malaise* (modelo TOWNES, 1972a) e busca ativa nas áreas pré-estabelecidas. Em cada área amostral foi instalada uma armadilha, de forma padronizada, com o frasco coletor orientado em direção ao norte geográfico, e angulação adequada para a maior disposição e incidência da luz solar. Esta orientação se baseia no comportamento de muitos insetos que voam em direção à luz e, quando encontram um obstáculo, tendem a subir. As armadilhas permaneceram operantes em campo por sete dias consecutivos, sendo revisadas a cada dois dias, e reabastecidas de álcool, para a conservação dos exemplares coletados, sempre que necessário.

Complementarmente, foram realizadas amostragens por busca ativa (coleta com rede entomológica). Para as amostragens nas áreas abertas, Vegetação Rupestre e Campo Brejoso, foram demarcadas três parcelas de aproximadamente 0,5 ha. Em cada um dos geoambientes, as parcelas foram percorridas por uma dupla de coletores alternadamente. Para isso, cada membro da dupla percorreu uma dessas parcelas, lentamente, em ziguezague, coletando as vespas encontradas. Ao término de uma parcela, o coletor passava para a próxima e assim, sucessivamente, até o final do período de amostragem. Desta forma, cada parcela foi percorrida pelo menos duas vezes por diferentes coletores. Nas áreas de Ambiente Florestal, as amostragens foram feitas sempre que houvesse plantas em floração no sub-bosque.

Foram realizadas duas campanhas para coletas de dados. A primeira campanha ocorreu no período entre os dias 02 e 09 de dezembro de 2010, e a segunda no período entre os dias 28 de fevereiro e 07 de março de 2012. Em cada um dos três eixos da Serra da Bocaina foram amostradas as áreas amostrais descritas no **item 3.2** da Metodologia Geral. As coordenadas geográficas das armadilhas *Malaise* e das parcelas de amostragem por busca ativa são apresentadas na **Tabela 8.1**.

Tabela 8.1: Localização geográfica (UTM22 SAD 69) das áreas de amostragem para o levantamento de vespas (Vespidae e Ichneumonidae) nos eixos de savana metalófila na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará.

Eixo	Unidade Amostral	Método de Amostragem	Geoambiente	Coordenadas Geográficas (UTM 22 SAD 69)				
	Aillostiai	Amostragem		Leste	Norte			
		Busca ativa		0621982	9303045			
	CDN	Busca ativa	Variation a Dumantus	0621981	9303037			
	CRN	Busca ativa	Vegetação Rupestre	0622011	9303030			
		Armadilha tipo Malaise		0622010	9303033			
		Busca ativa		0620215	9304157			
	CDN	Busca ativa	Commo Droingo	0620231	9304100			
	CBN	Busca ativa	Campo Brejoso	0620258	9304129			
Manta		Armadilha tipo Malaise		0620222	9304218			
Norte		Busca ativa		0621200	9303444			
	ODNI	Busca ativa	A selfecte Elementel	0621195	9303452			
	CBN	Busca ativa	Ambiente Florestal	0621208	9303440			
		Armadilha tipo Malaise		0621198	9303448			
		Busca ativa		0621003	9303648			
	014	Busca ativa	Á A . t	0621057	9303650			
	CMI	Busca ativa	Área Antropizada	0621077 93039				
		Armadilha tipo Malaise		0621051	9303649			
		Busca ativa		0621347	9301980			
	000	Busca ativa	.,	0621448	9302006			
	CRS	Busca ativa	Vegetação Rupestre	0621445	9301992			
		Armadilha tipo Malaise		0621525	9301982			
		Busca ativa		0617950	9300316			
	CBS	Busca ativa	O D	0617920	9300470			
		Busca ativa	Campo Brejoso	0617872	9300394			
Fi 0		Armadilha tipo Malaise		0617839	9300385			
Eixo Sul		Busca ativa		0619438	9301533			
	OMO	Busca ativa	Ambianta Flancatal	0619443	9301545			
	CMS	Busca ativa	Ambiente Florestal	0619449	9301544			
		Armadilha tipo Malaise		0619590	9301478			
		Busca ativa		0620348	9301890			
	CRI	Busca ativa	Vegetação Rupestre	0620365	9301899			
		Busca ativa	impactada	0620406	9301913			
		Armadilha tipo Malaise		0620325	9301928			
		Busca ativa		0622831	9302264			
Eixo	CRL	Busca ativa	Vegetação Rupestre	0622955	9302330			
Leste	OIL	Busca ativa	vegetação Nupestre	0623127	9302376			
		Armadilha tipo Malaise		0623202	9302356			

Eixo	Unidade Amostral	Método de Amostragem	Geoambiente	Coordenadas Geográficas (UTM 22 SAD 69)			
	Amostrai	Amostragem		Leste	Norte		
		Busca ativa		0622863	9302186		
	CBL	Busca ativa	Compo Projeco	0622945	9302208		
		Busca ativa	Campo Brejoso	0622932	9302109		
		Armadilha tipo Malaise		0622898	9302199		
		Busca ativa		0622029	9302043		
	CML	Busca ativa	Ambiente Florestal	0622050	9302041		
	CIVIL	Busca ativa	Ambiente Fiorestai	0622033	9302034		
		Armadilha tipo Malaise		0622408	9301889		
		Busca ativa		0622720	9302744		
	СВІ	Busca ativa	Campo Brejoso	0622715	9302756		
		Busca ativa	impactado	0622735	9302797		
		Armadilha tipo Malaise		0622881	9302705		

As armadilhas *Malaise* permaneceram em campo por sete dias consecutivos em cada campanha, o que equivale a 336 horas de amostragem em cada ponto e 4.032 horas de amostragem total na Serra da Bocaina. As amostragens por busca ativa foram feitas por dois coletores durante seis horas em cada área, totalizando 24 horas de coleta por área e 288 horas na área total durante as duas campanhas de coleta de dados. As vespas (Vespidae e Ichneumonidae) foram montadas em alfinetes entomológicos e identificadas com auxílio de microscópio estereoscópico, chaves dicotômicas e por comparação com exemplares da Coleção Entomológica da Universidade Federal de Minas Gerais. Os dados obtidos por busca ativa foram somados aos de armadilhas tipo *Malaise* para avaliar os efeitos dos eixos e geoambientes na composição das comunidades de vespas.

8.2.1 Analise Específica de Dados

A riqueza de espécies foi determinada com base no número de espécies registradas em cada área e no total das amostras. A estimativa da riqueza total de espécies de vespas para todas as áreas em conjunto, bem como a curva de esforço amostral, foram determinadas através do método *Jackknife* de primeira ordem, com curva de tendência com ajuste de função logarítmica. Essa estimativa foi calculada com emprego do programa *BioDiversity Pro* (MC ALEECE *et al.*, 1999). Para avaliação da tendência de estabilização das curvas de coletor, foram construídas curvas de rarefação com o auxílio do programa *Biodiversity Pro* (MC ALEECE *et al.*, 1999).

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon para cada área e para o total das amostras por meio da fórmula $H' = -\Sigma P^* \ln P$, onde:

■ P = frequência de cada espécie na amostra

A equitabilidade (J) foi estimada pela equação $J = H'/H_{max}$, onde:

- H' = valor do índice de diversidade calculado para a mesma comunidade
- Hmax = número de espécies (S)

Foi empregado escalonamento multidimensional não métrico, conforme descrito no **Item 3.4 – Análise padronizada de dados**, somente para avaliação da similaridade da composição de Vespidae das várias áreas. Não foi possível a realização da mesma análise para a comunidade de icneumonídeos em função do fato de que a grande maioria dos indivíduos foram morfotipados e, portanto, não identificados conclusivamente.

Conforme Saaksjarvi e colaboradores (2004), estima-se que cerca de 90% dos icneumonídeos da região Neotropical ainda não tenham sido descritos. Considerando-se esta lacuna de conhecimento sobre o grupo, existe a possibilidade de que, entre os exemplares morfotipados, existam espécies ainda não descritas pela ciência. Esta característica do conjunto de dados poderia gerar padrões inconsistentes com a situação real de similaridade das comunidades de icneumonídeos da área em função dos diversos morfotipos exclusivos.

8.3 Resultados e Discussão

8.3.1 Vespidae

Foi registrado um total 658 vespas pertencentes a 41 espécies de 11 gêneros (**Tabela 8.2**), sendo 473 indivíduos de 36 espécies registrados durante a primeira campanha e 185 indivíduos de 24 espécies registrados durante a segunda campanha. Dezessete espécies de vespas foram coletadas apenas na primeira campanha e seis espécies apenas na segunda campanha (**Tabela 8.3**).

Esse dado evidencia a importância da realização de coletas em diferentes períodos anuais, já que as variações na disponibilidade de recursos ao longo do ano podem também promover variações nas atividades das vespas.

Tabela 8.2: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de vespas da Serra da Bocaina, PA.

				Reg	istros	por l	onto	Amo	stral						
Táxon	Eixo Norte					Eixo	Sul			Eixo	Leste		Habito Alimentar	Fundação de Ninhos	
	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CBI	(Larvas)	. unuuşuo uo mmoo	
Subfamilia Eumeninae	•	•		•	•	•	•	•				•	•		
Brachymenes sp. 01							1								
Zethus (Zethus) iheringi	1										1		Carnívora/Presa	Fundação independente	
Zethus (Zethus) mexicanus								1					intacta	(Solitária/comunal)	
Zethus sp. 01	2														
Subfamilia Polistinae; Tribo Epiponini															
Agelaia flavipennis (Ducke, 1905)	2	2	2		4	1		2	2		1	1			
Agelaia fulvofasciata (Degeer, 1775)		4				9	3	1	6	6					
Agelaia myrmecophila (Ducke, 1905)						3			1						
Agelaia pallipes (Oliver, 1792)	1	3			3			2	2	1		1			
Agelaia testacea	1	15				9									
Angiopolybia paraensis		2				8				3					
Brachygastra bilineolata		1						2					Carnívora/Presa	Envamoamento (Social)	
Brachygastra lecheguana	11		1		10			5	13		8	8	triturada	Enxameamento (Social)	
Brachygastra smmithii									1						
Brachygastra scutellaris Fabricius, 1804					1						1				
Brachygastra sp. 01				1	2					1					
Brachygastra sp. 02					1										
Epipona tatua											1				
Parachatergus fraternus					3	2			1		1]		

		Registros por Ponto Amostral													
Táxon		Eixo Norte					Sul			Eixo	Leste	!	Habito Alimentar	Fundação de Ninhos	
	CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CBI	(Larvas)		
Parachartergus sp. 01						1					1				
Polybia belemensis Richards, 1970			1							1	1		1		
Polybia dimorpha				2									1		
Polybia flavipennis				3		2		1	2	3		5	1		
Polybia ignobilis (Haliday, 1836)	2	2			1			1	6		1	4]		
Polybia liliacea	8	2	3	5	1	3	3	1	5	4	10	4]		
Polybia micans Ducke, 1904						1					1]		
Polibya aff. occidentalis	13		10	17	2		2	22	56	1	45	12			
Polibya platycephala Richards, 1951					8		3	8	23		3		Carnívora/Presa triturada		
Polybia procellosa Zavattari, 1906			4						9			2		Enxameamento (Social)	
Polybia rejecta (Oliver, 1792)		2			2	7		2		2	2	24	inturada		
Polybia sericea (Oliver, 1792)	12	1	13	1	9		5	1	10	2	7	4			
Polybia striata			2	1				2							
Polybia sp. 01		2		1				3							
Polybia sp. 02						1		1							
Polybia sp. 03		3						1							
Polybia sp. 04									2		1				
Synoeca surinama	3	1							1		1				
Synoeca sp. 01						1									
Subfamilia Polistinae; Tribo Mischocy	ttarini														
Mischocyttarus labiatus Fabricius, 1804			2			2			3				Carnívora/Presa triturada	Fundação independente (Social)	

				Reg	istros	por F	onto	Amo	stral								
Táxon		Eixo Norte			Eixo Sul				Eixo	Leste		Habito Alimentar	Fundação de Ninhos				
		CMN	CRN	СМІ	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CBI	(Larvas)				
Subfamilia Polistinae; Tribo Polistii	ni												•				
Polistes canadensis									1		1						
Polistes davillae Richards, 1978	1												Carnívora/Presa triturada	Fundação independente (Social)			
Polistes testaceicolor		1								1			inturada				

Tabela 8.3: Espécies de vespídeos registradas durante a primeira e a segunda campanha de

amostragens na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Espécie	1ª campanha	2ª campanha
Brachymenes sp. 01		Х
Zethus(Zethus) iheringi		Х
Zethus mexicanus	Х	
Zethus sp. 01	Х	
Agelaia flavipennis (Ducke, 1905)	Х	Х
Agelaia fulvofasciata (Degeer, 1775)	Х	Х
Agelaia myrmecophila (Ducke, 1905)	Х	
Agelaia pallipes (Oliver, 1792)	Х	Х
Agelaia testacea	Х	Х
Angiopolybia paraensis	Х	Х
Brachygastra bilineolata		Х
Brachygastra scutellaris Fabricius, 1804	Х	
Brachygastra lecheguana	X	Х
Brachygastra smmithii		Х
Brachygastra sp. 01	Х	Х
Brachygastra sp. 02	Х	
Epipona tatua		Х
Parachatergus fraternus	Х	Х
Parachartergus sp. 01	Х	
Polybia belemensis Richards, 1970	Х	
Polybia dimorpha		Х
Polybia flavipennis	Х	
Polybia ignobilis (Haliday, 1836)	Х	Х
Polybia liliacea	Х	Х
Polybia micans Ducke, 1904	Х	
Polibya aff. occidentalis	Х	Х
Polibya platycephala Richards, 1951	Х	
Polybia procellosa Zavattari, 1906	Х	
Polybia rejecta (Oliver, 1792)	Х	Х
Polybia sericea (Oliver, 1792)	Х	Х
Polybia striata	Х	Х
Polybia sp. 01	Х	Х
Polybia sp. 02	X	
Polybia sp. 03	Х	
Polybia sp. 04	Х	
Synoeca surinama	Х	Х
Synoeca sp. 01	Х	
Mischocyttarus labiatus Fabricius, 1804	Х	Х
Polistes canadensis	Х	Х
Polistes davillae Richards, 1978	Х	
Polistes testaceicolor	Х	

Duas das três subfamílias que ocorrem no Brasil foram registradas na Serra da Bocaina, sendo que a subfamília Polistinae foi a mais abundante, representando 90% das espécies e 99% dos indivíduos da amostra total. Este resultado é esperado, já que a subfamília Polistinae é, geralmente, muito comum nos ambientes, uma vez que é composta por vespas sociais, com ninhos que podem conter centenas de indivíduos. Eumeninae, apesar de ser a subfamília mais abundante e diversificada no mundo, foi representada na amostra total da Serra da Bocaina por apenas seis indivíduos de quatro espécies. Segundo Carpenter & Marques (2001), ainda que comuns, as Eumeninae são menos avistadas nos ambientes que as vespas das outras subfamílias. Isto se deve, provavelmente, ao fato de apresentarem, na maioria, comportamento solitário.

Os valores de riqueza e abundância observados para a amostra total de vespídeos da Serra da Bocaina são menores que os observados para o Platô S11 de Serra Sul durante as coletas do Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011). No entanto, deve-sedestacar que o esforço amostral empregado em S11 (16 pontos de coleta x 3 campanhas) foi maior que na Serra da Bocaina (12 pontos de coleta x 2 campanhas).

Considerando as espécies amostradas nos Platôs S11, N1 e Serra do Tarzan durante o Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011) já foram registradas para a região 88 espécies de vespídeos. Esse número sugere que a riqueza de espécies de Vespidae na Serra da Bocaina seja maior do que a riqueza registrada no trabalho citado. De fato, o estimador Jackknife de primeira ordem estimou em 51 o número total de espécies de vespídeos passíveis de ocorrência para a Serra da Bocaina, 10 espécies além do número efetivamente registrado na amostra (80% de eficiência da amostragem).

Na Serra da Bocaina houve um número baixo de *singletons* (apenas 1% da amostra). Coddington e colaboradores (2009), ao avaliarem inventários de artrópodes, sugeriram que amostras de tamanho adequado deveriam apresentar frequências de *singletons* inferiores a 10%. Esta baixa frequência de *singletons* pode estar relacionada ao fato de que os vespídeos, em sua maioria, são insetos sociais, sendo que algumas espécies possuem ninhos contendo centenas de indivíduos. Assim, a presença de um ninho próximo à área amostrada pode levar ao registro de vários exemplares de um mesmo ninho.

■ Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Sabe-se que as vespas são sensíveis às perturbações ambientais e por isso podem ser usadas como bioindicadores das alterações ambientais (BEYER et al., 1987; TSCHARNTKE et al., 1998; MORATO & CAMPOS, 2000; AZEVEDO et al., 2002). No entanto, poucos trabalhos tratam o assunto. Morato & Campos (2000) sugerem que as espécies de Zethus nidifiquem preferencialmente em áreas de mata contínua. Na área amostrada na Serra da Bocaina foram registradas três espécies de Zethus, mas em frequências muito baixas.

Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

O forrageamento das vespas consiste na busca e coleta de água, fibras vegetais, barro, proteínas e carboidratos (EDWARDS, 1980). A água é utilizada pelas vespas na construção (JEANNE, 1996), controle da temperatura do ninho (AKRE, 1982; GREENE, 1991) e também nos processos metabólicos. As fibras vegetais e o barro são utilizados para a construção de ninhos (WENZEL, 1991). As proteínas são consumidas tanto pelos adultos quanto pelas larvas e são essenciais para o desenvolvimento dos imaturos. Elas são adquiridas principalmente através da captura presas (outros artrópodes), sendo que algumas espécies utilizam proteínas adquiridas a partir de animais em decomposição.

As vespas da subfamília Eumeninae são predadoras principalmente de larvas de Lepidoptera e aprovisionam os ninhos com presas intactas. A maioria das espécies são aprovisionadores em massa: a célula é totalmente aprovisionada e fechada antes do desenvolvimento da larva. Já as vespas da subfamília Polistinae são generalistas e aprovisionam suas presas trituradas, podendo predar larvas de lepidópteros, dípteros, formigas e cupins. Embora algumas espécies transportem as presas mais ou menos intactas para o ninho, como é o caso de *Polybia occidentalis*, na maioria dos casos as fêmeas adultas caçam a presa que é triturada no local da captura, ingerindo seus líquidos, que são transportados para ninho no abdome da vespa. As partes sólidas da presa são transportadas nas partes bucais da mesma. No ninho, os líquidos ingeridos são regurgitados para adultos e larvas. Nos Polistinae, o aprovisionamento ocorre de forma

progressiva, onde as larvas são constantemente alimentadas com as presas trituradas (CARPENTER & MARQUES, 2001).

As vespas da subfamília Eumeninae registradas na área de estudo são solitárias. Já as da subfamília Polistinae são sociais, com compartilhamento do ninho por adultos, cuidados cooperativos com a cria estendendo-se até a eclosão do adulto, divisão reprodutiva do trabalho (operárias estéreis), aprovisionamento progressivo simultâneo, trofalaxia entre adultos e reutilização das células do ninho.

Na maioria das espécies de Polistinae registradas, a fundação de uma nova colônia ocorre por enxameação, onde uma ou mais rainhas, juntamente com um grupo de operárias, formam uma nova colônia, sendo a rainha, desde o início, responsável apenas pela ovoposição. Das espécies registradas, apenas quatro apresentam fundação independente, onde apenas uma rainha inicia a construção do ninho, ovoposita e alimenta as larvas, até que os primeiros adultos emerjam. Apenas as espécies da tribo Mischocyttarini e Polistini apresentam este comportamento (CARPENTER & MARQUES, 2001).

As espécies de Eumeninae registradas na área de estudo utilizam cavidades pré-existentes para a construção dos ninhos, como buracos em troncos, orifícios feitos e abandonados por besouros, ninhos abandonados de outros Hymenoptera e outros. *Zethus (Zethus) iheringi e Zethus (Zethus) mexicanus*, por exemplo, utilizam buracos abandonados por besouros para nidificação (BOHART & STANGE, 1965). Geralmente empregam lama na construção dos ninhos, que é adquirida pela regurgitação de água na terra. Por outro lado, a maioria das espécies de Polistinae constroem ninhos pendentes no substrato (CARPENTER & MARQUES, 2001).

■ Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Algumas espécies de vespas sociais são de grande importância econômica devida a sua capacidade de agir como agentes de controle biológico de pragas, especialmente de larvas de Lepidoptera. Entre as espécies de vespas registradas na área amostrada, algumas já têm sido utilizadas com esse fim ou tem sido investigada sua eficiência como controle biológico de pragas. *Brachygastra lecheguana*, por exemplo, tem sido utilizada no controle biológico do bicho minador das folhas de citrus (*Phyllocnistis citrella*) com eficiência (LOLATO & MORAES, 1997). *Polybia ignobilis*, que foi uma das espécies mais frequentes na amostra, é reconhecidamente eficiente no controle biológico do curuquerê da couve (*Ascia monuste orseis*), que constitui importante praga nas culturas de repolho, couve flor, couve comum, brócolis e mostarda (PICANÇO *et al.*, 1998). Várias espécies de *Polistes* também vêm sendo investigadas para o uso no controle biológico de pragas, tendo como exemplo o controle do *Erinnyis ello*, importante praga da mandioca na Colômbia (BELLOTI & ARIAS, 1978) e do *Protoparce* spp. em lavouras de fumo na Carolina do Norte (LAWSON *et al.*, 1961).

■ Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade e Equitabilidade de Espécies

Observou-se uma grande variação dos valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de Vespidae entre as áreas amostradas da Serra da Bocaina, com a maior abundância registrada no CBL (Eixo Leste) e os maiores valores de riqueza de espécies observados em CBL, CRL (Eixo Leste) e CRI (Eixo Sul). O Eixo Sul foi o que apresentou os maiores valores de riqueza e índice de diversidade para a fauna de vespídeos, embora a maior abundância tenha sido observada no Eixo Leste. O Eixo Norte foi o que registrou os menores valores de riqueza e abundância.

A **Tabela 8.4** apresenta os valores de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de Vespidae para a Serra da Bocaina.

Tabela 8.4: Parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de espécies para a fauna de vespídeos da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Eixo	Área Amostral	Riqueza de Espécies	Abundância	Índice de Diversidade	Índice de Equitabilidade
	CBN	12	57	2,05	0,825
	CMN	14	41	2,224	0,843
Norte	CRN	9	38	1,812	0,825
	CMI	8	31	1,47	0,707
	Total _{Eixo Norte}	26	167	2,595	0,797
	CBS	13	47	2,239	0,873
	CMS	14	50	2,301	0,872
Sul	CRS	6	17	1,697	0,947
	CRI	17	56	2,188	0,772
	Total _{Eixo Sul}	29	170	2,885	0,857
	CBL	18	144	2,108	0,729
	CML	11	25	2,192	0,914
Leste	CRL	18	87	1,831	0,633
	CBI	10	65	1,885	0,819
	Total _{Eixo Leste}	28	321	2,37	0,711
Total _{Serra da B}	Bocaina	41	658	2,739	0,738

A alta abundância registrada no Eixo Leste se deve principalmente a grande frequência de *Polibya* aff. occidentalis e *Polybia rejecta* nas amostras deste eixo. Estas espécies foram representadas, respectivamente, por 114 indivíduos (63,3% dos indivíduos de *P.* aff. occidentalis na amostra total) e 28 indivíduos (68,3% dos indivíduos de *Polybia rejecta* na amostra total). Os indivíduos de *P.* aff. occidentalis e *P. rejecta* representaram 44,2% da amostra coletada no Eixo Leste, o que fez com que os valores de riqueza e diversidade deste eixo fossem os menores registrados. No entanto, observa-se na **Figura 8.1**, pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), que não foi identificada qualquer tendência ao agrupamento por eixo, o que indica que essas áreas possuem estruturas de fauna semelhantes, o que é justificado pela provável similaridade ambiental entre os eixos.

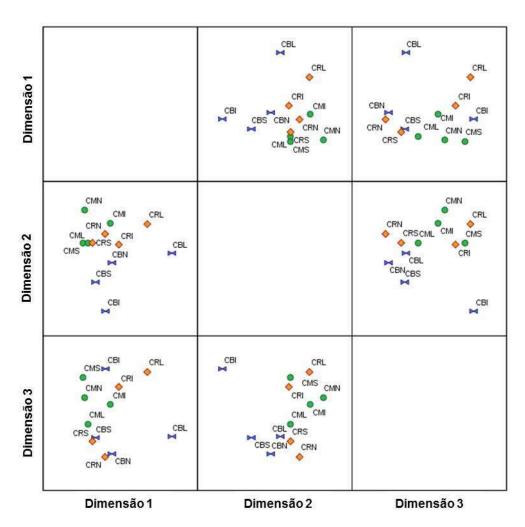


Figura 8.1: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de Vespidae nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, Iosango Iaranja) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, Canaã do Carajás, PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,0048 e percentual de variação explicado = 99,52%.

Entre os geoambientes amostrados na Serra da Bocaina, excluindo-se as áreas impactadas que foram analisadas separadamente, o Campo Brejoso foi o que apresentou os maiores valores de abundância e riqueza de espécies de vespídeos (Tabela 8.5). Aparentemente este é o geoambiente que apresenta maior quantidade de recursos necessários para o estabelecimento de populações de vespas sociais. Os Campos Brejosos disponibilizam água às vespas, um importante recurso para a construção de ninhos (JEANNE, 1996) e processos metabólicos (AKRE, 1982), e também possui plantas floridas, que além de servir de fonte de carboidratos (néctar e seivas) para as vespas (GREENE, 1991), servem de atrativos para as presas (geralmente lepidópteros), que são fontes de proteínas para os imaturos (AKRE, 1982). O Ambiente Florestal foi o que apresentou os menores valores de riqueza e índice de diversidade. Segundo Morato & Campos (2000), as populações de vespas tendem a ser maiores nos ambientes abertos do que nos ambientes de mata. De fato, as três espécies mais freguentes na amostra (Brachygastra lechequana, Polybia occidentalis e P. sericea) foram mais frequentes nas áreas abertas (100%, 99,2% e 95% das ocorrências em áreas abertas, respectivamente) do que na área de mata. De fato, analisando-se a representação gráfica do nMDS na figura acima (Figura 8.1), nota-se que não há uma tendência a agrupamento das áreas de mesmo geoambiente, sugerindo que a estrutura das comunidades de vespas seja semelhante entre mesmos geoambientes localizados nos diferentes eixos.

Tabela 8.5: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de vespídeos coletados nos diferentes geoambientes na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, Pará.

		•	
Parâmetros	Campo Brejoso (CB)	Vegetação Rupestre (CR)	Ambiente Florestal (CM)
Riqueza	26	25	23
Abundância	248	116	142
Diversidade	2,403	2,638	2,114
Equitabilidade	0,738	0,82	0,674

Comparando-se as áreas recentemente impactadas com aquelas sem impacto recente, de mesmo geoambiente e presentes no mesmo eixo, nota-se que os valores de riqueza, abundância e o índice de diversidade do Ambiente Antrópico (CMI) e de Campo Brejoso (CBI) são menores do que aqueles registrados nas áreas que não sofreram impacto recente (**Figura 8.2**). Esses dados são esperados, já que as vespas são sensíveis aos efeitos das mudanças ambientais, sendo que os fatores que afetam as populações de presas também afetam as populações de vespídeos (LA SALLE & GAULD, 1993). A qualidade do ambiente, assim como a diversidade de espécies vegetais, são fatores determinantes para ocorrência e abundância de espécies de vespas (SANTOS *et al.*, 2007).

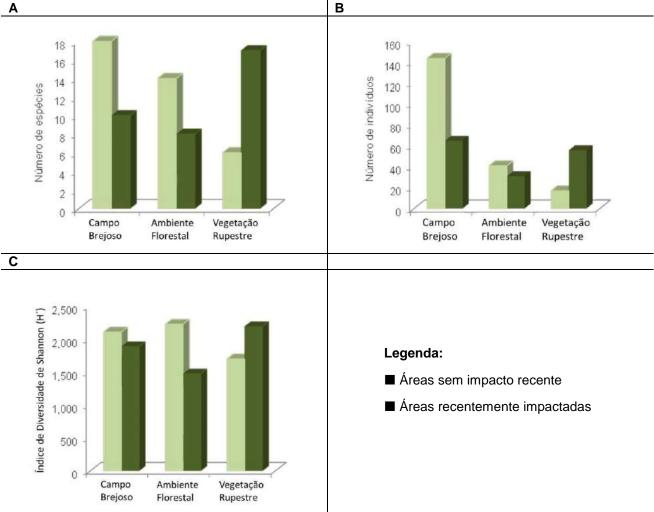


Figura 8.2: Riqueza (A), abundância (B) e Índice de Diversidade (C) de vespídeos nas áreas amostrais recentemente impactadas e em estágios avançados de regeneração amostradas na Serra da Bocaina.

A área recentemente impactada de Vegetação Rupestre, no entanto, apresentou maiores valores de riqueza, abundância e índice de diversidade quando comparado às áreas de Vegetação Rupestre em áreas sem impactos recentes, conforme figura acima (**Figura 8.2**). A área de Vegetação Rupestre recentemente incendiada (CRI) provavelmente possui alguma característica que foi preservada apesar do fogo, ou que foi adquirida a partir dele, e que favorece as populações de vespídeos ou atrai os indivíduos de áreas adjacentes para a coleta de recursos. Além dos fatores físicos (ex. temperatura, luz e umidade), o substrato para nidificação, que em geral é a vegetação (SANTOS *et al.*, 2007), e a disponibilidade de recursos alimentares também são fatores importantes na estruturação das comunidades do grupo (RICHTER, 2000). Larvas de Lepidoptera são recursos importantes para muitas espécies de vespas sociais (AKRE, 1982). Estas larvas geralmente são especialistas e se alimentam de plantas pertencentes a um ou poucos gêneros de uma única família ou subfamília (BERNAYS, 1988). Assim a variação na abundância de algumas plantas pode ser um fator determinante na diferença da composição da fauna de vespas entre os ambientes. Caso o fogo tenha favorecido alguma espécie vegetal, pode ser que na área de Vegetação Rupestre impactado haja maior disponibilidade de recursos alimentares para os vespídeos.

Curva do coletor

A curva do coletor para o grupo de vespídeos encontrados no presente trabalho não mostra tendência à estabilização (**Figura 8.3**). De fato, não é esperada uma estabilização da curva, pois mesmo em estudos de longa duração, que contam com altos esforços amostrais, a estabilização não é alcançada por completo (e.g. SIMMONS & VOSS, 1998). De acordo com os estimadores ICE, Chao2 e Jackknife 1, a amostragem reflete cerca de 83% da riqueza de vespas da Serra da Bocaina (ICE = $50,31 \pm 4,29$; Chao2 = $57,36 \pm 3,07$; Jackk1= $51,58 \pm 2,74$).

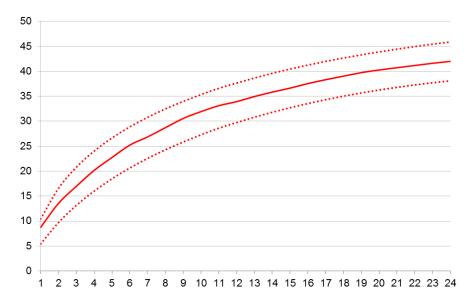


Figura 8.3: Curva do coletor para a amostragem total de vespídeos na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

8.3.2 Ichneumonidae

A composição da fauna de icneumonídeos, representada pela abundância relativa de cada espécie/morfoespécie em cada um dos eixos/geoambientes está apresentada na **Tabela 8.6.**

Grande parte das espécies pertencente à família Ichneumonidae foi identificada como morfoespécie devido ao conhecimento insuficiente e fragmentado sobre fauna do grupo.

Tabela 8.6: Número de indivíduos de cada espécie por área amostral e características associadas à fauna de icneumonídeos da Serra da Bocaina, PA.

				R	egistr	os por	Eixo	da Se	rra da	Boca	ina					
Subfamília	Táxon		Eixo	Norte	!		Eix	o Sul			Eixo	Leste		Tine de Bonesitiones	Hospedeiro	
		CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Tipo de Parasitismo		
Adelognatinae	Adelognatinae sp2			1												
	Anomalon cotoi Gauld & Bradshaw 1997								1							
	Ophionellus sp1									2			1			
	Ophionellus sp2									2						
	Ophionellus sp3									1						
	Podogaster sp1			1	1			2								
Anomaloninas	Podogaster sp2											1			Lepidoptera ou Coleoptera	
Anomaloninae	Podogaster sp3											1	5			
	Podogaster sp4			2					1	1		2				
	Podogaster sp5											1				
	Podogaster sp6					1										
	Podogaster sp7	1												1		
	Podogaster tranae								1					1		
	Banchinae sp1						1							1		
	Diradops sp1		1											1		
	Meniscomorpha sp1			1	2			1				1		1		
	Meniscomorpha sp2							1						1	Lepidoptera, Symphyta, Coleoptera	
Banchinae	Meniscomorpha sp3	1												1		
	Meniscomorpha sp4			1			1							Cenobionte		
	Meniscomorpha sp5			4	1				1					1		
	Meniscomorpha sp6						1							1		
	Syzeuctus sp1						1							1		
Dunalisaa	Brachycyrtus veriatrix		1											1	Lepidoptera ou Coleoptera	
Brachycyrtinae	Brachycyrtus walkleyae		1													
	Campopleginae sp1								1							
	Campopleginae sp2								1							
	Campopleginae sp3	2														
	Campopleginae sp4				1											
	Campopleginae sp5						1									
On many and a select	Casinaria sp1									1		2				
Campopleginae	Casinaria sp2	7		6				1	1	2		9	3		Lepidoptera, Symphyta, Coleoptera	
	Casinaria sp3	2		1	1	2		1		4		1	1			
	Casinaria sp4								1			1				
	Dusona sp1				5		2	1	1				1			
	Dusona sp2		1		1							1				
	Dusona sp3				1							1				
	Microcharops sp1	13	1	21	1	8	1	13	23	20		8	12	1		

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

				R	egistr	os por	Eixo	da Se	rra da	Boca	ina					
Subfamília	Táxon		Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste			Hospedeiro	
		CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CBI	Tipo de Parasitismo		
	Microcharops sp2			1								2				
	Microcharops sp3											1				
	Venturia sp1			1					1							
	Venturia sp2						1		5	3		4	1			
Campopleginae	Venturia sp3					1			1	1				1	Lepidoptera, Symphyta, Coleoptera	
	Venturia sp4		1			2			14	5			6	1		
	Xanthocampoplex sp1			1		1		1		1		3		1		
	Xanthocampoplex sp2		1				2		1	1				1		
	Xanthocampoplex sp3				1				1							
	Eiphosoma sp1	8	1	5	7		1	2	8	12		3	8			
	Eiphosoma sp10									3				Cenobionte		
	Eiphosoma sp2	2	1	2	2				4	4		13	4	1		
	Eiphosoma sp3	1	1	13		1			4	8		13	9	1		
	Eiphosoma sp4	9		1	1	1	1		1	1		2		Lepidoptera, Coleoptera		
O	Eiphosoma sp5	2	2	7		1		3	7	19		6	4		Lanidantara Calcantara	
Cremastinae	Eiphosoma sp6								1						Lepidoptera, Coleoptera	
	Eiphosoma sp7								1							
	Eiphosoma sp8						1	1								
	Eiphosoma sp9			1										1		
	Xiphosomella sp1	1						1	1	1		1	1	1		
	Xiphosomella sp2									1				1		
	Cryptanura sp1		1				1			2						
	Cryptinae sp1						1							1		
	Cryptinae sp10						1							1		
	Cryptinae sp11						2							1		
	Cryptinae sp12						1							1		
	Cryptinae sp13						1							1		
	Cryptinae sp14		1				1							1		
	Cryptinae sp15		1											1		
Cryptinae	Cryptinae sp17						1							Idiobionte ou Cenobionte	Lepidoptera ou Aranae ou parasitóide secundário	
	Cryptinae sp18										1					
	Cryptinae sp19					1										
	Cryptinae sp2					1	1									
	Cryptinae sp20						1									
	Cryptinae sp21						1									
	Cryptinae sp22		1													
	Cryptinae sp23									1				1		
	Cryptinae sp24						2							1		

				Re	egistro	os por	Eixo	da Se	rra da	Воса	ina					
Subfamília	Táxon		Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste			Hospedeiro	
		CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CR I	CBL	CML	CRL	CB I	Tipo de Parasitismo		
	Cryptinae sp25										2					
	Cryptinae sp26			1				2								
	Cryptinae sp27					5										
	Cryptinae sp28		4							4						
	Cryptinae sp29		3				5	2				1				
	Cryptinae sp3								1			1				
	Cryptinae sp30			11												
Cryptinae	Cryptinae sp4											1				
	Cryptinae sp5						1									
	Cryptinae sp6		1												Lepidoptera ou Aranae ou parasitóide secundário	
	Cryptinae sp7						1									
	Cryptinae sp8						3									
	Cryptinae sp9		1				1									
	Whymperia sp1										1					
	Whymperia sp2										1					
	Ctenopelmatinae sp1			1				1						Idiobionte ou Cenobionte		
Ctononolmotinos	Ctenopelmatinae sp2									1			1			
Ctenopelmatinae	Ctenopelmatinae sp3											1				
	Ctenopelmatinae sp4			1												
	Carinodes sp1						3									
	Carinodes sp2						1									
	Carinodes sp3		1	1			6									
	Ichneumonidae sp1										1					
Ichneumoninae	Ichneumonidae sp2						1									
ichneumoninae	Ichneumoninae sp1						1								Lanidantora	
	Ichneumoninae sp2		1							1					Lepidoptera	
	Ichneumoninae sp3			2					1							
	Ichneumoninae sp4			1												
	Ichneumoninae sp5										1					
lohnoumenines	Ichneumoninae sp6			1												
Ichneumoninae	Ichneumoninae sp7		1													
	Labena sp1			1												
Labeninae	Labena sp2									1				Idiobionte	Coleoptera	
	Labium sp1		1											1		
Magacharinas	Mesochorinae sp1						1							Canabiants	Lanidantara Cumanhuta Calaartara	
Mesochorinae	Mesochorinae sp2									1				Cenobionte	Lepidoptera, Symphyta, Coleoptera	

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

			Registros por Eixo da Serra da Bocaina								ina					
Subfamília	Táxon		Eixo	Norte			Eixo	Sul			Eixo	Leste			Hospedeiro	
		CBN	CMN	CRN	CMI	CBS	CMS	CRS	CRI	CBL	CML	CRL	CBI	Tipo de Parasitismo		
	Colpotrochia sp1			3												
	Colpotrochia sp2			1												
Mataniinaa	Colpotrochia sp3				1										Lanidantara	
Metopiinae	Colpotrochia sp4							1		1					Lepidoptera	
	Colpotrochia sp5											1				
	Trieces upermia						1			3						
Nonninae	Nonnus sp1			24		3						2		1	Symphyta/Lepidoptera	
	Enicospilus fernaldi Hooker 1912									1		2	2	1		
	Enicospilus flavus (Fabricius 1775)	1										1		1		
	Enicospilus kleini Gauld 1988									1				1	Lepidoptera, Coleoptera	
Ophioninae	Enicospilus lovejoyi Gauld 1988									1				1		
	Enicospilus randalli Gauld 1988			1								1		Cenobionte		
	Enicospilus scuintlei Gauld 1988						1					1		1		
	Enicospilus sp1									1				1		
Ophioninae	Enicospilus trilineatus (Brulle 1846)									1				1	Lepidoptera, Coleoptera	
Orthogontrings	Orthocentrus sp1						1							1	Dinton	
Orthocentrinae	Orthocentrus sp2						1								Diptera	
Dimulinas	Hymenoepimecis sp1				1										Lamidantana Calaantana	
Pimplinae	Pimpla sp1		1		3									1	Lepidoptera, Coleoptera	
	Netelia sp1						2									
Tu anh a min a a	Netelia sp2	1					1	1	1						Company to the mide at a m	
Tryphoninae	Netelia sp3			1											Symphyta/Lepidoptera	
	Netelia sp4			3								2				
Total		51	30	123	30	28	59	35	85	113	7	91	59			

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Na Serra da Bocaina foi coletado um total de 711 indivíduos de 134 espécies/morfoespécies, distribuídas em 16 das 42 subfamílias de ichneumonídeos de ocorrência no Brasil. Durante a primeira campanha foram registrados 495 indivíduos de 93 espécies/morfoespécies e, durante a segunda, 216 indivíduos de 63 espécies/morfoespécies. Das 134 espécies/morfoespécies registradas na área, apenas 21 foram coletadas durante as duas campanhas. Setenta e uma espécies/morfoespécies foram coletadas apenas na primeira campanha e 42 espécies/morfoespécies coletadas apenas na segunda campanha (**Tabela 8.7**). Esses dados mostram a importância da realização de coletas em diferentes períodos do ano.

Tabela 8.7: Ocorrência das espécies/morfoespécies de icneumonídeos registradas por campanha na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Táxon	1ª campanha	2ª campanha
Adelognatinae sp2	X	
Anomalon cotoi Gauld & Bradshaw 1997	X	
Banchinae sp1	X	
Brachycyrtus veriatrix		Х
Brachycyrtus walkleyae	X	
Campopleginae sp1	Х	
Campopleginae sp2	Х	
Campopleginae sp3		Х
Campopleginae sp4		Х
Campopleginae sp5	Х	
Carinodes sp1	Х	
Carinodes sp2	Х	
Carinodes sp3	Х	
Casinaria sp1	X	Х
Casinaria sp2	X	Х
Casinaria sp3	X	Х
Casinaria sp4	X	
Colpotrochia sp1	X	
Colpotrochia sp2	X	
Colpotrochia sp3		Х
Colpotrochia sp4		Х
Colpotrochia sp5		Х
Cryptanura sp1	X	
Cryptinae sp1		Х
Cryptinae sp2	Х	
Cryptinae sp3	X	
Cryptinae sp4	Х	
Cryptinae sp5	X	
Cryptinae sp6	Х	
Cryptinae sp7	Х	
Cryptinae sp8	Х	
Cryptinae sp9	X	Х
Cryptinae sp10	X	

Táxon	1ª campanha	2ª campanha
Cryptinae sp11	X	
Cryptinae sp12	X	
Cryptinae sp13	X	
Cryptinae sp14	X	Х
Cryptinae sp15		Х
Cryptinae sp17	X	
Cryptinae sp18		Х
Cryptinae sp19	X	
Cryptinae sp20	X	
Cryptinae sp21		Х
Cryptinae sp22		Х
Cryptinae sp23		Х
Cryptinae sp24		Х
Cryptinae sp25		Х
Cryptinae sp26	X	Х
Cryptinae sp27	X	
Cryptinae sp28	X	
Cryptinae sp29	X	Х
Cryptinae sp30	X	
Ctenopelmatinae sp1	X	
Ctenopelmatinae sp2	X	
Ctenopelmatinae sp3	X	
Ctenopelmatinae sp4	X	
Diradops sp1		Х
Dusona sp1	X	Х
Dusona sp2		Х
Dusona sp3	X	Х
Eiphosoma sp1	X	Х
Eiphosoma sp2	X	Х
Eiphosoma sp3	X	
Eiphosoma sp4	X	Х
Eiphosoma sp5	X	Х
Eiphosoma sp6		Х
Eiphosoma sp7	Х	
Eiphosoma sp8		Х
Eiphosoma sp9	X	
Eiphosoma sp10	X	
Enicospilus fernaldi Hooker 1912	X	Х
Enicospilus flavus (Fabricius 1775)	X	
Enicospilus kleini Gauld 1988	X	
Enicospilus lovejoyi Gauld 1988		Х
Enicospilus randalli Gauld 1988		Х

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Táxon	1ª campanha	2ª campanha
Enicospilus scuintlei Gauld 1988		Х
Enicospilus trilineatus (Brulle 1846)		X
Enicospilus sp1		X
Hymenoepimecis sp1		Х
Ichneumonidae sp1		Х
Ichneumonidae sp2	X	Х
Ichneumoninae sp1	X	X
Ichneumoninae sp2	X	Х
Ichneumoninae sp3		Х
Ichneumoninae sp4		Х
Ichneumoninae sp5		Х
Ichneumoninae sp6	X	
Ichneumoninae sp7	Х	
Labena sp1	Х	
Labena sp2		X
Labium sp1	X	
Meniscomorpha sp1	X	Х
Meniscomorpha sp2		Х
Meniscomorpha sp3		Х
Meniscomorpha sp4		Х
Meniscomorpha sp5		X
Meniscomorpha sp6	X	
Mesochorinae sp1	X	Х
Mesochorinae sp2	X	
Microcharops sp1	X	
Microcharops sp2	X	
Microcharops sp3	X	
Netelia sp1	X	
Netelia sp2	X	Х
Netelia sp3		Х
Netelia sp4		Х
Nonnus sp1	X	Х
Ophionellus sp1	X	
Ophionellus sp2	Х	
Ophionellus sp3	Х	
Orthocentrus sp1	X	
Orthocentrus sp2	X	
Pimpla sp1		Х
Podogaster sp1		Х
Podogaster sp2		Х
Podogaster sp3	Х	
Podogaster sp4	X	

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Táxon	1ª campanha	2ª campanha
Podogaster sp5	X	
Podogaster sp6	X	
Podogaster sp7	X	
Podogaster tranae	X	
Syzeuctus sp1	X	
Trieces upermia	X	
Venturia sp1	X	
Venturia sp2	X	
Venturia sp3	X	
Venturia sp4	X	
Whymperia sp1		X
Whymperia sp2		X
Xanthocampoplex sp1	X	
Xanthocampoplex sp2	X	X
Xanthocampoplex sp3		Х
Xiphosomella sp1	X	
Xiphosomella sp2	X	
Total	93	63

As subfamílias Campopleginae e Cremastinae foram as mais abundantes nesse estudo (**Tabela 8.8**). A grande representatividade de Campopleginae é esperada, já que os representantes dessa subfamília são os organismos mais comumente encontrados nos ambientes naturais, sendo muito abundantes (GOULET & HOBER, 1993).

Os exemplares de Cremastinae também são muito comuns na região tropical. A maior representatividade de Cryptinae é esperada, já que esta é a maior subfamília do grupo, sendo composta por 379 gêneros (GOULET & HOBER, 1993). Grande parte das espécies é mais abundante em ambientes abertos ou secos do que em matas (GAULD, 2000). A subfamília Cryptinae foi a melhor representada em número de espécies/morfoespécies, sendo responsável por 23,88% do total de registros.

Tabela 8.8: Porcentagem de indivíduos e espécies/morfoespécies de Ichneumonidae em cada uma das subfamílias registradas na área de estudo.

Espécie	Porcentagem de Ind	ivíduos Espécies/Morfoespécies
Adelognatinae	0,14%	0,75%
Anomaloninae	3,94%	8,95%
Banchinae	2,67%	6,72%
Brachycyrtinae	0,28%	1,49%
Campopleginae	35,72%	16,42%
Cremastinae	30,94%	8,95%
Cryptinae	10,83%	23,88%
Ctenopelmatinae	0,84%	2,99%
Ichneumoninae	3,10%	7,46%
Labeninae	0,42%	2,24%

Espécie	Porcentagem de Indivíd	uos Espécies/Morfoespécies
Mesochorinae	0,29%	1,49%
Metopiinae	1,69%	4,48%
Nonninae	4,08%	0,75%
Ophioninae	2,11%	5,97%
Orthocentrinae	0,28%	1,49%
Pimplinae	0,70%	1,49%
Tryphoninae	1,69%	2,99%
Ichneumonidae	0,28%	1,49%

O conhecimento sobre a riqueza de espécies de icneumonídeos nos trópicos é muito limitado (GASTON & GAULD, 1993). Porter (1978, 1982) sugere que a fauna de icneumonídeos da Amazônia seja relativamente pobre. No entanto, esta sugestão pode ser enganosa, já que, segundo Saaksjarvi e colaboradores (2004) a fauna da região amazônica é muito pouco conhecida. Assim não há dados suficientes para inferir sobre a riqueza em espécies de ichneumonídeos da região.

Nos levantamentos realizados no Platô S11 da Serra Sul de Carajás durante o Projeto Área Mínima de Canga (GOLDER, 2011) foram registradas 154 espécies de icneumonídeos, distribuídas em 20 subfamílias. Considerando-se que as espécies registradas na Serra Sul sejam de potencial ocorrência para a Serra da Bocaina, devido à proximidade geográfica e a ocorrência de geoambientes semelhantes nas duas serras, estima-se que 87% da fauna de conhecida ocorrência para a região foi registrada na amostra coletada na Serra da Bocaina. Diferenças na riqueza e composição da fauna de icneumonídeos dessas duas serras podem ser atribuídas às diferenças ambientais entre as áreas. Isto porque, apesar de serem constituídas pelos mesmos geoambientes, as duas serras possivelmente possuem diferentes microambientes que fazem com que haja diferenças de fatores importantes para a ocorrência de espécies de icneumonídeos como, por exemplo, a composição florística das áreas.

■ Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

Não existem dados relacionados ao grau de endemismo e raridade de nenhuma das espécies de Ichneumonidae registradas na Serra da Bocaina. Nenhuma dessas espécies consta nas listas da fauna ameaçada de extinção (MMA, 2003; MACHADO *et al*, 2005, MACHADO *et al*, 2008; IUCN, 2009).

■ Espécies não descritas pela ciência ou para a área amostrada

Estima-se que cerca de 90% dos icneumonídeos da região neotropical ainda não tenham sido descritos (SAAKSJARVI *et al.*, 2004). Considerando-se esta lacuna de conhecimento sobre o grupo, existe a possibilidade de que, entre os exemplares morfotipados, existam espécies ainda não descritas pela ciência.

Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Os icneumonídeos, pela dependência da presença de seus hospedeiros, têm sido investigados como um grupo estimador da composição da comunidade de insetos herbívoros, que é a comunidade mais abundante e diversa na maioria dos ecossistemas terrestres (YAMADA, 2001). Segundo Gonzalez & Ruiz (2000) os icneumonídeos da subfamília Braconidae podem ser importantes bioindicadores dos efeitos das atividades antropogênicas nos ecossistemas tropicais pelo efeito regulador que exercem sobre as populações de insetos herbívoros.

Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

Os icneumonídeos necessitam de carboidratos durante a fase adulta (JERVIS et al., 1996; HEIMPEL et al., 1997) e por isso, frequentemente visitam plantas para coleta de néctar em nectários florais e extra florais (VAN EMDEN, 1963; MAINGAY et al., 1991; JERVIS et al., 1993).

Os icneumonídeos são parasitoides de estágios imaturos de outros insetos (coleópteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros, etc.) e aranhas (YAMAMOTO, 1984). Eles podem ser cenobiontes ou idiobiontes (GOULET & HOBER, 1993). Os cenobiontes fazem a ovoposição em um dado estágio de desenvolvimento do hospedeiro, que continua o seu desenvolvimento. O parasitoide só mata o hospedeiro em fases seguintes, sendo que o parasitoide e o hospedeiro vivem juntos por um período. Já os idiobiontes consomem o hospedeiro sem permitir que ele se desenvolva após ter sido parasitado.

■ Espécies de importância econômica e cinegética

Alguns icneumonídeos, por serem parasitoides, têm sido investigados ou utilizados no controle natural de pragas. O controle natural ou por conservação implica na manutenção dos inimigos naturais nos agrossistemas pela conservação e manipulação do ambiente de modo a fornecer condições de sobrevivência e reprodução (MENEZES, 2005). Os membros da subfamília Campopleginae são conhecidos por sua importância no controle de populações de importantes pragas agrícolas (ONODY, 2005). Icneumonídeos do gênero *Microcharopis*, por exemplo, atuam de forma significativa no controle das populações de *Anticarsia gemmatalis*, que constitui uma praga importante nas lavouras de soja no Brasil.

■ Parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de espécies

Os valores de riqueza, abundância e índice de diversidade e equitabilidade de espécies para a fauna de icneumonídeos de todos os sítios amostrais da Serra da Bocaina estão apresentados na **Tabela 8.9**.

Tabela 8.9: Parâmetros de riqueza, abundância e índice de diversidade e equitabilidade de espécies

para a fauna de icneumonídeos da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Eixo	Área Amostral	Riqueza de Espécies	Abundância	Índice de Diversidade	Índice de Equitabilidade
	CBN	14	51	2,188	0,8292
	CMN	24	30	3,06	0,9629
Norte	CRN	33	123	2,791	0,7981
	CMI	16	30	2,477	0,8933
	TOTAL _{EIXO NORTE}	63	234	3,361	0,8111
Sul	CBS	13	28	2,234	0,871
	CMS	41	59	3,53	0,9505
	CRS	17	35	2,35	0,8295
	CRI	27	85	2,578	0,7823
	TOTAL _{EIXO SUL}	73	207	3,55	0,8274
Leste	CBL	35	113	2,936	0,8258
	CML	6	7	1,748	0,9755
	CRL	33	91	3,02	0,8636
	CBI	15	59	2,369	0,8748
	TOTAL _{EIXO LESTE}	61	270	3,24	0,7883
TOTAL _{SERRA} DA BOCAINA		134	711	3,73	0,7617

O Eixo Sul foi o que apresentou maiores valores de riqueza e diversidade de espécies e menor abundância de icneumonídeos. O Eixo Leste teve o menor valor de riqueza e diversidade de espécies e maior valor de abundância. Os maiores valores de riqueza e diversidade registrados no Eixo Sul podem estar associados a maior heterogeneidade ambiental e ao estado de conservação da área, já que o Eixo Sul é o que se encontra em melhor estado de conservação.

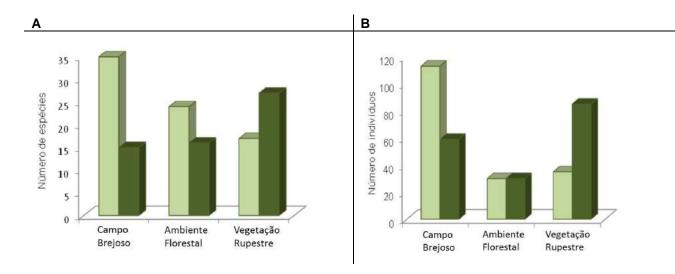
Entre os geoambientes, o Ambiente Florestal foi o que apresentou maior valor riqueza em espécies, enquanto o Campo Brejoso apresentou o menor valor. O maior valor de abundância foi observado nas áreas de Vegetação Rupestre e o menor valor desse parâmetro foi observado nas áreas de Ambiente Florestal (**Tabela 8.10**). Esses dados contrariam as observações de Townes (1972) de que os icneumonídeos ocorrem preferencialmente em ambientes mais úmidos, sombreados e com pouco vento, como os de interior de matas.

Tabela 8.10: Riqueza, Abundância, diversidade e equitabilidade de icneumonídeos nas amostras dos diferentes geoambientes na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

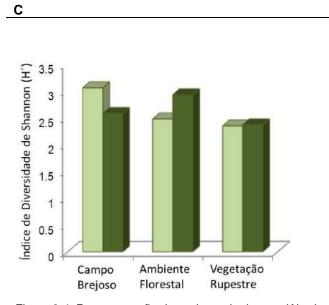
	Campo Brejoso (CB)	Ambiente Florestal (CM)	Vegetação Rupestre (CR)
Riqueza	47	72	66
Abundância	251	126	334
Diversidade	3,008	3,991	3,268
Equitabilidade	0,7811	0,9333	0,7801

Os dados adquiridos a partir das amostras coletadas na Serra da Bocaina não são suficientes para inferir sobre preferências de espécies por algum dos geoambientes amostrados, já que a maioria das espécies de ocorrência em apenas um dos geoambientes apareceu em frequências muito baixas. Essas ocorrências exclusivas devem estar relacionadas ao tamanho da amostra ou a raridade da espécie na área total amostrada e, neste caso, a ocorrência ou ausência delas na amostra pode se dever ao acaso. No entanto, algumas espécies foram muitos frequentes nos ambientes abertos (Campo Brejoso e Vegetação Rupestre) e pouco frequentes nos Capões de Mata. Por exemplo, dos 121 indivíduos de *Microcharops* sp. 01 registrados na amostra total, 95,5% foram coletados em ambientes abertos.

Comparando-se as áreas que sofreram impactos recentes com aquelas de mesmo geoambiente presentes no mesmo eixo, mas que não sofreram impactos recentes, nota-se que os valores de riqueza de icneumonídeos da área recentemente impactada de Campo Brejoso e Ambiente Florestal são menores do que os registrados na área sem impacto recente. Já a área recentemente impactada de Vegetação Rupestre apresentou maior valor de riqueza que a área sem impacto recente (**Figura 8.4 A**). Um padrão semelhante foi observado para o parâmetro abundância, com valores maiores para as áreas de Campo Brejoso sem impacto recente; mesmo valor para áreas de Ambiente Florestal com e sem impactos recentes; e valores menores para áreas de Campo Brejoso sem impacto recente (**Figura 8.4 B**). Esses dados apontam para um possível efeito negativo da interferência antrópica na fauna de ichneumonídeos nas áreas de Ambiente Florestal e Campo Brejoso da Serra da Bocaina.



Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J



Legenda:

- Áreas sem impacto recente
- Áreas recentemente impactadas

Figura 8.4: Representação dos valores de riqueza (A), abundância (B) e índice de diversidade de Shannon (C) para espécies de icneumonídeos de áreas impactadas e áreas naturais amostradas na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Em relação a Vegetação Rupestre, esse padrão também foi observado para a fauna de icneumonídeos e pode estar relacionado a algum fator que foi preservado apesar do incêndio ocorrido, ou que foi adquirido a partir do fogo. Assim, como para os vespídeos, as populações de icneumonídeos locais ou de áreas adjacentes podem estar se beneficiando desses fatores.

A disponibilidade de recursos alimentares também é um dos fatores mais importantes na estruturação das comunidades do grupo (RICHTER, 2000). Assim como para os vespídeos, larvas de Lepidoptera são recursos importantes para muitas espécies de icneumonídeos (GAULD, 1991, 1997, 2000; GAULD *et al.*, 2002; HANSON & GAULD, 1995; YU *et al.* 2005). Estas larvas geralmente são especialistas e se alimentam de plantas pertencentes a um ou poucos gêneros de uma única família ou subfamília (BERNAYS, 1988).

Assim, a variação na abundância de algumas plantas pode ser um fator determinante na diferença da composição da fauna de vespas Ichneumonidae entre os ambientes. Caso o fogo tenha favorecido alguma espécie vegetal, pode ser que na área de Vegetação Rupestre impactado haja maior disponibilidade de recursos alimentares para os icneumonídeos.

Curva do coletor

A curva do coletor para o grupo de icneumonídeos encontrados na Serra da Bocaina não mostra uma tendência à estabilização, indicando que vários elementos da fauna não foram registrados (**Figura 8.5**). De fato, de acordo com os estimadores Chao2 e Jackknife 1, a amostragem reflete cerca de 57% da riqueza de icneumonídeos registrada na Serra da Bocaina (Chao2 = 271,69; Jackk1= 216,18).

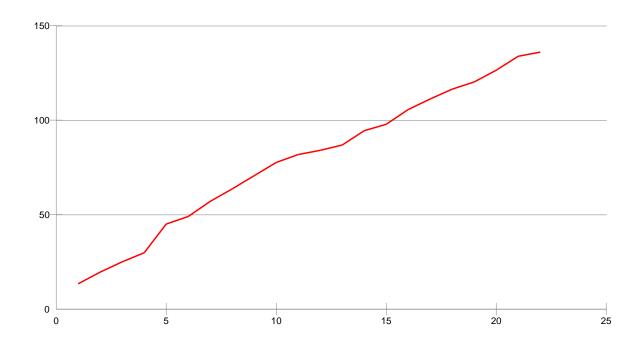


Figura 8.5: Curva do coletor para o grupo de icneumonídeos coletados da Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA, durante a primeira e segunda campanha.

Avaliação dos Impactos e Indicação das Áreas para Conservação

A fauna de vespas (Vespidae e Ichneumonidae) pode ser fortemente afetada pelas interferências antrópicas que têm ocorrido na Serra da Bocaina. Essas interferências podem modificar a qualidade do ambiente, alterando fatores físicos importantes na estruturação das comunidades de vespas, como temperatura, luz e umidade, além de fatores biológicos, disponibilidade de substrato para nidificação (SANTOS *et al.*, 2007) e a disponibilidade de recursos alimentares (RICHTER, 2000).

A supressão da vegetação e o fogo, além de destruir ninhos ativos, podendo levar a um declínio das populações de vespídeos, alteram também a estrutura física do ambiente (substituição de espécies vegetais, etc), provocando redução ou eliminação de populações de algumas espécies de artrópodes que são presas para os vespídeos ou hospedeiros dos icneumonídeos.

Larvas de Lepidoptera são recursos importantes para muitas espécies de vespídeos sociais (AKRE, 1982) e de icneumonídeos (GAULD, 1991; HANSON & GAULD, 2006; YU *et al.*, 2005). Estas larvas geralmente são especialistas e se alimentam de plantas pertencentes a um ou poucos gêneros de uma única família ou subfamília botânica (BERNAYS, 1988) e a substituição de espécies vegetais pode causar um desequilíbrio nos sistemas presa/predador e parasitoide/hospedeiro.

As populações de vespas da Serra da Bocaina também podem ser afetadas pelas práticas agrícolas que ocorrem no entorno, já que a substituição da vegetação natural pede levar a alteração tanto na composição quanto na quantidade de recursos. Além disso, o possível uso de pesticidas e inseticidas pode eliminar elementos da fauna de vespas e de espécies com as quais inter-relaciona, com efeito cascata no ambiente.

Apesar de o esforço amostral não ter sido suficiente para a amostragem do universo total da comunidade de vespas, os dados levantados neste trabalho permitiram alcançar os objetivos propostos. Nota-se, portanto, que a área é importante para a conservação das populações desse grupo, na região. Torna-se então, recomendável, a implantação de medidas que visem promover o restabelecimento das condições naturais da área através da eliminação/redução dos fatores de degradação do ambiente e do restabelecimento e

enriquecimento de espécies vegetais. Essas ações podem aumentar a heterogeneidade de recursos, o que levaria à recolonização da área pela fauna de vespas de ocorrência natural nas savanas.

O Eixo Sul é o que melhor contribui para a composição da fauna de vespas da Serra da Bocaina já que apresenta maiores valores de riqueza e diversidade em relação aos Eixos Leste e Norte.

Todas as fitofisionomias amostradas são importantes na composição da fauna de vespas, já que em todas elas houve espécies de ocorrência exclusiva, tanto de vespídeos, quanto de ichneumonídeos. Juntas, as fitofisionomias formam um mosaico de ambientes com diferentes características que pode abrigar uma fauna de vespas mais rica do que aquela encontradas em cada uma delas separadamente.

8.4 Síntese Conclusiva

Apesar da interferência antrópica, a Serra da Bocaina apresenta uma riqueza em espécies de vespídeos e icneumonídeos semelhante à encontrada na Serra Sul. No entanto, as atividades antrópicas recentes aparentemente tiveram um forte efeito sobre a fauna de vespas das áreas de Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre, alterando substancialmente sua composição em espécies quando comparadas às demais áreas.

O Eixo Sul foi o que apresentou maior valor de riqueza e de índice de diversidade, tanto para os vespídeos quanto para os icneumonídeos. De fato, entre os três eixos, este é o que aparentemente encontra-se em melhor estado de conservação, visto que possui menor interferência antrópica. Portanto, apesar de os três eixos serem compostos pelos mesmos geoambientes e serem importantes para a fauna total de vespas da Serra da Bocaina, o Eixo Sul constitui a porção mais importante para a conservação das populações de vespas.

Em relação às fitofisionomias, nota-se que todas são importantes para a conservação das vespas já que existem espécies tanto de vespídeos quanto de icneumonídeos mais adaptadas a ambientes abertos ou de mata.

As armadilhas *Malaise* foram eficientes para coletas de vespídeos e icneumonídeos, uma vez que aproximadamente 98% dos táxons deste grupo (697 do total de 711) foram coletados por este método. Embora o emprego de *Malaise* não tenha demonstrado eficiência na coleta de vespídeos em outros trabalhos (LOPES & KUMAGAI, 2008; SILVEIRA, 2002), na Serra da Bocaina esta metodologia se mostrou eficiente, visto que 32% dos indivíduos de vespídeos foram coletados por este método.

O uso de duas metodologias (armadilhas *Malaise* e busca ativa) se mostrou importante, já que propicia aumento do tamanho da amostra e inclusão de espécies em relação ao uso de somente um dos métodos. Por exemplo, cinco espécies (*Polybia procelosa, Polistes davillae, Brachygastra* sp. 02, *Synoeca* sp. 01 e *Zethus* sp. 01) foram coletadas somente em armadilhas *Malaise*, enquanto 11 espécies foram coletadas somente por busca ativa.

8.5 Documentação Fotográfica





Figura 8.6: Metodologias aplicadas para coleta de vespas (Vespidae e Ichneumonidae), sendo (A) armadilha tipo Malaise e (B) busca ativa com puçá.



Figura 8.7: Armadilha tipo Malaise instalada no ponto de coleta no Ambiente Florestal do Eixo Sul (CMS).





Figura 8.8: Ninhos de vespas eussociais em Vegetação Rupestre, na Serra da Bocaina.

8.6 Referências Bibliográficas

AKRE, R. D. 1982. Social wasps. In Social Insects, ed. H Hermann, 4:1-105. NewYork: Academic. 385 pp.

AZEVEDO, C.O.; HELMER J.L.; MORATO, E.F. 2002. Diversidade de Bethylidae (Hymenoptera) do Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre, Brasil e seu uso no plano de manejo e conservação da área. Acta Amazonica, 32(1): 71-82.

BELLOTI, A.; ARIAS, B. 1978. Biology, ecology and biology control of the cassava hornworm (*Erinnys ello*). In: Brekelbaum, T; Belloti, A.; Lofano, J. C. (ed.). Cali, Colombia, CIAT, 1978. P. 227-32.

BERNAYS, E.A. 1988. Host specificity in phytophagous insects: selection pressure from generalist predators. Entomol. Exp.Appl. 49:131–40.

BEYER, W.N.; MILLER, G.W.; FLEMING, W.J. 1987. Populations of trap-nesting wasps near a major source of fluoride emissions in western Tennessee. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 89(3): 478-482.

BOHART, G. E. & SATNGE, L. A. 1965. A revision of the genus Zethus Fabricius in the Western Hemisphere (Hymenoptera: Eumenidae). Univ. Calif. Publ. Entomol., 40, 1-208.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. 2001. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae). Versão 1.0. Universidade Federal da Bahia. Publicações Digitais. Vol. 2.

CODDINGTON, J. A.; AGNARSSON I.; MILLER, J. A.; KUNTNER, M. & HORMIGA G. 2009. Undersampling bias: the null hypothesis for singleton species in tropical arthropod surveys. Journal of Animal Ecology doi: 10.1111/j.1365-2656.2009.01525.x.

DINIZ, I. R. & KITAYAMA, K. 1994. Colony densities and preferences for nest habitats of some social wasps in Mato Grosso State, Brazil (Hymenoptera: Vespidae). J. Hym. Res. 3: 133-143.

DINIZ, I. R. & KITAYAMA, K. 1998. Seasonality of vespid species (Hymenoptera: Vespidae) in central Brasilian Cerrado. Revista de Biologia Tropical 46: 15_22.

EDWARDS, R. 1980. Social wasps: their biology and control. Great Britain: Rentokil Limited. 398p.

ELPINO-CAMPOS, A; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. 2007. Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Cerrado fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil. Neotropical Entomology 36: 685-692.

GASTON, K. J. & I. D. GAULD. 1993. How many species of pimplines (Hymenoptera: Ichneumonidae) are there in Costa Rica? J. Trop. Ecol. *9*: 491-499.

GAULD, I. 1997. The Ichneumonidae of Costa Rica, 2. Mem. Am. Entomol. Inst.(Gainesv.) 57:1- 485 p.

GAULD, I. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesv.) 63:1- 453 p.

GAULD, I. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesv.) 47:1-589 p.

GAULD, I.; SITHOLE, R.; GÓMEZ, J. U. & GODOY, C. 2002. The Ichneumonidae of Costa Rica, 4. Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesv.) 66:1-768 p.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. *Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação.* GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020_099-515-5006_00-J.

GOMES, L; GOMES, G; OLIVEIRA, H. G; MORLIN JUNIOR, J. J; DESUÓ, I. C; SILVA, I. M; SHIMA, S. N.; VON ZUBEN, C. J. 2007. Foraging by *Polybia* (*Trichothorax*) *ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses. Rev. Bras. Entomol 51: 389 – 393.

GONZÁLEZ, H. D. & RUÍZ, D. B. 2000. Los Braconidos (Hymenoptera: Braconidae) como grupo parâmetro de biodiversidade em las selvas decíduas del tropico: uma discusion acerca de su posible uso. Acta Zoologica Mexicana, 79: 43–56.

GOULET, H & HOBER, J. 1993. Hymenoptera of the World: An Identification Guilde to Families. Agriculture Canada Publication. 668 pp.

GREENE A. 1991. Dolichovespula and Vespula. See Ref. 112a, pp. 263-305.

HANSON, P. & GAULD, I.D., 1995. *The Hymenoptera of Costa Rica.* xx+893pp. Oxford University Press, Oxford, UK (ISBN 0-19-854906-9).

HANSON, P. E.; GAULD, I. D. 2006. Hymenoptera de la región Neotropical. Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesv.) 77:1-11.

HEIMPEL, G. E., ROSENHEIM, J. A. & KATARI, D. 1997. Adult feeding and lifetime reproductive success in the parasitoid *Aphytis melinus*. Entomol. Exp. Appl. 83: 305-315.

HENRIQUES, R. P. B; ROCHA, I. R. D.; KITAYAMA, K. 1992. Nest density of some social wasps species in cerrado vegetation of Central Brazil (Hymenoptera: Vespidae). Entomol. Gener. 17: 265-268.

IUCN. 2009. The IUCN red list of threatened species. Electronic Database accessible at http://www.iucnredlist.org/amphibians. Captured on 02 January 2009.

JEANNE, R. L. 1996. Regulation of nest construction behavior in *Polybia occidentalis*. Anim. Behav. 52:473–88.

JERVIS, M. A., KIDD, N. A. C., FITTON, M. G., HUDDLESTON, T. & DAWAH, H. A. 1993. Flower-visiting by hymenopteran parasitoids. J. Nat. Hist. 27: 67-105.

JERVIS, M. A., KIDD, N.A.C. & HEIMPEL, G. E. 1996. Parasitoid adult feeding behaviour and biocontrol - a review. Biocontrol News Inf. 17:11N-26N.

KUMAGAI, A. F. 1999. Estudo da ichneumofauna e diversidade dos Rhyssinae, Pimplinae e Poemeniinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) do estado do Paraná e de Belo Horizonte, MG (Brasil). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. 129 f.

KUMAGAI, A. F. & GRAF, V. 2000. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural de Curitiba, Paraná, Brasil. Acta Biol. Par., 29(1,2,3,4):153-168.

KUMAGAI, A. F. 2002. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica daUniversidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. Rev. Bras. Ento. 46(2):189-194.

KUMAGAI, A. F. & GRAF, V. 2002. Biodiversidade de Ichneumonidae (Hymenoptera) e monitoramento das espécies de Pimplinae e Poemeniinae do Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná. Rev. bras. Zool.19(2):445-452.

LA SALLE, J.; GOULD, I.D. 1993. Hymenoptera and Biodiversity. CAB International Wallingford. USA.

LAWSON, F. R.; ROBB, R. L.; GUTHRIE, F. E.; BOWERY, T. G. 1961. Studies of an integrated control system for hornworms on tabaco. Journal Econ. Entomology. V. 54. N. 1, p. 93-97.

LOLATO, A.; MORAES, J. C. 1997. Ocorrência da .lagarta minadora das folhas de citros. *Phyllocnistis citrella*Stainton, 1856 (Lepidoptera: Gracilariidae) em Lavras, sul de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 21, n. 4, p. 521-522.

LOPES, R. B. & KUMAGAI, A. F. 2008. Diversidade de Vespidae (Insecta, Hymenoptera) coletados com armadilha Malaise na Estação Ambiental de Peti, São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, Brasil. Trabalho a ser apresentado em pôster no XXII Congresso Brasileiro de Entomologia em Uberlândia, MG. (agosto de 2008).

MACHADO, A.B.M., G.A.B. FONSECA, R.B. MACHADO, L.M.S. AGUIAR and L.V. LINS. 2005. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 157 p.

MACHADO, A.B.M., G.M. DRUMMOND and A.P. PAGLIA. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Brasília / Belo Horizonte; MMA / Fundação Biodiversitas. 908 p.

MAINGAY, H. M., BUGG, R. L., CARLSON, R. W. & DAVIDSON, N. A.1991. Predatory and parasitic wasps (Hymenoptera) feeding at flowers of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Miller var. *dulce* Battandier & Trabut, Apiaceae) and spearmint (*Mentha spicata* L., Lamiaceae) in Massachusetts. Biol. Agric. Hortic. 7: 363-383.

MC ALEECE, N.; LAMBSHEAD, J.; PATTERSON, G. & GAGI, G. 1999. Biodiversity Pro V 2.0.0.0. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science. Disponível em: HTTP//WWW.sams.

MECHI, M. R. 1996. Levantamento da fauna de vespas aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado. Tese de Doutorado. USFCar, São Carlos. 237p.

MECHI, M. R.; MORAES, J. A. P. V. 2000. Comunidade de vespas Aculeata (Hymenoptera: Vespoidea) de uma área de cerrado e suas visitas às flores, p. 765-791. In J. E. Santos; J. S. R. Pires (eds.), Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí. São Carlos, RIMA, 867p.

MENEZES, E. L. A. 2005. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Embrapa Agrobiologia, Seropédica. Documentos, 205.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) 2003 Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de maio de 2003.

MORATO, E.F.; CAMPOS, L.A.O. 2000. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17(2): 429-444.

O'DONNELL, S. 1995. Necrophagy by Neotropical swarm-founding wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini). Biotropica 133–136.27.

ONODY, H. 2005. Estudo dos Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) neotropicais com ênfase na fauna da Mata Atlântica, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PICANÇO, M.; RIBEIRO, L. J., LEITE, G. L.D.; GUSMÃO, M. R. 1998. Seletividade de Inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) Predador de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). An. Soc. Entomol. Brasil 27(1).

PORTER, C.C. 1978. A revision of the genus Epirhyssa (Hymenoptera, Ichneumonidae). Studia Entomologica, 20, 297–318.

PORTER, C.C. 1982. Systematics and zoogeography of the neotropic genus Epirhyssa (Hymenoptera: Ichneumonidae). National Geography Society Research Reports, 14, 513–522.

RAW, A. 1998. Population densities and biomass of neotropical social wasps (Hymenoptera, Vespidae) related to colony size, hunting range and wasps size. Revta. Bras. Zool. 15: 815-822.

RICHTER, M.R. 2000. Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior. Annu. Rev. Entomol. 2000. 45:121–150.

SAAKSJARVI, I. E.; HAATAJA, S., NEUVONEN, S.; GAULD, I. D.; JUSSILA, R.; SALO, J. & BURGOS, A. M. 2004. High local species richness of parasitic wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae; Pimplinae and Rhyssinae) from the lowland rainforests of Peruvian Amazonia. Ecological Entomology (2004) 29, 735–743.

SANTOS, G.M.M.; FILHO, C.C.B.; RESENDE, J.J; CRUZ, J.D. & MARQUES, O.M. 2007. Diversity and Community Structure of Social Wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil. Neotropical Entomology 36(2):180-185.

SILVEIRA, O. T. 2002. Surveying Neotropical Wasps. An Evaluation of Methods in the "Ferreira Penna" Research Station (ECFPn), in Caxiuanã, PA, Brazil (Hym., Vespidae, Polistinae). Papéis Avulsos de Zoologia. São Paulo. 42(12). pp. 299-323.

SIMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna. Part 1: bats. Bulletin American Museum Natural History, Washington, 237: 1-219.

TOWNES, H. 1969. Genera of Ichneumonidae (Part 1). Mem. Am. Entomol. Inst. (Gainesv.) 12: 1-300.

TOWNES, H. 1972. A light-weight Malaise trap. Entomol. News., 83 (9): 239-247.

TSCHARNTKE, T.; GATHMANN, A.; STEEFAN-DEWENTER, I. 1998. Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. Journal of Applied Ecology, 35: 708-719.

TSCHARNTKE, T., KLEIN, A. M., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I. & THIES, C. 2005 Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity-ecosystem service management. Ecol. Lett. 8, 857–874. (doi:10.1111/j.1461-0248. 2005.00782.x).

VAN EMDEN, H. F. 1963. Observations on the effect of flowers on the activity of parasitic Hymenoptera. Entomol. Mon. Mag. 98: 265-270.

WENZEL, J. W. 1991. Evolution of nest architecture, p.480-519. In Ross K G, Matthews R W (eds) The social biology of wasps. Ithaca, Cornell University, 678p.

YAMADA, V. M., 2001. Estudo da biodiversidade dos Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em áreas de mata Atlântica do Parque Estadual do Jaraguá/SP. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal de São Carlos.

YAMAMOTO, A. F. 1984. Faunas urbana e rural de Ichneumonidae (Hymenoptera) da região de Curitiba, Paraná. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. 116 f.

YU, D. S.; K. VAN ACHTERBERG & K. HORSTMANN 2005. World Ichneumonoidea. CD Rom Taxapad.

9.0 TERMITOFAUNA

9.1 Introdução

Em linhas gerais, os cupins (Insecta: Isoptera) promovem o crescimento de plantas e o aumento na diversidade de plantas, microorganismos, invertebrados e vertebrados, a partir da escavação do solo, construção de ninhos e túneis, quebra e incorporação no solo do material vegetal depositado na superfície. Os mecanismos responsáveis por tais efeitos incluem mudanças em várias propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, notadamente aquelas relacionadas ao processamento da matéria orgânica, ampliação da porosidade do solo e produção de macroagregados estáveis (DESOUZA *et al.*, 2011). Os cupins impactam o ecossistema em todas as escalas geográficas: na escala local, estes ninhos representam abrigo para animais ou nutrientes para microorganismos e plantas (CRISTALDO *et al.*, 2012). Na escala regional, cupinzeiros criam heterogeneidade de paisagem, o que favorece a coexistência de outras espécies animais e vegetais (PRINGLE *et al.*, 2010). Na escala global, os cupinzeiros afetam o balanço de carbono (DESOUZA, 2009).

Na verdade, cupins podem não somente fornecer informações sobre a situação natural (pré-implantação de sistemas de uso da terra) como também serem peças cruciais para o sucesso dos sistemas de mitigação de impactos, já que sua ação como espécies-chave e como gargalos do ciclo de carbono (DESOUZA *et al.*, 2009, 2011) podem impactar a reabilitação do sistema no médio-longo prazo. Isto é, alterações na termitofauna podem implicar em impactos na fauna e flora locais que sejam diretamente dependentes dos cupins ou de suas construções. Da mesma forma, impactos ambientais que afetem a eficiência de processamento de matéria orgânica pelos cupins podem refletir na velocidade com que o ciclo de carbono se completa, já que os cupins têm grande participação nos processos de transformação de carbono orgânico (i.e, celulose) em carbono inorgânico (CO₂). Esta etapa é crucial para o funcionamento do ciclo de carbono. Em suma, impactos na termitofauna (fauna de cupins) afetam não só a riqueza local, mas também o funcionamento do ecossistema, o que justifica a inclusão deste grupo em qualquer estudo de impacto ambiental em florestas e savanas.

Além disso, o inventário da fauna termítica se faz necessário porque cupins, especialmente os construtores de montículos, são considerados espécies-chave (REDFORD, 1984), das quais dependem comunidades inteiras de organismos. Cupins modificam características bióticas e abióticas, alterando os valores absolutos, a produção e a disponibilidade dos recursos. Como consequência, o ambiente suporta comunidades cuja composição, número de espécies e dinâmica, depende substancialmente das comunidades de cupins aí presentes. Por estas ações os cupins são hoje referidos na literatura específica como engenheiros do ecossistema (DANGERFIELD, 1998).

Na Floresta Nacional de Carajás a termitofauna é caracterizada por uma abundância de cupinzeiros epígeos mais alta nos campos abertos do que nos capões de mata. Este padrão repete-se em outras regiões da Amazônia: Bandeira e Torres (1985) encontraram 92 espécies na Zona Bragantina, no Leste do estado do Pará, enquanto DeSouza e Brown (1994) encontraram 64 espécies distribuídas em 32 gêneros e duas famílias para a região norte de Manaus, AM. A fauna de cupins da Amazônia, segundo estudos acima citados, além de apresentar menos cupinzeiros epígeos nas áreas de mata quando comparadas a áreas de campo, além de ser caracterizada pela alta ocorrência de espécies com um só registro ("singletons"). A termitofauna de Carajás chega a ser três vezes mais abundante do que aquela da Zona Bragantina o que, segundo Bandeira e Macambira (1988), seria hipoteticamente atribuído a uma maior produtividade primária das matas de Carajás em comparação com a Zona Bragantina. Esta hipótese é controversa uma vez que maior produtividade nem sempre se correlaciona com alta abundância de cupins (EGGLETON *et al.*, 1994; ARAÚJO *et al.*, 2007).

No presente relatório é apresentado um inventário da termitofauna realizado em diferentes regiões da Serra da Bocaina por meio de duas campanhas de campo distintas, respectivamente dezembro de 2010 e março de 2012. É apresentada, também, uma discussão sobre a riqueza e a abundância de cupins amostradas por eixo, geoambientes e fitofisionomias impactadas e não impactadas, além de uma comparação com à termitofauna registrada na Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás).

Maio, 2013

9.2 Metodologia Específica

9.2.1 Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

O estudo foi realizado mediante a coleta de dados primários na Serra da Bocaina em duas campanhas de campo, ocorridas em dezembro de 2010 e março de 2012. As amostragens abrangeram 12 pontos de coletas, conforme descrito no delineamento da Metodologia Gera no **item 3.0**.

A comunidade de cupins foi registrada nas diversas áreas de estudo, obedecendo a um protocolo padrão que tem ampla aceitação entre os termitólogos de todo o mundo (DESOUZA & BROWN, 1994) e consiste em se demarcar transectos ao longo da área a ser amostrada, coletando-se ali indivíduos representativos da termitofauna (**Figura 9.1**). Os transectos têm dimensões compatíveis com a amostragem pretendida. Quando é possível, as identificações dos exemplares coletados são realizadas em nível específico e/ou morfoespécie. Do contrário (como é o caso do presente trabalho), as identificações são feitas em nível genérico, o que é perfeitamente aceitável para estudos que envolvem ecologia funcional destes insetos já que a ecologia funcional de cupins é fortemente associada ao nível de gêneros (EGGLETON *et al.*, 1994; DESOUZA *et al.*, 2003).

Nestes transectos, anotam-se os registros da presença de cupins. Cada vez que se encontra um ou mais indivíduos agrupados num dado ponto do transecto, acrescenta-se um registro à contagem daquela entidade taxonômica respectiva (gênero). Ressalte-se aqui que, em função do comportamento social dos insetos da ordem Isoptera, considera-se 'abundância' o número de registros encontrados de cada elemento taxonômico (espécie, gênero, etc) e não o número de indivíduos. Isto porque o mero registro de um único indivíduo num local implica necessariamente na existência de um ninho (e, portanto, mais indivíduos) nas imediações. Contar os indivíduos é, portanto, pouco informativo. Por outro lado, ninhos muito populosos lançariam mais túneis e mais indivíduos dentro dos túneis e, com isso, teriam maior probabilidade de serem registrados nas buscas no transecto. Assim, o número de registros pode ser considerado como um bom estimador da abundância.

Em cada um dos pontos amostrados foram alocados três quadrantes (=transectos) de 10 x1 metro, dentro dos quais se procedeu à amostragem dos cupins, inspecionando-se ninhos, troncos caídos, e coletos de árvore (**Figura 9.1**).



Figura 9.1: Amostragem de cupins em transectos, apresentando local de quadrante com inspeção em troncos.

Em cada quadrante, as amostragens foram feitas por dois amostradores, por um tempo máximo de 20 minutos ou até que todo o quadrante fosse investigado e não houvesse mais microhábitats (ninhos, troncos, árvores) a inspecionar. Desta forma, cada um dos ambientes foi inspecionado por um total de duas horas (= 3 quadrantes x 20 minutos x 2 amostradores). A distribuição dos pontos de amostragem da termitofauna na Serra da Bocaina é apresentada na **Tabela 9.1**.

Tabela 9.1: Localização dos pontos de amostragem utilizados no levantamento de biodiversidade da termitofauna, Serra da Bocaina, PA.

Ánas Amazatusi	Danta	On a some bis out o	Coordenadas (UTM Zona 22M)			
Área Amostral	Ponto	Geoambiente	Norte	Leste		
Eixo Norte	CBN	Campo Brejoso	620194	9304253		
Eixo Norte	CBN	Campo Brejoso	620243	9304222		
Eixo Norte	CBN	Campo Brejoso	620197	9304253		
Eixo Norte	CRN	Vegetação Rupestre	621990	9301204		
Eixo Norte	CRN	Vegetação Rupestre	622038	9303109		
Eixo Norte	CRN	Vegetação Rupestre	621923	9303144		
Eixo Norte	CMN	Ambiente Florestal	621149	9303388		
Eixo Norte	CMN	Ambiente Florestal	621104	9303376		
Eixo Norte	CMN	Ambiente Florestal	621109	9303368		
Eixo Norte	CMI	Ambiente Florestal	620661	9303623		
Eixo Norte	CMI	Ambiente Florestal	620644	9303570		
Eixo Norte	CMI	Ambiente Florestal	620661	9303623		
Eixo Sul	CBS	Campo Brejoso	617826	9300472		
Eixo Sul	CBS	Campo Brejoso	617869	9300743		
Eixo Sul	CBS	Campo Brejoso	617838	9300534		
Eixo Sul	CRS	Vegetação Rupestre	621226	9301880		
Eixo Sul	CRS	Vegetação Rupestre	Vegetação Rupestre 621270			
Eixo Sul	CRS	Vegetação Rupestre	etação Rupestre 621279			
Eixo Sul	CMS	Ambiente Florestal	619444	9301540		
Eixo Sul	CMS	Ambiente Florestal	619583	9301536		
Eixo Sul	CMS	Ambiente Florestal	619466	9301532		
Eixo Sul	CRI	Vegetação Rupestre	620333	9301974		
Eixo Sul	CRI	Vegetação Rupestre	620384	9301957		
Eixo Sul	CRI	Vegetação Rupestre	620361	9301982		
Eixo Leste	CBL	Campo Brejoso	623015	9302052		
Eixo Leste	CBL	Campo Brejoso	623021	9302029		
Eixo Leste	CBL	Campo Brejoso	622944	9302222		
Eixo Leste	CRL	Vegetação Rupestre	623849	9302658		
Eixo Leste	CRL	Vegetação Rupestre	623900	9302661		
Eixo Leste	CRL	Vegetação Rupestre	623846	9302674		
Eixo Leste	CML	Ambiente Florestal	622685	9301752		
Eixo Leste	CML	Ambiente Florestal	622708	9301838		
Eixo Leste	CML	Ambiente Florestal	622687	9301773		
Eixo Leste	CBI	Campo Brejoso	622892	9302723		
Eixo Leste	CBI	Campo Brejoso	622887	9302746		
Eixo Leste	CBI	Campo Brejoso	622915	9302732		

9.2.2 Diversidade Taxonômica e Funcional

As amostras coletadas foram levadas ao laboratório para identificação taxonômica, baseada na morfologia da cabeça dos soldados e na morfologia das mandíbulas e do intestino dos operários. No presente trabalho,

Maio, 2013

as identificações foram feitas no nível de gênero, conforme procedimento padrão em estudos de ecologia de cupins, já que no nível taxonômico genérico residem as grandes diferenças funcionais entre os cupins. Os espécimes amostrados foram tombados na Coleção de Isoptera do Museu de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa, no munícipio de mesmo nome, em Minas Gerais.

Para a determinação da diversidade funcional, buscaram-se na literatura especializada as prováveis dietas dos gêneros registrados. Tal listagem, embora geral, é amplamente aceita pelos termitólogos como bons indicativos do hábito alimentar dos cupins. A identificação da dieta permite identificar de forma objetiva o papel funcional de cada espécie de cupins amostrada, determinando a diversidade da comunidade em termos das dietas utilizadas. Há uma forte correlação entre dieta e funcionalidade ecossistêmica em cupins, por estes se alimentam de celulose no mais variados graus de decomposição, transformando este carbono orgânico em carbono inorgânico, portanto participando ativamente do ciclo de carbono.

9.2.3 Análise Específica de Dados

■ Eficiência amostral e padrões de diversidade

Para aferição da eficiência amostral, curvas de acumulação de espécies foram construídas utilizando-se o procedimento de rarefação, que demonstra quantas espécies (ou gêneros, comumente utilizados para Termitofauna) deixariam de ser detectadas à medida que se diminuísse o número de indivíduos coletados (ou amostras, no presente caso). Este procedimento, detalhado na Metodologia Geral (**item 3.4**), revela a diversidade de forma gráfica e permite comparações entre locais mesmo sob diferentes esforços amostrais (DENSLOW, 1995; CHAZDON *et al.*, 1998; GOTELLI & COLWELL, 2001; GOTELLI & ENTSMINGER, 2001). A curva de rarefação corresponde em a uma média geral de todas as curvas possíveis para um dado conjunto de amostras. Optou-se pela curva de rarefação porque a curva do coletor em si é considerada inapropriada, ou pelo menos inacurada, uma vez que seu formato é totalmente dependente da sequência de amostras escolhidas para o cálculo. A curva de rarefação, por sua vez, aleatoriza todas as curvas do coletor possíveis apresentando uma única curva geral que resume todo o cenário.

Foram calculados os índices de diversidade (Shannon) e de equitabilidade (Pielou) para avaliar a diversidade e a dominância numérica das espécies de cupins presentes nas diferentes áreas.

■ Determinantes ambientais da riqueza de gêneros

Como mencionado anteriormente, os Isoptera apresentam alta correlação entre a identidade genérica e funcionalidade ecológica. Assim, é possível identificar padrões de alteração funcional da comunidade usando a riqueza de gêneros como variável dependente e investigando sua correlação com as variáveis ambientais. Assim, para os cálculos de determinantes ambientais, optou-se por uma análise de variância via Modelagem Linear Generalizada (GLM) com erros Poisson e posterior análise de resíduos. A GLM é um procedimento estatístico para a análise paramétrica de dados biológicos que permite análises quando não há constância de variância e/ou quando os erros não são distribuídos normalmente. Estas duas características são típicas de dados biológicos, mas ferem dois pressupostos básicos da análise de variância tradicional. Por isso é comum observar-se o uso de transformações da variável y visando sua "normalização" antes de se proceder a uma Anova. A GLM, entretanto, evita tais transformações e, portanto, está menos sujeita à inclusão de artefatos nos dados brutos, sendo por isso considerada um procedimento mais robusto e adequado a dados biológicos do que a Anova tradicional. Ao invés de transformar os dados, a GLM utiliza diretamente a distribuição de erros subjacente aos dados, o que significa usar distribuição de Poisson para dados de contagens (p.ex., número de espécies), distribuição binomial para dados de proporção (p.ex., percentual de mortos) e dados binários (p.ex., presença/ausência) e distribuição Gama para dados com variância exponencialmente crescente (p.ex., tempo de sobrevivência). O procedimento padrão para GLM inclui ainda uma análise de resíduos, que permite verificar não só a adequabilidade da distribuição de erros escolhida como também o ajuste do modelo aos dados e a ocorrência de sobredispersão. Neste último caso, correções podem ser feitas pelo uso de distribuições de erros Quasipoisson e Quasibinomial (CRAWLEY, 2007). Diferentemente da Anova tradicional (i.e., com pressuposição de normalidade), que se baseia no cálculo da variância, a GLM usa máxima verossimilhança

Maio, 2013

para medir a "deviância" e com isso estimar o grau de ajuste do modelo aos dados. Por isso, uma "análise de deviância" é parte intrínseca da GLM.

Nesta análise, a riqueza de gêneros entra como variável dependente e as identidades dos geoambientes e seu *status* de impacto antrópico como variáveis independentes. O modelo incluiu a época da campanha de amostragem como bloco e ainda um termo de interação para entre as variáveis dependentes.

■ Comparações com outros locais

Visando contextualizar a interpretação dada às análises, quando pertinente, optou-se por comparar os resultados obtidos na Serra da Bocaina com aqueles já relatados para outros ambientes amazônicos vizinhos (FLONA Carajás), distantes (Amazônia Central) ou mesmo com outros biomas, tanto do Brasil quanto em outros países. A proporção de gêneros de cupins distribuídos em suas respectivas guildas na Serra da Bocaina foi comparada com a mesma distribuição na FLONA Carajás por meio do teste de chiquadrado (χ^2).

9.3 Resultados e Discussão

■ Fauna amostrada

Foram registrados na Serra da Bocaina 32 gêneros de cupins, distribuídos em duas famílias, seis subfamílias e 518 amostras na Serra da Bocaina (**Figura 9.2** e **Tabela 9.2**). A família numericamente dominante foi Termitidae, com 26 gêneros distribuídos em 498 amostras (96% do total de amostras). A subfamília Nasutitermitinae (Termitidae) apresentou a maior abundância (288 amostras ou 56% do total de amostras) e a mais diversa (13 gêneros), sendo seguida por Apicotermitinae, com 87 amostras (17% do total de amostras). Estas proporções se aproximam daqueles encontrados por DeSouza & Brown (1994) em áreas de floresta na Amazônia Central.



Figura 9.2: Indivíduos de cupins coletados na Serra da Bocaina.

Tabela 9.2: Termitofauna registrada na Serra da Bocaina, PA. Número de amostras distribuídas por táxons.

Maio, 2013

Família	Subfamília	Gênero	Campo Brejoso	Vegetação Rupestre	Ambiente Florestal	Total
Rhinotermitidae	Heterotermitinae	Heterotermes	1	7	7	15
Rninotermitidae	Rhinotermitinae	Rhinotermes			3	3
		Anoplotermes		5	22	27
	Anicotormitings	Aparatermes	2	1	2	5
	Apicotermitinae	Grigiotermes	20	27	5	52
		Ruptitermes	2	4	3	9
		Angularitermes			1	1
		Araujotermes			1	1
		Atlantitermes	2	1	7	10
		Cavitermes		2		2
	Nasutitermitinae	Diversitermes			2	2
		Embiratermes			1	1
		Nasutitermes	122	119	19	260
		Parvitermes			1	1
		Velocitermes		1		1
	Não identificado	Não identificado	2		3	5
Termitidae	Rhinotermitinae	Rhinotermes			1	1
		Armitermes	3		6	9
		Cornitermes	6	1	14	21
	Syntermitinae	Cyrilliotermes			6	6
		Embiratermes		3	33	36
		Labiotermes			2	2
		Syntermes			1	1
		Cavitermes			2	2
		Cornicapritermes		1		1
		Crepititermes			3	3
	T iti	Microcerotermes			3	3
	Termitinae	Neocapritermes			1	1
		Planicapritermes			1	1
		Spinitermes			2	2
		Termes	5	27		32
Não identificado	Não identificado	Não identificado			2	2
	Total	165	199	154	518	

Dentre os ambientes amostrados, o Ambiente Florestal apresentou a maior riqueza de gêneros (28), seguido pela Vegetação Rupestre (15 gêneros) e Campo Brejoso (11 gêneros). A abundância total de cupins nestes ambientes varia pouco, tendo sido registradas e coletadas 199 amostras na Vegetação Rupestre, 165 amostras nos Campos Brejosos e 154 amostras no Ambiente Florestal.

A distribuição dos gêneros dentre os ambientes não foi homogênea. Somente sete gêneros (22% do total) foram encontrados em todos os tipos de ambientes, enquanto 20 gêneros (63% do total) ocorreram num único tipo de ambiente. Esta alta ocorrência de "singletons" é típica da termitofauna amazônica (DESOUZA & BROWN, 1994).

Somente observam-se diferenças de riqueza de gêneros entre os geoambientes (χ^2 = 21,79; 2 g.l.; p=0,000019), com o Ambiente Florestal abrigando, em média, mais do que o dobro do número de gêneros (8,5 gêneros) que o Campo Brejoso e a Vegetação Rupestre. Estes últimos ambientes abrigam, em média,

3,9 gêneros e não diferem estatisticamente entre si. A maior riqueza de gêneros no Ambiente Florestal em relação aos outros geoambientes da Serra da Bocaina confirma os resultados das curvas de rarefação e também o padrão geral obtido anteriormente para a Serra Sul.

Quanto à composição de fauna dos diversos ambientes, observa-se que os Apicotermitinae e os Nasutitermitinae estão bem distribuídos. A subfamília Apicotermitinae é composta de espécies de corpo pouco esclerotizado, o que permite a suspeitar que sejam menos tolerantes a distúrbio ambiental do que outras espécies de cupins. Desta forma, parece adequado afirmar que os ambientes amostrados estejam num grau similar de preservação.

A termitofauna coletada na Serra da Bocaina apresenta um padrão de uso de recurso alimentar bastante semelhante à termitofauna coletada nos outros corpos amostrados durante o Projeto Área Mínima de Canga no interior da FLONA Carajás (**Tabela 9.3**), com todas as guildas alimentares presentes na Serra da Bocaina também presentes na Serra Sul. Em ambos locais, os xilófagos apresentam dominância numérica, seguidos dos humívoros, comedores de serapilheira e intermediários, nesta ordem. Este padrão ajusta-se ao padrão esperado para a fauna termítica da Amazônia (BANDEIRA & MACAMBIRA, 1988) e difere do padrão esperado para a Mata Atlântica (ARAÚJO *et al.*, 2007) na qual os humívoros são numericamente mais dominantes que os xilófagos.

Tabela 9.3: Dietas dos gêneros de termitofauna registrados nos platôs de canga na Serra da Bocaina

e na Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, PA.

Família	Subfamília	Gênero	Dieta	Serra da Bocaina-1ª Campanha		Flona Carajás
Dhinatamaitidea	Coptotermitinae	Coptotermes	Xilófago	Х		Х
Rhinotermitidae	Heterotermitinae	Heterotermes	Xilófago	Χ	Χ	Χ
	Rhinotermitinae	Rhinotermes	Xilófago	-	Χ	Χ
	Apicotermitinae	Apicotermitinae	Humívoro	Χ	Χ	Χ
		Angularitermes	Humívoro	Χ		Χ
		Atlantitermes	Humívoro	X	X	Χ
	Nasutitermitinae	Nasutitermes	Xilófago	Χ	Χ	Χ
		Subulitermes	Humívoro	-		Χ
		Parvitermes	Xilófago		X	
		Velocitermes	Serapilheira	-	X	Χ
	Syntermitinae	Armitermes	Humívoro	-	Χ	Χ
		Cornitermes	Serapilheira	X	X	Χ
Termitidae		Curvitermes	Humívoro	X		Χ
		Cyrilliotermes	Humívoro	-	Χ	Χ
		Embiratermes	Humívoro	X	X	Χ
		Labiotermes	Humívoro	-	Χ	Χ
		Syntermes	Serapilheira	X		Χ
	Termitinae	Cavitermes	Humívoro	-	X	Χ
		Cornicapritermes	Humívoro	-	X	Χ
		Crepititermes	Xilófago		Χ	
		Cylindrotermes	Xilófago	-		Χ
		Dihoplotermes	Humívoro	-		Χ
		Microcerotermes	Xilófago	-	Χ	Χ
Termitidae	Termitinae	Neocapritermes	Intermediário	-	Χ	Х
remnidae	reminiae	Orthognathotermes	Humívoro	Х		Х
		Planicapritermes	Intermediário	-	Χ	Χ

Maio, 2013

Família	Subfamília	Subfamília Gênero		Serra da Bocaina-1ª Campanha	Serra da Bocaina-2ª Campanha	Flona Carajás
		Spinitermes	Humívoro	X	X	Χ
		Termes	Intermediário	Х	Х	Х

A termitofauna coletada na Serra da Bocaina apresenta um padrão de uso de recurso alimentar bastante semelhante à termitofauna coletada nos outros corpos de Savana Metalófila estudados na FLONA Carajás (**Tabela 9.3**), com todas as guildas alimentares registradas na Serra da Bocaina também presentes na FLONA Carajás. De fato, a distribuição dos gêneros nas guildas não diferente entre a Serra da Bocaina e essa unidade de conservação ($\chi^2 = 2.45$, 3 g.l., P = 0.48 – **Figura 9.3**) Em ambos locais, os humívoros apresentam dominância numérica e proporcional, seguidos dos xilófagos, comedores de serapilheira e intermediários, nesta ordem. Este padrão ajusta-se ao padrão esperado para a fauna termítica da Amazônia (DESOUZA & BROWN, 1994) e também ao padrão esperado para a Mata Atlântica (ARAÚJO *et al.*, 2007).

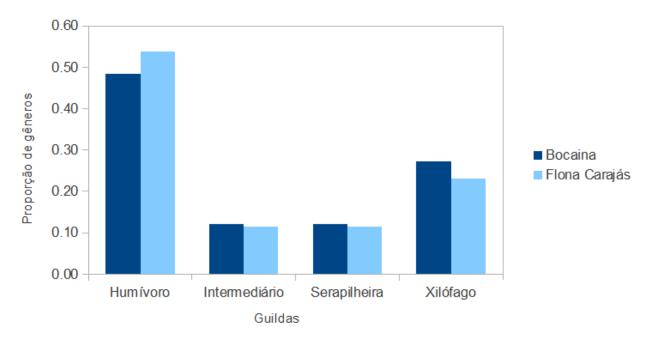


Figura 9.3: Proporção de gêneros de cupins distribuídos em suas respectivas guildas na Serra da Bocaina, comparada com a mesma distribuição na FLONA Carajás. Os dados referem-se à Tabela 9.3. A distribuição dos gêneros nas guildas não difere entre os dois locais (Chi-quadrado = 2.45, 3 g.l., P = 0.48).

■ Eficiência amostral (curvas do coletor)

A **Tabela 9.4** apresenta os parâmetros calculados para todas as curvas de rarefação que são apresentadas nas **Figuras 9.4** a **9.6**, a seguir.

Maio, 2013

Tabela 9.4: Resumo dos resultados das curvas de rarefação por meio dos parâmetros calculados.

Parâmetro	Serra da Bocaina	Campos Brejosos	Ambiente Florestal	Vegetação Rupestre	Ambientes Impactados	Ambientes Não Impactados
Ponto de Inflexão*	30	10	10	20	20	10
Nº Gêneros	32	10	26	13	15	25
Chao1 ± e.p.	57,2 ± 23,2	$16,3 \pm 7,6$	68,3 ± 38,5	22 ± 10,1	18,6 ± 3,8	55,3 ± 28,7

^{*} Estimado visualmente.

Conforme detalhado nas subseções a seguir, as curvas de acumulação de gêneros indicam estabilização na riqueza em valores nunca superiores a 25% da amostragem empregada. Tais resultados indicam que o esforço amostral aplicado foi suficiente para estimar a riqueza de gêneros de Isoptera na Serra da Bocaina. Mais ainda, todas as estimativas de riqueza obtidas pelas curvas de rarefação convergem para os valores calculados independentemente pelo índice de Chao1, e isso confere confiabilidade aos cálculos e conclusões aqui apresentados.

Baseado em tais curvas pode-se afirmar que a riqueza de gêneros de Isoptera na Serra da Bocaina (aproximadamente 32 gêneros em 518 amostras) é similar àquela obtida anteriormente para a Serra Sul da FLONA Carajás (28 gêneros em 280 amostras). Além disso, esta riqueza na Serra da Bocaina é maior no Ambiente Florestal do que na Vegetação Rupestre e Campo Brejoso, um padrão que já foi detectado anteriormente no diagnóstico da termitofauna da Serra Sul. Ressalta-se que a diversidade global de gêneros aqui relatada está muito próxima àquela obtida para outros ambientes amazônicos (BANDEIRA & MACAMBIRA, 1988) e para os corpos de savana metalófila estudados anteriormente na FLONA Carajás (29 gêneros – GOLDER, 2011).

Serra da Bocaina (total)

A análise de acumulação de gêneros por amostra, apresentada na **Figura 9.4**, permite inferir que a amostragem realizada no presente estudo (32 gêneros e 518 amostras de cupins) foi suficiente para acessar a diversidade da termitofauna esperada para a Serra da Bocaina após a realização das amostragens nas duas campanhas, já que a curva apresenta forte tendência à estabilização. A diminuição da detecção de gêneros com a diminuição da amostragem processa-se de forma relativamente suave, desde 518 amostras até aproximadamente 30 amostras, quando a curva começa a cair mais vertiginosamente. Esse é o ponto de inflexão, o qual representa o início da insuficiência amostral de gêneros. O ponto de inflexão ocorre quando a amostragem cai abaixo de 6% do esforço executado. Adicionalmente, a estimativa de número total de gêneros obtida pela curva de rarefação (57,2 gêneros) encontra-se abrangida pelo erro-padrão da estimativa de Chao1, o que torna estes dois valores estatisticamente equivalentes, conferindo confiabilidade ao cálculo. A área pontilhada no gráfico representa o erro-padrão da curva de rarefação, que, grosso modo, é onde poderiam se alocar todas as curvas de acumulação de espécies possíveis a partir dos dados alcançados. O ponto negro representa o número de espécies estimado por Chao1 e a barra vertical cinza representa o valor estimado por Chao1 (± 1.96 erros-padrão).

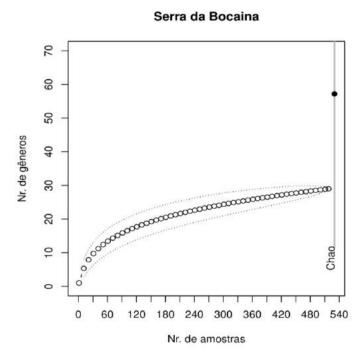
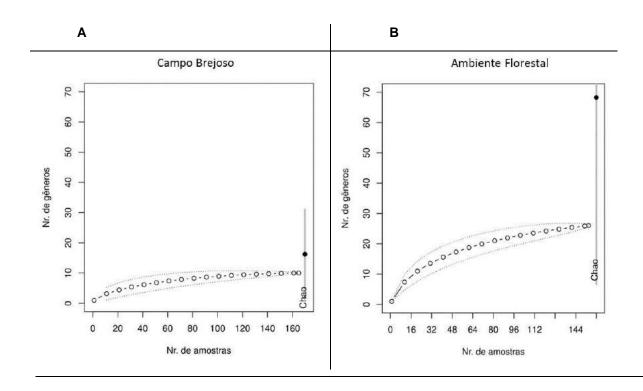


Figura 9.4: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins da Serra da Bocaina, registrados após a realização da primeira e segunda campanha.

■ Análise por ambiente

As análises de acumulação de gêneros por amostra para os geoambientes Campo Brejoso, Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre são apresentadas na **Figura 9.5**. A área pontilhada representa o erropadrão da curva de rarefação. O ponto negro representa o número de espécies estimado por Chao1 e a barra vertical cinza representa o valor estimado por Chao1 ± 1,96 erros-padrão.



Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

C

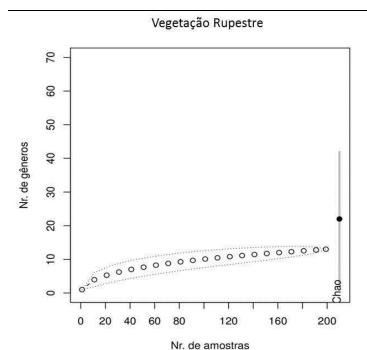


Figura 9.5: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins nos ambientes de Campo Brejoso (A), Ambiente Florestal (B) e Vegetação Rupestre (C) na Serra da Bocaina, considerando as duas campanhas de campo.

A amostragem pode ser considerada suficiente, uma vez que as curvas de cada ambiente apresentaram estabilização, embora não tão evidentes como a obtida para a Serra da Bocaina como um todo. A acumulação de gêneros com o incremento da amostragem processa-se de forma abrupta para todos os ambientes, até certo limiar, a partir do qual se torna suave, quando o incremento em gêneros é inferior a 6% do esforço executado (**Figura 9.5**). O número de amostras em que ocorreu a estabilização das curvas (ponto de inflexão) foi de 10 amostras no Campo Brejoso e Ambiente Florestal e de aproximadamente 20 na Vegetação Rupestre. Além disso, a estimativa do número total de gêneros obtido pelas curvas de rarefação foi de 16,25 gêneros para o Campo Brejoso, 68,25 gêneros para o Ambiente Florestal e 22 gêneros para a Vegetação Rupestre encontram-se abrangidos pelo erro-padrão da estimativa de Chao1, o que torna estes valores estatisticamente equivalentes, conferindo confiabilidade ao cálculo (**Figura 9.5**).

Ambientes impactados e não impactados

A análise de acumulação de gêneros por amostra nos ambientes impactados e não impactados, apresentada na **Figura 9.6**, mostra que a amostragem foi suficiente para ambos os casos, já que as curvas apresentam sinais de estabilização, embora não tão evidentes como aqueles obtidos para a curva da Serra da Bocaina como um todo.

No caso de ambientes impactados, a perda de gêneros com a diminuição da amostragem processa-se de forma relativamente suave, desde 96 amostras até aproximadamente 20, quando a curva começa a cair mais vertiginosamente. Isto é, o ponto de inflexão referente ao início da insuficiência amostral de gêneros ocorre quando a amostragem cai abaixo de 21% do esforço executado. É, portanto, correto afirmar que o esforço amostral aqui realizado foi adequado. Além disso, a estimativa de número total de gêneros obtida pela curva de rarefação (55,25 gêneros) encontra-se abrangida pelo erro-padrão da estimativa de Chao1, o que torna estes dois valores estatisticamente equivalentes, conferindo confiabilidade ao cálculo.

Maio, 2013

Já para os ambientes não impactados, a perda de gêneros com a diminuição da amostragem processa-se de forma relativamente suave, desde 96 amostras até aproximadamente 10, quando a curva começa a cair mais vertiginosamente. Isto é, o ponto de inflexão referente onde se inicia a insuficiência amostral de gêneros ocorre quando a amostragem cai abaixo de 2% do esforço executado. É, portanto, aceitável afirmar que o esforço amostral aqui realizado foi adequado. Além disso, a estimativa de número total de gêneros obtida pela curva de rarefação (55,25 gêneros) encontra-se abrangida pelo erro-padrão da estimativa de Chao1, o que torna estes dois valores estatisticamente equivalentes, conferindo confiabilidade ao cálculo.

A riqueza de gêneros nos ambientes impactados não pode ser considerada diferente daquela existente nos ambientes não impactados, pois as regiões de erro-padrão se sobrepõem.

A área pontilhada representa o erro-padrão da curva de rarefação que, grosso modo, representa a área onde poderiam se alocar todas as curvas de acumulação de espécies possíveis com estes dados. O ponto negro representa o número de espécies estimado por Chao1 e a barra vertical cinza representa o valor estimado por Chao1 (± 1,96 erros-padrão).

Maio, 2013

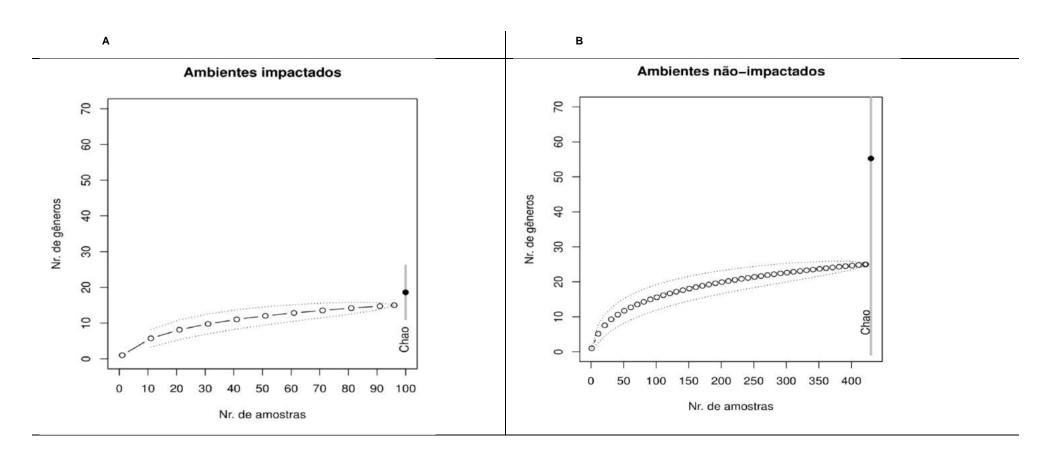


Figura 9.6: Curva do coletor geral, estimada por rarefação, para o número de gêneros de cupins nos ambientes impactados (A) e ambientes não impactados (B) da Serra da Bocaina.

■ Padrões de diversidade e similaridade

Índices

A **Tabela 9.5** apresenta a diversidade e a equitabilidade de táxons da termitofauna encontrados no presente estudo da Serra da Bocaina, PA.

Tabela 9.5: Índices de Diversidade de Shannon – H' e Índice de Equitabilidade de Pielou - J' de táxons para a termitofauna na Serra da Bocaina, PA.

Local	Shannon (H')	Pielou (J)
Serra da Bocaina (total)	1,9947	0,5924
Bocaina Norte: Campo Brejoso	0,5925	0,3682
Bocaina Norte: Vegetação Rupestre	1,4407	0,6257
Bocaina Norte: Ambiente Florestal	2,5578	0,8687
Bocaina Sul: Campo Brejoso	0,2645	0,2408
Bocaina Sul: Vegetação Rupestre	1,4137	0,6434
Bocaina Sul: Ambiente Florestal	2,3109	0,8757
Bocaina Leste: Campo Brejoso	1,3011	0,5921
Bocaina Leste: Vegetação Rupestre	0,8657	0,6244
Bocaina Leste: Ambiente Florestal	1,8345	0,7967
Bocaina: Impactado	2,0089	0,7418
Bocaina: Não Impactado	1,8948	0,5886

Os índices de diversidade da termitofauna da Serra Bocaina oscilam entre 0,2 e 2,5 e a equitabilidade variando entre 0,3 e 0,8. Tais valores parecem coadunar com os padrões já identificados na **Tabela 9.4**, na qual se observa maior riqueza de gêneros em Capões de Mata do que nas áreas abertas e se observa a existência de gêneros numericamente dominantes em alguns locais. É importante usar de critério ao interpretar os valores, pois tais índices são susceptíveis ao número de amostras coletadas (SANDERS, 1968; HURLBERT, 1971), de forma que comparações entre áreas com distintas abundâncias são questionáveis. Por isso os autores acima recomendam que tais comparações sejam feitas usando-se a curva de rarefação, conforme apresentado nesse trabalho, ao invés de usar os índices de diversidade e equitabilidade.

Similaridade

A análise da ordenação dos dados usando NMDS revela que a fauna de cupins pode ser agrupada de acordo com o seu local de ocorrência, ou seja, parece haver um subgrupo de espécies comuns a alguns ambientes e não a outros, confirmando o que se observa na distribuição da termitofauna entre ambientes apresentada na **Tabela 9.5**.

A ordenação NMDS (**Figura 9.7**) parece indicar a existência de faunas específicas para cada tipo de ambiente, mas podem ser interpretados como indicadores de maior similaridade entre Campos Brejosos e Vegetação Rupestre do que entre estes e Ambiente Florestal. De fato, numa inspeção visual, observa-se que os pontos relativos aos dois ambientes abertos aparecem sempre próximos entre si, e nem sempre se sobrepõem aos pontos relativos aos Ambientes Florestais, reforçando a ideia de que os campos suportem uma termitofauna específica. A maior dispersão relativa dos pontos de Ambiente Florestal sugere uma fauna mais variável. Isto é reforçado pelo fato de que no diagrama apresentado na **Figura 9.7**, os pontos de Ambiente Florestal nem sempre formam uma nuvem coesa, mas podem se distanciar ou se sobrepor aos outros pontos de ambientes abertos, dependendo das dimensões utilizadas para o ordenamento. Isto pode indicar que esta variabilidade da termitofauna do Ambiente Florestal na verdade represente um conjunto mais amplo de gêneros do que aquele conjunto presente nas áreas campestres. Isto é, a termitofauna da Vegetação Rupestre, embora formando um conjunto similar entre si, pode ser um subgrupo da termitofauna

dos Capões de Mata. Esta impressão é reforçada ao se observar a distribuição de gêneros apresentada na **Tabela 9.4** e discutida no **item 9.3.1**. Deve-se ressaltar que locais com faunas diferentes não são necessariamente distintos quanto aos demais aspectos ambientais. Isto porque o estabelecimento de comunidades locais depende não somente de fatores locais, mas, também, de fatores regionais e históricos, de forma que um dado agrupamento de espécies pode ser totalmente distinto de outro mesmo quando situados em locais ambientalmente semelhantes (MAYFIELD & LEVINE, 2010). Desta forma, a similaridade da termitofauna aqui observada pode não indicar similaridade entre os ambientes no tocante a outros aspectos físicos e biológicos.

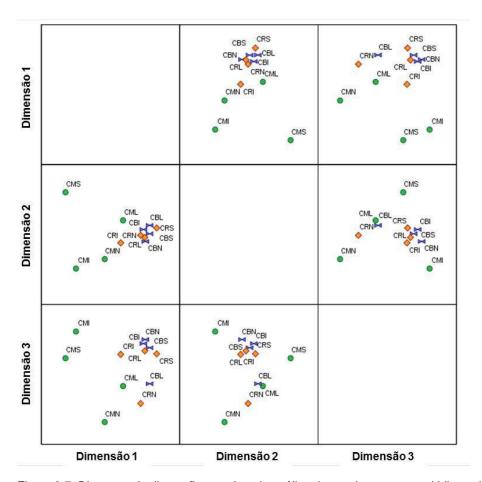


Figura 9.7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de gêneros de térmitas nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) Vegetação Rupestre, (CR, Iosango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, PA, onde: I=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,007 e percentual de variação explicado = 99,26%.

Desta forma, recomenda-se cautela ao se interpretar resultados de similaridade faunística entre ambientes. Isto é, os resultados indicam que a fauna de cupins da Serra da Bocaina distribui-se heterogeneamente entre ambientes, tal como proposto por DeSouza & Brown (1994) para a termitofauna da Amazônia Central, e confirmando o que se observa na **Tabela 9.5**. Não é possível afirmar, entretanto, se tal similaridade entre áreas campestres e Ambientes Florestais seja associada a fatores locais, fatores regionais, fatores históricos, ou alguma combinação destes.

■ Determinantes ambientais e sazonalidade

A diversidade de gêneros de cupins foi afetada significativamente pelos geoambientes ($\chi^2 = 21,79$; 2 g.l.; p=0,000019), mas não sofreu qualquer efeito do impacto antropogênico ($\chi^2 = 0,1262$; 1 g.l.; p=0,7224) nem

da época de coleta (χ^2 = 0,9248; 1 g.l.; p=0,3362). Não houve interação entre geoambientes e impacto antrópico (χ^2 = 2,809; 1 g.l.; p=0,2455). Isto pode indicar que o nível de impacto antrópico vigente na Serra da Bocaina não foi suficiente para reduzir a diversidade e, consequentemente, a funcionalidade dos representantes da ordem Isoptera neste ambiente. Também há um indicativo de ausência de sazonalidade para este grupo faunístico, mas os dados não são suficientes para afirmações conclusivas sobre este tema.

O efeito do impacto antrópico sobre a termitofauna pode ser considerado sutil na Serra da Bocaina, em termos de riqueza de gêneros. Não há indicativos de alterações na termitofauna, já que ambientes submetidos a tais impactos apresentam riqueza semelhante à encontrada nos ambientes que cujos impactos antropogênicos ocorreram há mais tempo (aproximadamente 15 gêneros em 100 amostras). Entretanto, pode-se observar na **Figura 9.6**, apresentada anteriormente, que os erros-padrão das estimativas de Chao1 parecem ser maiores para o caso de áreas não impactadas do que para as áreas impactadas, sugerindo que o impacto antrópico pode reduzir a variabilidade das abundâncias inter-locais. Padrão similar de tamponamento de abundâncias e de resiliência de diversidade foi observado por DeSouza & Brown (1994) para a termitofauna amazônica submetida à fragmentação ambiental, por DeSouza *et al.*, (2003) para a termitofauna em áreas sob efeito de fogo no Cerrado matogrossense, e por Davies *et al.*, (2012) para termitofauna em savanas africanas.

Os resultados da Modelagem Linear Generalizada indicam a inexistência de efeito de impacto antrópico (χ^2 = 0,1262; 1 g.l.; p=0,7224) e ausência de efeito da época de coleta (χ^2 = 0,9248; 1 g.l.; p=0,3362) na riqueza de gêneros de cupins da Serra da Bocaina.

A ausência de efeito de impacto antrópico pode indicar que na Serra da Bocaina as interferências ainda não atingiram uma intensidade suficiente para afetar a termitofauna, uma vez que cupins podem apresentar tolerância a estresses tanto individualmente (DESOUZA *et al.*, 2001) quanto ao nível de gênero (DESOUZA *et al.*, 2003).

Por outro lado, a ausência de efeito sazonal (também observada anteriormente para os Platôs Serra Sul, Tarzan e N1 da FLONA Carajás) é menos conclusiva, pois oscilações temporais em ecologia apresentam padrões complexos, somente perceptíveis mediante a análise de longas séries de observações independentes (HICKEL et al., 2003). A dificuldade aqui é que várias observações dentro de uma mesma estação num mesmo ano não se configuram como observações independentes. Esta independência estatística só é assegurada se as observações forem feitas na mesma estação em anos distintos, o que é complicado já que as análises respectivas demandam sequências temporais de ordem de 100 a 200 pontos (MIRAMONTES & CECCON, 1998). Ao mesmo tempo, qualquer oscilação sazonal observada na fauna de cupins não pode ser tomada como oscilação real. Isto porque cupins são organismos que vivem em ninhos permanentes. Durante a estação chuvosa, os cupins tendem a retrair suas áreas de forrageamento devido às inundações dos túneis. Com isso, alguns grupos deixam de ser detectados pela amostragem, mas continuam habitando o local. Em resumo, para uma análise rigorosa da sazonalidade de quaisquer grupos seria necessário a compilação de uma sequência temporal suficientemente extensa.

■ Biologia reprodutiva e locais de reprodução

Frequentemente observou-se a existência de formas jovens (ninfas) nos locais em que os cupins foram encontrados. Isto indica a ocorrência normal dos processos de reprodução de tais insetos. Os cupins normalmente se reproduzem lançando alados ao ambiente circundante ao ninho, no início do período chuvoso. Formas jovens destes alados, entretanto, vão se formando ao longo do ano e é muito comum detectar-se a presença de tais ninfas em ninhos ou até mesmo em pontos de forrageamento fora do período das chuvas. Geralmente é considerado que a presença de alados em uma colônia indica bom estado de saúde da sociedade de cupins ali instalada.

■ Cinegéticas e/ou interesse econômico

Não há espécies ameaçadas por coleta/caça neste grupo.

Alguns cupins, em especial os cupins xilófagos, poderiam ser importantes no contexto urbano, por atacarem móveis e engradamentos de construções. Outras, como os humívoros e os comedores de serapilheira, já foram relatados como associados ao cultivo de cana-de-açúcar e milho. A fauna registrada no presente

estudo abrange alguns gêneros considerados pragas agrícolas, como os *Heterotermes* spp., que atacam cana-de-açúcar, e os *Syntermes* spp., capazes de produzir danos a gramíneas cultivadas.

Valor Científico

Para todos os efeitos, qualquer espécie tem seu valor científico, desde que dependente da hipótese em questão. Pode-se inferir que a alta incidência de humívoros e xilófagos seja útil para testes de hipóteses associadas ao ciclo de carbono ou a pressões de predação. Além disso, a existência de inquilinos em ninhos epígeos pode constituir-se numa excelente questão científica para testes de campo sobre coexistência de espécies ou mesmo para estudo de padrões de imunologia ecológica.

9.4 Síntese Conclusiva

Os resultados indicam uma homogeneidade muito evidente na abundância e de gêneros de cupins nos diversos locais amostrados na Serra da Bocaina. A heterogeneidade na distribuição dos gêneros entre os ambientes tem grande similaridade com o padrão encontrado não só da FLONA Carajás (Platôs Serra Sul, Tarzan e N1), como também para outros ambientes amazônicos. Isto é, independente de eventuais diferenças na composição da fauna termítica local, o número de gêneros de cupins foi similar em todas as serras. Considerando que o método de amostragem obedeceu a um padrão rígido, estritamente idêntico em toda a Serra da Bocaina, pode-se suspeitar que os diversos locais amostrados apresentam condições e recursos muito similares, de forma a manter uma fauna similar de cupins, mas deve-se considerar que além de tais fatores locais, há fatores regionais, globais e históricos que poderiam levar ao mesmo padrão de similaridade de fauna.

Não obstante tal homogeneidade na abundância, tal qual como indicado pelo estudo anterior da termitofauna da FLONA Carajás pelo Projeto AMC (Serra Sul, Tarzan e N1), a preservação de diferentes geoambientes (Ambiente Florestal, Vegetação Rupestres e Campo Brejoso) é indicada para a preservação de uma fauna funcional também na Serra da Bocaina.

A Serra da Bocaina apresenta uma rica diversidade taxonômica e funcional de cupins, bastante similar à FLONA Carajás. Os dados preliminares da termitofauna obtidos sugerem que a diversidade de cupins na Serra da Bocaina é determinada fortemente pelos processos que ocorrem nos geoambientes. Assim, a preservação da termitofauna na Serra da Bocaina depende da conservação de distintos geoambientes e de áreas sob menor impacto antrópico.

9.5 Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A.P.A.; GALBIATI, C. & DESOUZA, O. 2007. Neotropical termite species (Isoptera) richness declining as resource amount rises: food or enemy-free space constraints Sociobiology, 49 (2): 93-106.

BANDEIRA, A. & TORRES, M. 1985. Abundância e distribuição de invertebrados do solo em ecossistemas da Amazônia Oriental. Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, Sér. Zool., 2 (1): 13-38

BANDEIRA, A.G. & MACAMBIRA, M.L.J. 1988. Térmitas de Carajás, estado do Pará, Brasil: composição faunística, distribuição e hábito alimentar. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi Série Zoologia 4(2), 175–190.

CHAZDON, R.L., COLWELL, R.K., DENSLOW, J.S. & GUARIGUATA, M.R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling: Conceptual Background and Old World Case Studies. (eds Dallmeier, F. & Comiskey, J.). Parthenon Publishing, Paris, France, pp.285–309.

CRAWLEY, M.J. 2007. The R book. John Wiley and Sons.

CRISTALDO, P. F.; ROSA, C. S.; FLORENCIO, D. F.; MARINS, A. & DESOUZA, O. 2012. Termitarium volume as a determinant of invasion by obligatory termitophiles and inquilines in the nests of Constrictotermes cyphergaster (Termitidae: Nasutitermitinae) Insectes Sociaux, 59(4); DOI 10.1007/s00040-012-0249-3.

DANGERFIELD, J.; MCCARTHY, T. & ELLERY, W. The mound-building Macrotermes michaelseni as an ecosystem engineer. Journal of Tropical Ecology, 1998, 14, 507-520.1998.

DAVIES., ANDREW B., PAUL EGGLETON, BERNDT J. VAN RENSBURG AND CATHERINE L. PARR. The pyrodiversity-biodiversity hypothesis: a test with savanna termite assemblages. Journal of Applied Ecology. 2012.

DENSLOW, J.S. (1995). Disturbance and diversity in tropical rain forest: the density effect. Ecological Applications. 5:962-968

DESOUZA, O.; ALBUQUERQUE, L.B.; TONELLO, V.M & PINTO, L.P. 2003. Effects of fire on termite generic richness in a savanna-like ecosystem ('Cerrado') of central Brazil. Sociobiology 42(3) pp. 1–12.

DESOUZA, O., ARAÚJO, A. & REIS JR, R. 2009. Trophic controls delaying foraging by termites: reasons for the ground being brown? Bulletin of Entomogical Research 99, 603–609.

DESOUZA, O. & BROWN, V.K. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. Journal of Tropical Ecology 10, 197–206.

DESOUZA, O.; CRISTALDO, P. F.; ROSA, C. S.; FLORENCIO, D. F. & MARINS, A. 2011. Cupins consumindo detritos vegetais: impactos ecológicos sobre a biota tropical. In: Del-Claro, K & Torezani-Silingadi, H. M. (eds) Ecologia das interações inseto-planta: uma abordagem ecológico-evolutiva, cap. 10, pag. 203-213. Techinical Books, Rio de Janeiro.

DESOUZA, O.; MIRAMONTES, O.; SANTOS, C.A. & BERNARDO, D.L. 2001. Social facilitation affecting tolerance to poisoning in termites (Insecta, Isoptera). Insectes Sociaux 48(1), 10–15.

EGGLETON, P.; WILLIAMS, P.H. & GASTON, K.J. (1994) Explaining global termite diversity: productivity or history? Biodivers. Conserv. 3, 318–330.

GOTELLI, N.J. & ENTSMINGER, G.L. 2001. Ecosim: Null Models Software for Ecology, Version 6.0. Acquired Intelligence Inc, & Kesey-Bear http://homepages.together.net/gentsmin/ecosim.htm

GOTELLI, N.J. & COLWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. *Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação.* GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020 099-515-5006 00-J.

HICKEL, E.; G. HICKEL; O. DESOUZA; VILELA, E. & MIRAMONTES, O. 2003. Dinâmica populacional da mariposa oriental, Grapholita molesta (Busk), em pomares de pessegueiro e ameixeira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003, 38, 325-337

HURLBERT, S. H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. Ecology 52(4), 577–586.

MAYFIELD, M. & LEVINE, J. 2010. Opposing effects of competitive exclusion on the phylogenetic structure of communities. Ecology letters.

MIRAMONTES, O. & CECCON, E. 1998. First-difference fluctuations and the complexity of simple population models exhibiting chaos. Physica A: Statistical and Theoretical Physics 257(1-4), 439–447.

PRINGLE, R. M.; DOAK, D. F.; BRODY, A. K.; JOCQUÉ, R. & PALMER, T. M. LOREAU, M. 2010. Spatial Pattern Enhances Ecosystem Functioning in an African Savanna. PLoS Biology, 8, e1000377

SANDERS, H. L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. The American Naturalist 102(925), 243–283.

REDFORD, K. 1984. The termitaria of Cornitermes cumulans (isoptera, termitidae) and their role in determining a potential keystone species. Biotropica, 16(2), 112–119.

10.0 HERPETOFAUNA

10.1 Introdução

A conservação biológica, no atual cenário de sobre uso da terra em todas as regiões do Brasil, se apresenta como um dos principais desafios para os ambientalistas, cientistas, gestores de programas e projetos governamentais e não governamentais e para a sociedade em geral. A urbanização e o estabelecimento de áreas de uso agropecuário constituem hoje as principais fontes de perda da cobertura vegetal e alterações ambientais que ameaçam a biodiversidade (ARIMA & BARRETO, 2005; BARRETO *et al.*, 2006). Os esforços para o estabelecimento de Unidades de Conservação, sob diferentes categorias de uso, têm representado uma ferramenta bastante apropriada para a conservação da biodiversidade nos principais biomas do país (FERREIRA *et al.*, 2005; BORGES & IWANAGA, 2007; FONSECA *et al.*, 2010). Entretanto, tais unidades ainda não abrangem as áreas de distribuição geográfica de todas as espécies dos diferentes grupos da fauna e da flora, e algumas espécies particularmente importantes do ponto de vista da conservação, seja por sua especificidade ao hábitat, seja por sua distribuição mais restrita, têm permanecido desprotegidas (RODRIGUES *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2005; GRELLE *et al.*, 2006; PINTO, 2010).

As áreas prioritárias para conservação na Amazônia brasileira foram definidas em um trabalho coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), determinadas a partir dos dados disponíveis sobre os diferentes grupos biológicos sobrepostos aos mapas dos eixos de desenvolvimento, pressões antrópicas, oportunidades econômicas, serviços ambientais, povos indígenas e unidades de conservação (CAPOBIANCO et al., 2001; MMA, 2001). As áreas de savana amazônica, incluindo a Savana Metalófila da região de Carajás, foram estabelecidas como prioritárias para conservação para vários grupos da fauna e para a vegetação por abrigarem elementos biológicos relacionados, porém muitas vezes distintos das áreas de formação vegetacional aberta do Brasil Central (cerrados). As áreas de transição entre o Cerrado e a Amazônia também foram consideradas prioritárias, com base em suas características intrínsecas de ecótono, abrigando elementos próprios e elementos de ambos os biomas (CAPOBIANCO et al., 2001; MMA, 2001).

Os dados sobre a distribuição geográfica e requerimentos ecológicos de anfíbios e répteis, também utilizados para subsidiar o estabelecimento das áreas prioritárias para conservação no bioma Amazônia (AZEVEDO-RAMOS & GALATTI, 2002), foram de forma geral concordantes com os dos demais grupos da fauna e flora. Regiões com características herbáceo-arbustivas como as áreas de savanas amazônicas perfazem 7% da Amazônia brasileira (BRAGA, 1979) e, até o momento, existem apenas três estudos publicados sobre a riqueza e composição de espécies das comunidades herpetofaunísticas de savanas, dois da região de Santarém, PA (NECKEL-OLIVEIRA et al., 2000; MENDES-PINTO & TELLO, 2010) e outro de Roraima (BARBOSA et al., 2005). De acordo com Avila-Pires et al., (2007), na Amazônia brasileira são conhecidas 253 espécies de répteis escamados (serpentes, lagartos e anfisbenas) e 232 espécies de anfíbios (cecílias, salamandras e sapos) (). Entretanto, estes números tendem a aumentar com a descrição de novas espécies.

Répteis e anfíbios ocupam posições importantes em cadeias tróficas, presumivelmente controlando populações de invertebrados, bem como compondo a alimentação de invertebrados e, principalmente, de vertebrados. Muitas das espécies são caracterizadas por uma estreita associação com o hábitat, tornando-as potenciais indicadores da integridade do ambiente. Entretanto, as informações disponíveis sobre a biologia alimentar, reprodutiva e relação com o hábitat são bastante incompletas para a maioria das espécies.

Na região de Carajás 68 espécies de anfíbios e 118 espécies de répteis - 38 de lagartos e anfisbenas, 70 de serpentes, oito de quelônios e duas de jacarés – foram registradas em diferentes estudos realizados entre 1969 e 2009 (veja, GOLDER, 2009). Muitas destas espécies podem ser, de maneira geral, diferenciadas entre florestais ou de áreas abertas, podendo apresentar acentuada fidelidade a estes ambientes, com dispersão restrita ao meio em que ocupam. Dessa forma, o ambiente distinto ao que a espécie ocupa pode atuar como barreira a sua dispersão.

A maioria das espécies de anfíbios é predominantemente amazônica, embora algumas espécies sejam mais relacionadas a áreas de vegetação aberta do Brasil Central (GOLDER, 2009). Espécies como

Ameerega flavopicta, Leptodactylus podicipinus, Dendropsophus melanargyreus e Scinax fuscomarginatus se destacam por serem oriundas dos campos cerrados do sudoeste brasileiro. Pseudopaludicola canga e A. flavopicta são espécies relacionadas aos ambientes rupestres, característicos das áreas da Savana Metalófila. Adelphobates galactonotus e L. paraensis têm distribuição geográfica mais restrita, predominantemente no Estado do Pará. Pseudopaludicola canga era a única espécie de anfíbio endêmica das áreas de Savana Metalófila da região de Carajás, embora esta condição necessitasse de corroboração por estudos detalhados, ora conduzidos no âmbito do Projeto "Biologia e Conservação de Pseudopaludicola canga (Leiuperidae) um Anfíbio Anuro Endêmico da Canga de Carajás, PA". Em dois trabalhos recentemente publicados no periódico Zootaxa (ISSN 1175-5326), a presença desta espécie em outras localidades do estado do Pará e também no estado do Maranhão foi confirmada (CARDOZO & SUAREZ, 2012; PANSONATO et al., 2012).

As espécies de lagartos e serpentes da bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas têm também a Amazônia como região geográfica principal de ocorrência (GOLDER, 2009). *Anolis brasiliensis*, *Tropidurus oreadicus* e *Anotosaura brachylepis* são as espécies de lagartos que aparecem mais associadas às áreas de Savana Metalófila. Duas espécies de anfisbenídeos (*Amphisbaena mitchelli* e *Bronia brasiliana*) têm distribuição geográfica restrita ao Estado do Pará. *Gonatodes eladioi* é a única espécie de lagarto endêmica de Carajás, ocorrendo em áreas de floresta ombrófila. Entre as serpentes, *Chironius flavolineatus* e *Xenopholis undulatus* aparecem associadas às áreas de vegetação aberta e ambientes rupestres, característicos das áreas de Savana Metalófila. *Liophis carajasensis* foi descrita como endêmica da região de Carajás (CUNHA *et al.*, 1985).

As espécies de quelônios e jacarés com ocorrência na bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas apresentam ampla distribuição na Amazônia ou na América do Sul. Três espécies de quelônios podem ser consideradas especialistas no uso do hábitat: *Kinosternon scorpioides* ocorre somente em lagos, enquanto que *Phrynops geoffranus* e *P. gibbuss* são associadas a rios e riachos.

Considerando-se a localização da Serra da Bocaina em relação às demais formações da região de Carajás, presume-se que essa atue como conectora entre as Serras Norte e Sul, e destas com a Serra do Rabo, o que lhe conferiria importância biogeográfica na manutenção da diversidade da biota regional, particularmente daquela associada à Savana Metalófila (GOLDER, 2011). Situada externamente ao Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás, no limite sudeste da Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), a Serra da Bocaina vem sofrendo diversas ações antrópicas como a supressão da vegetação nativa, queimadas, plantios e introdução de espécies exóticas, o que certamente tem efeitos negativos na biota local e, obviamente, à herpetofauna. Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo é a descrição da diversidade da herpetofauna na Serra da Bocaina, de forma que os objetivos específicos concernem a (i) distribuição da riqueza/diversidade de espécies de répteis e anfíbios ao longo da Serra da Bocaina, com ênfase na observação de como se distribui nos três grandes eixos da referida serra (Norte, Sul e Leste); (ii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies entre os diferentes geoambientes de Savana Metalófila; (iii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies ao longo da Serra da Bocaina, comparando ambientes preservados e recentemente impactados.

Espera-se dessa maneira verificar a importância ambiental e biogeográfica da Serra da Bocaina no contexto do mosaico das Unidades de Conservação (UCs) de Carajás para a conservação da herpetofauna.

10.2 Metodologia Específica

A coleta de dados foi realizada de 24 de novembro a 01 de dezembro de 2010 e de 05 a 13 de janeiro de 2012, aplicando-se o esforço de dois coletores em cada uma das 12 unidades amostrais pré-estabelecidas nos três eixos da Serra da Bocaina. Além destas áreas, outras duas áreas de ambientes aquáticos impactados, localizadas no Eixo Sul, foram amostradas: CBS2 (apelidado Lago do Jabuti) e CBS3 (apelidado Lago do Caçador), totalizando 14 áreas amostrais (**Tabela 10.1**).

Maio, 2013

Tabela 10.1: Esforço de amostragem empregado e localização geográfica das unidades de amostragem de anfíbios e répteis na Serra da Bocaina, Pará.

	Pontos de Coleta	Eixo		adas UTM a 22	Procu (h/obs	Funil	
Sigla	Geoambiente/Fitofisionomia		Leste	Norte	Diurna	Noturna	(h/funil)
CBN	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Norte	620127	9304186	12	12	-
CBS*	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras	Sul	617794	9300415	8	8	-
CGL*	Campo Brejoso graminoso	Leste	622846	9302092	8	16	-
CBL*	Campo Brejoso inundado sobre turfeiras impactado		622846	9302631	8	12	-
CRN	Vegetação Rupestre		621865	9303089	8	8	1344
CRS	Vegetação Rupestre		620991	9301850	8	8	1344
CRL	Vegetação Rupestre	Leste	623838	9302508	8	8	1344
CRI	Vegetação Rupestre impactada	Sul	620254	9301829	8	8	1344
CMN	Ambiente Florestal	Norte	621070	9303319	8	8	-
CMS	Ambiente Florestal	Sul	619537	9301444	8	8	-
CML	Ambiente Florestal	Leste	622331	9301851	8	12	-
CMI	Pterizal		619488	9304433	8	8	-
CGS*	Campo Brejoso graminoso impactado	Sul	621759	9302463	8	8	-
CBS**	CBS** Campo Brejoso impactado		620624	9301849	8	8	-
	TOTAL		•		116	132	2688

As amostragens foram feitas através do método de procura ativa (PA) e da instalação de armadilhas do tipo funil (AF). O método de PA consistiu de procura visual e auditiva durante caminhadas lentas por trilhas perpendiculares e/ou marginais ao geoambiente de cada unidade amostral. Em cada unidade os microhábitats (rochas, galhos, serapilheira, troncos caídos, arbustos, árvores, poças) presentes ao longo das trilhas foram vistoriados por dois herpetólogos familiarizados com a fauna da região. Cada unidade amostral foi percorrida em pelo menos uma ocasião durante o período diurno e noturno, com duração de uma e três horas cada. O esforço aplicado variou de acordo com a quantidade de animais registrados e do tamanho da unidade amostral. Anuros foram também registrados através de suas vocalizações.

O método de Armadilhas de Funil (AF) consistiu de conjuntos de quatro funis (0,8 m de comprimento por 0,35 m de diâmetro) interligados por uma cerca guia disposta em forma de "Y" (**Figura 10.1**). Os funis foram instalados equidistantes 10 m, interligados por cerca guia de lona plástica de 0,8 m de altura, com um funil em cada extremidade. As armadilhas AF foram instaladas em quatro unidades amostrais da Savana Metalófila, nas quais se instalou um conjunto de armadilha. As armadilhas permaneceram abertas por oito dias em cada campanha e foram vistoriadas em pelo menos duas ocasiões a cada dia.

Os indivíduos observados durante as amostragens foram identificados e tiveram a sua localização (geoambiente, microhabitat) e período de atividade registrado. As espécies que não puderam ser identificadas em campo ou com poucos registros na Coleção de Herpetologia do Museu Paraense Emilio Goeldi (CH-MPEG) foram coletadas e transportadas à base logística mais próxima, onde foram fixados e conservados. Os anfíbios foram eutanasiados com uma dosagem de pomada anestésica e, em seguida, embebidos em formaldeído a 4%. Os répteis foram anestesiados e mortos com uma superdosagem de anestésico Vetanarcol® e em seguida injetados com formaldeído 4%. Todos os animais foram, 24 horas após o tratamento com formaldeído, conservados em etanol 70%. A captura, coleta e transporte dos espécimes foram autorizados por meio da licença IBAMA Nº. 232/2010 e Autorização Direta ICMBio 103/2011.

Maio, 2013



Figura 10.1: Armadilha de funil (AF) em forma de "Y" instalada em Campo Graminoso parcialmente drenado do geoambiente Vegetação Rupestre no Eixo Sul da Serra da Bocaina, PA.

10.2.1 Análises Específica de Dados

A curva de acumulação de espécies de anfíbios foi construída em função do esforço de coleta, para cada geoambiente da Serra da Bocaina. Conforme descrito no **item 3.4 – Metodologia Geral**, para a construção da curva, foi utilizado o método de rarefação através do Programa EstimateS, aleatorizando a ordem de entrada das amostras 100 vezes. O esforço foi representado pelos sítios amostrais de coleta em cada geoambiente. A curva foi ajustada pelo modelo logarítmico que não apresenta assíntota, ou seja, que prevê acréscimos no número de espécies mesmo para grandes esforços de amostragem (KREBS, 1989; SOBERON & LLORENTE, 1993). Este modelo é adequado para esse tipo de dados, pois muitos autores consideram difícil a estabilização da curva do coletor em comunidades tropicais ricas em espécies (LONGINO *et al.*, 2002) ou ainda que uma estabilização assintótica é irreal (WILLIANSON *et al.*, 2001)

A riqueza de espécies foi usada como medida de diversidade em cada geoambiente. A riqueza é a forma mais simples de se medir a diversidade, pois se baseia no numero de espécies presentes, independente da abundância de cada uma na comunidade (MORENO, 2001) e tem sido recomendado como um importante indicador do estado de conservação de áreas naturais ou submetidas a impactos (STORK *et al.*, 1997).

Os índices de diversidade não foram calculados para nenhum dos grupos da herpetofauna. A coleta de dados sobre a abundância da herpetofauna para gerar índices de diversidade não tem sido usada na maioria dos estudos que envolvam esses grupos, porque suas características comportamentais (e.g. espécies fossoriais, crípticas, etc.) e a grande variação no tamanho do corpo das espécies dificultam a contagem dos animais. Qualquer tentativa em estimar a abundância local da maioria das espécies poderia gerar informações que não refletem a realidade, podendo ainda levar a interpretações equivocadas. Desta forma, optou-se por não apresentar índices de similaridade e equitabilidade.

Conforme descrito no **item 3.4 – Metodologia Geral**, para analisar a similaridade de espécies de anfíbios e repteis entre geoambientes, eixos e estado de conservação, foi aplicado nMDS (Análise de Escalonamento Multidimensional não-Métrico). A matriz de similaridade de espécies foi gerada através da Correlação de Jaccard (dados de presença/ausência das espécies por unidade amostral). Para verificar quais espécies se correlacionam com os autovalores gerados pelo nMDS, foi utilizada a correlação de Spearman (GOTELLI & ELISSON, 2004).

Maio, 2013

10.3 Resultados e Discussão

Considerando todos os eixos e geoambientes obteve-se o registro de 41 espécies da herpetofauna, sendo 27 de anfíbios (anuros) e 14 de répteis (lagartos, serpentes, quelônios e jacarés), conforme **Tabela 10.2**. Outras duas espécies de répteis foram registradas fora dos pontos de amostragem na Serra da Bocaina, sendo um Colubridae, a serpente *Pseudoboa nigra*, e um Testudinidae, o quelônio *Chelonoidis* sp., de forma que, considerando-se esses registros, totalizam-se 16 espécies de répteis.

Tabela 10.2: Espécies da herpetofauna registradas na Serra da Bocaina e percentual relativo de encontro na amostra.

Grupo	Família	Espécie	Presença nas Amostras (%)
	Aromobatidae	Allobates gr. marchesianus	7
		Dendrophryniscus minutus	21
	Bufonidae	Rhinella mirandaribeiroi	43
		Rhinella marina*	21
		Dendropsophus melanargyreus	14
		Dendropsophus minutus	50
		Dendropsophus gr. microcephalus*	29
		Hypsiboas multifasciatus	7
	I I. Jina	Phyllomedusa hypochondrialis	64
	Hylidae	Scinax boesemani	21
		Scinax fuscomarginatus	7
		Scinax gr. ruber	64
		Scinax nebulosus*	14
Anuros		Trachycephalus typhonius	14
		Leptodactylus andreae	14
		Leptodactylus fuscus	71
	Landa Inst. Pilos	Leptodactylus aff. hylaedactylus	7
	Leptodactylidae	Leptodactylus gr. pentadactylus	43
		Leptodactylus macrosternum	57
		Leptodactylus petersii	57
		Pseudopaludicola canga	71
	Leiuperidae	Pseudopaludicola sp.	7
		Physalaemus ephippifer	93
	Strabomantidae	Pristimantis fenestratus	29
	Cycloramphidae	Proceratophrys concavitympanum	7
	Missahudidas	Elachistocleis carvalhoi	64
	Microhylidae	Elachistocleis ovalis	14
	Gekkonidae	Gonatodes sp.*	7
		Neusticurus bicarinatus	7
	Gymnophthalmidae	Neusticurus ecleopus*	7
Lagartos		Tretioscincus agilis	21
	Delvebretides	Anolis punctatus*	7
	Polychrotidae	Polychrus acutirostris	7
	Teiidae	Ameiva ameiva*	7

Maio, 2013

Grupo	Família	Espécie	Presença nas Amostras (%)
	Tropiduridae	Tropidurus oreadicus	36
	O ali da si da a	Leptodeira annulata	14
Serpentes	Colubridae	Liophis carajasensis	21
	Podocnemididae	Podocnemis unifilis	7
Quelônios	Kinosternidae	Kinosternon scorpioides*	7
	Geomydidae	Rhinoclemys punctularia	29
Jacaré	Alligatorinae	Paleosuchus trigonatus*	29

^{*} Espécies registradas somente por observação.

Todas as espécies registradas são já conhecidas da região de Carajás (GOLDER, 2009), exceto uma espécie do gênero *Pseudopaludicola*. Aparentemente distinta de *P. canga* e preliminarmente designada como *Pseudopaludicola* sp. (**Figura 10.2**), a espécie foi registrada no Campo Brejoso do Eixo Norte e foi objeto de estudos específicos no projeto "Biologia e Conservação de *Pseudopaludicola canga* (Leiuperidae) um Anfíbio Anuro Endêmico da Canga de Carajás, PA".



Figura 10.2: Indivíduo de Pseudopaludicola sp. observado no Campo Brejoso do Eixo Norte (CBN).

Para anfíbios, o esforço de coleta, representado pelo acúmulo de espécies em relação ao número de sítios amostrais em toda a serra, indica uma tendência à estabilização da curva do coletor nos três geoambientes (**Figura 10.3**).

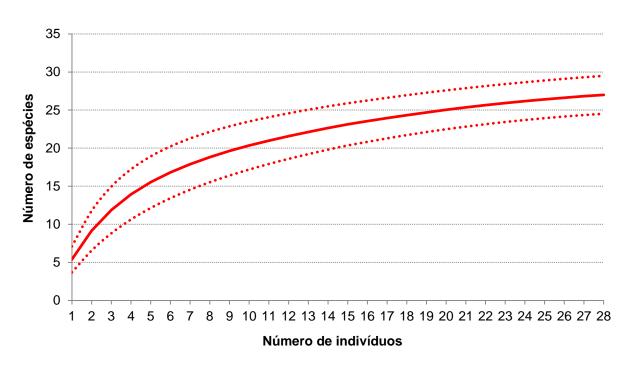


Figura 10.3: Curva de acumulação de espécies de anfíbios registradas em todos os geoambientes na Serra da Bocaina.

Para os répteis, o número acumulativo de espécies registradas em relação ao número de sítios amostrais nos três geoambientes não apresentou tendência à estabilização (**Figura 10.4**).

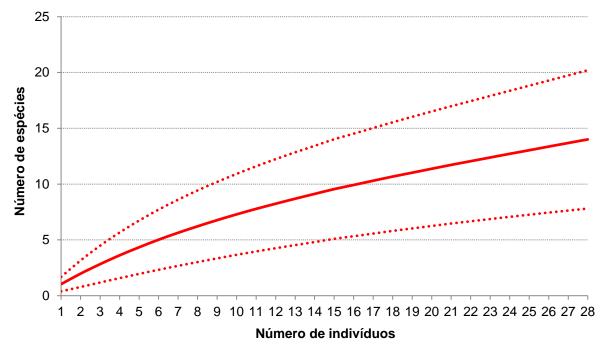


Figura 10.4: Curva de acumulação de espécies de répteis registradas em todos os geoambientes na Serra da Bocaina.

Os modelos de extrapolação da riqueza com a curva do coletor previram 28 – 32 espécies (**Tabela 10.3**) e, com ajuste logarítmico superior a 99% (COLWELL & CODDINGTON, 1994), indicam que se dobrássemos o esforço amostral nos campos brejosos, obteríamos um aumento de 17% na lista de espécies amostradas, com o acréscimo de quatro espécies. Assim como para os anfíbios, houve grande variação nas estimativas de riqueza de espécies de répteis entre os diferentes estimadores (**Tabela 10.3**).

Tabela 10.3: Estimativas de Riqueza de Espécies de Anfíbios e Répteis resultantes da curva de acumulação de espécies, método de rarefação (EstimateS).

Estimadores	Anfíbios	Répteis
ICE (<u>+</u> DP)	30,6 (<u>+</u> 1,04)	31,44 (<u>+</u> 2,67)
Chao 2 (<u>+</u> DP)	28,21 (<u>+</u> 1,65)	48,71 (<u>+</u> 24,66)
Jack 1 (<u>+</u> DP)	31,82 (<u>+</u> 2,43)	22,68 (<u>+</u> 2,8)

Apenas um terço das espécies de anfíbios foi registrado em 50% ou mais dos locais amostrados, Elachistocleis carvalhoi, Leptodactylus fuscus, L. petersii, L. Macrosternum, Physalaemus epphipifer, Pseudopaludicola canga, Dendropsophus minutus, Phyllomedusa hypochondrialis e Scinax gr. Ruber, refletindo heterogeneidade das amostras. Dentre os répteis, oito das 14 espécies foram registradas em apenas uma das unidades amostrais, refletindo a dificuldade de amostragem deste grupo, cujas taxas de encontro podem ser bastante baixas e pouco relacionadas ao esforço aplicado.

Igualmente, enquanto as 16 espécies de répteis registradas na Serra da Bocaina (considerando duas registradas fora dos pontos de amostragem) representam 31% do número esperado para as áreas de Savana Metalófila de Carajás (GOLDER, 2009), as 27 espécies de anfíbios identificadas representam 84% do número esperado para toda a canga de Carajás, segundo o mesmo estudo, ou 93% das espécies lá observadas.

Quatro espécies de anfíbios (*Dendrophryniscus minutus*, *Scinax boesemani*, *S. nebulosus* e *Trachycephalus typhonius*) e duas de répteis (*Neusticurus ecleopus* e *Tretioscincus agilis*), embora conhecidas da região de Carajás, ainda não haviam sido registradas nas áreas de canga durante os estudos de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila.

Considerando apenas as unidades definidas como não impactadas, o Eixo Leste teve maior número de espécies (30) quando comparado aos Eixos Norte e Sul (ambos com 23 espécies). O mesmo foi observado para o número de espécies de cada eixo por geoambiente, sendo ainda mais evidente para os Ambientes Florestais e Campos Brejosos (**Tabela 10.4**), já que as unidades em Vegetação Rupestre não apresentaram diferenças significativas no número de espécies observadas.

Tabela 10.4: Ocorrência das espécies de anfíbios e répteis em cada unidade amostral da Serra da Bocaina, hábito predominante quanto ao hábitat, tipo de ambiente em que ocorre e distribuição geográfica principal (Endêmica, na Amazônia ou Ampla, i.e., além do bioma amazônico). Onde: CR- Vegetação Rupestre: CB- Campo Brejoso: CM- Ambiente Florestal: I- impactado.

		Registros por Unidade Amostral															
Espécie		Eixo	Norte				Eixe	o Sul				Eixo	Leste		Hábito	Ambiente	Distribuição
	СВ	СМ	CR	СМІ	СВ	СМ	CR	CRI	CBI2	CBI3	СВ	СМ	CR	СВІ			
										Anfíbios	S						
Allobates gr. marchesianus												Χ			Terrícola	Florestal	-
Dendrophryniscus minutus												Х			Terrícola	Florestal	Amazônia
Dendropsophus melanargyreus						Х						Χ			Arborícola	Aberto\Florestal	Ampla
Dendropsophus gr. microcephalus	Х				Х						Х	Х			Arborícola	Aberto\Florestal	-
Dendropsophus minutus	Х				Х				Х	Х	Х	Х		Х	Arborícola	Aberto	Ampla
Elachistocleis carvalhoi		Х	Х		Х	Х	Х		Х		Х		Х	Х	Terrícola\Subterrâneo	Aberto\Florestal	Amazônia
Elachistocleis ovalis			Х		Х									Х	Terrícola\Subterrâneo	Aberto\Florestal	Ampla
Hypsiboas multifasciatus									Х						Arborícola	Aberto	Amazônia
Leptodactylus andreae		Х				Х									Terrícola	Florestal	Amazônia
Leptodactylus fuscus	Х		Х		Х		Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Terrícola	Aberto	Ampla
Leptodactylus aff. hylaedactylus						Х									Terrícola	Aberto\Florestal	Ampla
Leptodactylus macrosternum			Х		Х		Х	Х	Х	Х			Х	Х	Terrícola	Aberto	Amazônia
Leptodactylus gr. pentadactylus	Х	Х	Х		Х				Х			Х		Х	Terrícola	Florestal	-
Leptodactylus petersii	Х				Х			Х		Х	Х			Х	Terrícola	Florestal	Amazônia
Phyllomedusa hypochondrialis	Х	Х			Х		Х	Х		Х	Х	Х		Х	Arborícola	Aberto\Florestal	Ampla
Physalaemus ephippifer	Х	Х			Х	Х			Х	Х	Х	Х	Х	Х	Terrícola	Aberto\Florestal	Amazônia
Pristimantis fenestratus		Х		Х		Х						Χ			Terrícola	Florestal	Amazônia
Proceratophrys concavitympanum												Х			Terrícola	Aberto\Florestal	Amazônia
Pseudopaludicola canga	Х		Х		Х		Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Terrícola	Aberto	Carajás e Maranhão
Pseudopaludicola sp.	Х														Terrícola	Aberto	-
Rhinella marina			Х		Х	Х					Х				Terrícola	Aberto\Florestal	Ampla
Rhinella mirandaribeiroi			Х				Х	Х			Х		Х	Х	Terrícola	Aberto	Ampla
Scinax boesemani								Х			Х			Х	Arborícola	Aberto\Florestal	Amazônia
Scinax fuscomarginatus						Х									Arborícola	Aberto	Ampla
Scinax nebulosus	1	1	1			<u> </u>				1	Х	Х		1	Arborícola	Aberto\Florestal	Ampla
Scinax gr. ruber	Х	1	Х		Х	Х	Х			1	X	X	Х	Х	Arborícola	Aberto	Ampla
Trachycephalus typhonius				Х	X	1	, ,				, ,		, ,	1	Arborícola	Aberto\Florestal	Ampla
Tracing copination typical actions										Lagarto:	s				7.10010010	7 lborto li Toroctar	7 unple
Ameiva ameiva			Х							<u> </u>					Terrícola	Aberto\Florestal	Ampla
Anolis punctatus												Χ			Arborícola	Florestal	Amazônia
Gonatodes sp.*							Х								Arborícola	Florestal	-
Neusticurus bicarinatus												Χ			Terrícola\Semiaquática	Florestal	Amazônia
Neusticurus ecleopus												Χ			Terrícola\Semiaquática	Florestal	Amazônia
Polychrus acutirostris		1	1		Х	1				1	1				Arborícola	Aberto	Ampla
Tretioscincus agilis		1	Х			<u> </u>		Х					Х		Terrícola	Florestal	Amazônia
Tropidurus oreadicus			X					X			Х		X	Х	Terrícola	Aberto	Ampla

		Registros por Unidade Amostral															
Espécie		Eixo Norte				Eixo Sul							Leste		- Hábito	Ambiente	Distribuição
	СВ	СМ	CR	СМІ	СВ	СМ	CR	CRI	CBI2	CBI3	СВ	СМ	CR	СВІ	1		
	•	•				•	•			Serpente	es		•				
Leptodeira annulata						Х						Χ			Arborícola	Aberto\Florestal	Ampla
Liophis carajasensis								Х			Х		Х		Terrícola	Aberto\Canga	Endêmica - Canga Carajás
Quelônios																	
Kinosternon scorpioides	X														Terrícola\Aquática	Aberto\Florestal	Ampla
Podocnemis unifilis											Х				Terrícola\Aquática	Floresta	Amazônia
Rhinoclemys punctularia	Х									Х	Х				Terrícola\Aquática	Aberto\Florestal	Amazônia
										Jacarés	5						
Paleosuchus trigonatus	Х									Х		Χ			Aquática	Florestal	Amazônia

As três unidades definidas como impactadas, uma em cada geoambiente, somaram 17 espécies de anfíbios e répteis. O Ambiente Florestal impactado (CMI) correspondeu à área amostral com menor registro de espécies (n=2), refletindo a severidade dos distúrbios antrópicos ao qual o Eixo Norte está submetido. Ambas as áreas amostrais de Ambiente Florestal (CMI e CMN) se encontram inteiramente descaracterizadas por sucessivos incêndios. A adição de duas unidades amostrais de Campo Brejoso e Campo Brejoso Graminoso no Eixo Sul em áreas antropizadas, i.e. impactadas, acrescentou apenas uma espécie (*Hypsiboas multifasciatus*) ao conjunto de espécies observado nos geoambientes aquáticos.

Considerando também as áreas impactadas, o Eixo Leste teve o maior número de espécies (31), provavelmente devido ao seu melhor estado de conservação em relação aos Eixos Sul e Norte. Espécies mais estreitamente associadas aos hábitats florestais pouco alterados foram encontradas exclusivamente no Ambiente Florestal do Eixo Leste (CML), como *Anolis punctatus, Neusticurus ecleopus, N. bicarinatus, Proceratophrys concavitympanum, Allobates* gr. *marchesianus, Dendrophryniscus minutus*, evidenciando o melhor estado de conservação desta área e deste geoambiente em relação aos demais.

No Ambiente Florestal do Eixo Sul (CMS) registrou-se 10 espécies. Com o sub-bosque removido, o CMS apresentou uma diversidade na amostra superior somente àquelas registradas no Eixo Norte (CMI e CMN).

Dentre os geoambientes, o Campo Brejoso teve um maior número de espécies (n=25) do que o Ambiente Florestal (n=22) e a Vegetação Rupestre (n=13). Este padrão é resultado, principalmente, da maior ocorrência de anfíbios nos corpos de água dos Campos Brejosos. Apesar de não ter sido registrada em amostragens sistemáticas na Serra da Bocaina, foram avistados cascos carbonizados de jabuti (*Chelonoidis* sp.) em locais com indícios de incêndios recentes, como no ponto amostral CBS2 (**Figura 10.5**). As espécies deste gênero têm locomoção lenta e aparentemente são muito susceptíveis aos incêndios nos ambientes onde ocorrem.





Figura 10.5: Cascos carbonizados de jabuti (Chelonoidis sp.) e Muçuã (Kinosternon scorpioides) em Vegetação Rupestre recentemente incendiada.

■ Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

Das espécies de anfíbios e répteis identificadas na Serra da Bocaina, apenas *Pseudopaludicola canga*, popularmente conhecida como "sapinho da canga" ou rãzinha, está na categoria "Em Perigo" na lista de espécies ameaçadas do estado do Pará (COEMA, 2007). Esta espécie obteve registros visuais e auditivos. A espécie *Pseudopaludicola canga* foi proposta como uma espécie endêmica da *Serra de Carajás* (IUCN, 2011), relacionada à canga, habitando as áreas úmidas e coleções hídricas. Segundo Cardozo e Suárez (2012), a localidade tipo foi definida no artigo original de descrição da espécie (GIARETTA & KOKUBUM, 2003) como "Serra dos Carajás (aprox. 6 ° S, 50 ° W, 700 m), município de Marabá", com base em mapas ultrapassados de Cunha e colaboradores (1985). Em dois trabalhos recentemente publicados no periódico

Zootaxa (ISSN 1175-5326), a presença desta espécie em outras localidades do estado do Pará e também no estado do Maranhão foi confirmada (CARDOZO & SUAREZ, 2012; PANSONATO *et al.*, 2012).

A serpente *Liophis carajasensis* é endêmica da região de Carajás (CUNHA *et al.*, 1985) com ocorrência comum das áreas de canga. Os quatro indivíduos *L. carajasensis* registrados na Serra da Bocaina foram registrados nos Campos Brejosos e Vegetação Rupestre dos Eixos Leste e Sul.

■ Espécies não descritas pela ciência ou para a área amostrada

Uma espécie do gênero *Pseudopaludicola* não identificada, aparentemente distinta de *P. canga*, foi encontrada no Campo Brejoso do Eixo Norte. Os dados anteriormente disponíveis sobre distribuição geográfica sugeriam que *P. canga* estava restrita as serrarias da região de Carajás, enquanto que nas áreas de altitudes menos elevadas de entorno das serras de Carajás, região de Marabá, sul do Maranhão e norte do Tocantins ocorreria outra espécie de *Pseudopaludicola*, relacionada à *P. pusilla*. Esta espécie não identificada é provavelmente *Pseudopaludicola pusilla* (*P. cf. pusilla*).

■ Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Devido à estreita associação à Savana Metalófila (canga) na região de Carajás, *Pseudopaludicola canga e Liophis carajasensis* constituem potenciais indicadores da integridade do hábitat.

■ Hábitos Alimentares, biologia reprodutiva e locais de nidificação

Os anfíbios adultos são estritamente carnívoros, alimentando-se geralmente de uma grande diversidade de invertebrados disponíveis em seus hábitats. Espécies de grande porte, particularmente *Leptodactylus* pentadactylus, também consomem vertebrados – principalmente répteis esquamados, pequenos roedores e outros anuros (GALATTI, 1992). Durante o estágio larval, a maioria das espécies tem girinos fitófagos, possuindo aparelho bucal adaptado para a raspagem de perifíton depositado em substratos nos corpos d'água. Atividades de forrageamento não foram diretamente observadas durante as amostragens. A composição da dieta das espécies registradas na área de estudo local é apresentada na **Tabela 10.5**.

Entre os répteis, as espécies de lagartos registradas na Serra da Bocaina são carnívoras, predadoras de uma grande diversidade de invertebrados (**Tabela 10.5**) presentes em seu hábitat. A serpente *Leptodeira annulata* preda lagartos e anfíbios, enquanto o *Liophis carajasensis* se alimenta de pequenos anfíbios anuros (**Tabela 10.5**). Os quelônios são onívoros, i.e., alimentam-se de vegetais, animais e materiais em decomposição. O *Rhinoclemmys punctularia* consome peixes vivos e mortos, girinos, insetos, vegetais e restos em decomposição. *Podocnemis unifilis e* espécies do gênero *Chelonoidis* consomem, principalmente, plantas aquáticas e terrestres (folhas, sementes, frutos e raízes), peixes e invertebrados. Os crocodilianos são estritamente carnívoros, com dieta composta por pequenas presas quando jovens e evoluindo para peixes, anfíbios, aves e mamíferos ao longo do seu desenvolvimento.

Tabela 10.5: Composição da dieta de 42 das 43 espécies da herpetofauna registradas na Serra da Bocaina, conforme informações disponíveis da literatura.

Família/Espécie	Composição da Dieta	Fonte								
Bufonidae										
Dendrophryniscus minutus	Formicidae, Coleoptera, Acari (ácaros) e Collembola	LIMA <i>et al.,</i> 2006								
Rhinella mirandaribeiroi	Formicidae (formigas) e Isoptera (cupins)	GALATTI, 1996								
Rhinella marina	Coleoptera, Formicidae e Isoptera	STRUSSMANN <i>et al.,</i> 1984								
	Aromobatidae									
Allobates gr. marchesianus	Possivelmente grande variedade de pequenos invertebrados	-								
Hylidae										

Família/Espécie	Composição da Dieta	Fonte									
Dendropsophus melanargyreus	Possivelmente pequenos invertebrados	-									
Dendropsophus gr. microcephalus	Possivelmente grande variedade de pequenos invertebrados	-									
Dendropsophus minutus	Larvas de Lepidoptera	DUELLMAN, 1978									
Hypsiboas multifasciatus	Araneae, Coleoptera, Formicidae, Isoptera e Orthoptera	GALATTI et al., 2007									
Phyllomedusa hypochondrialis	Orthoptera, Acari, Araneae, Coleoptera e Diptera	GALATTI <i>et al.</i> , 2007									
Scinax gr. ruber	Acari, Araneae, Coleoptera, Diptera, Formicidae, Homoptera, Lepidoptera e Orthoptera	DUELLMAN 1978; PARMELEE, 1999									
Scinax boesemani	Possivelmente grande variedade de pequenos invertebrados	-									
Scinax fuscomarginatus	Possivelmente Acari, Araneae, Coleoptera, Diptera, Formicidae, Homoptera, Lepidoptera e Orthoptera	-									
Scinax nebulosus	Possivelmente Acari, Araneae, Coleoptera, Diptera, Formicidae, Homoptera, Lepidoptera e Orthoptera	-									
Trachycephalus venulosus	Coleoptera, Formicidae, Isoptera, Orthoptera e Araneae	GALATTI et al., 2007									
Leptodactylidae											
Leptodactylus andreae	Coleoptera, Formicidae e outros pequenos invertebrados	DUELLMAN, 1978									
Leptodactylus fuscus	Possivelmente grande variedade de pequenos invertebrados	-									
Leptodactylus aff. hylaedactylus	Coleoptera, Formicidae e outros pequenos invertebrados	-									
Leptodactylus gr. pentadactylus	Possivelmente grande variedade de invertebrados e alguns vertebrados	GALATTI, 1992									
Leptodactylus macrosternum	Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Arachnida, Dermaptera, Isoptera e Orthoptera	STRÜSSMANN et al., 1984									
Leptodactylus petersii	Araneae, Coleoptera e Lepidoptera	GALATTI et al., 2007									
	Leiuperidae										
Physalaemus ephippifer	Acari, Araneae, Coleoptera, Formicidae e Isoptera.	GALATTI et al., 2007									
Pseudopaludicola canga	Possivelmente pequenos invertebrados	-									
Pseudopaludicola sp.	Sem informação	-									
	Strabomantidae										
Pristimantis fenestratus	Araneae, Coleoptera, Formicidae, Hemiptera, Isoptera, Lepidoptera e Orthoptera	PARMELEE, 1999									
	Cycloramphidae										
Proceratophrys concavitympanum	Possivelmente grande variedade de invertebrados	-									
	Microhylidae										
Elachistocleis carvalhoi	Possivelmente pequenos invertebrados	-									

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Família/Espécie	Composição da Dieta	Fonte							
Elachistocleis ovalis	Coleoptera, Formicidae e Isoptera	PARMELEE, 1999							
	Gymnophthalmidae								
Neusticurus bicarinatus									
Neusticurus ecpleopus	Invertebrados e pequenos peixes	-							
Tretioscincus agilis	Possivelmente pequenos invertebrados	-							
	Polychrotidae								
Anolis punctatus	Possivelmente grande variedade de invertebrados	-							
Polychrus acutirostris	Possivelmente grande variedade invertebrados	-							
	Teiidae								
Ameiva ameiva	Invertebrados do solo	-							
	Tropiduridae								
Tropidurus oreadicus	Invertebrados	-							
	Colubridae								
Leptodeira annulata	Anfíbios e lagartos	CUNHA & NASCIMENTO, 1993; MARTINS & OLIVEIRA, 1998							
Liophis carajasensis	Anfíbios	CUNHA <i>et al.,</i> 1985							
Pseudoboa nigra	Sem informação	-							
	Podocnemidadae								
Podocnemis unifilis	Plantas (folhas, sementes, frutos e raízes), peixes e invertebrados (insetos, aranhas, crustáceos).	-							
	Kinosternidae								
Kinosternon scorpioides	Onívora – Peixes vivos e mortos, girinos, insetos, vegetais, restos em decomposição	-							
	Testudinidae								
Chelonoidis sp	Predominantemente herbívora, mas pode consumir restos de animais em decomposição	-							
	Geomydidae								
Rhynoclemmys ounctularia	Onívora – Peixes vivos e mortos, girinos, insetos, vegetais, restos em decomposição	-							
	Alligatoridae								
Paleosuchus trigonatus	Invertebrados (quando jovens), peixes, anfíbios, aves e mamíferos	-							

Os anfíbios têm fertilização externa e o modo reprodutivo mais comum e considerado ancestral é a desova em corpos d'água, onde ocorre o desenvolvimento larval. Entretanto, uma grande variedade de modos reprodutivos evoluiu e os anfíbios constituem hoje o grupo de maior diversidade de modo reprodutivo entre os vertebrados terrestres (HÖDL, 1990) (**Tabela 10.6**).

Tabela 10.6: Modos reprodutivos das espécies de anfíbios e répteis registradas na Serra da Bocaina. Para anfíbios, segundo Hödl (1990).

Para anfíbios, segundo Hödl (1990).						
Espécie	Modo Reprodutivo					
Rhinella mirandaribeiroi						
Rhinella marina						
Proceratophrys concavitympanum						
Pseudopaludicola canga						
Pseudopaludicola sp.						
Dendropsophus gr. microcephalus						
Dendropsophus melanargyreus						
Dendropsophus minutus						
Hypsiboas multifasciatus	Ovípara - Oviposição em corpos d água temporários ou					
Scinax boesemani	permanentes					
Scinax fuscomarginatus						
Scinax nebulosus						
Scinax gr. ruber						
Trachycephalus typhonius						
Elachistocleis carvalhoi						
Elachistocleis ovalis						
Dendrophryniscus minutus	7					
Phyllomedusa hypochondrialis						
Physalaemus ephippifer						
Leptodactylus fuscus	Ovípara - Oviposição em ninhos de espuma próximos a corpos d					
Leptodactylus petersii	água					
Leptodactylus macrosternum						
Allobates gr. marchesianus	Oviposição terrestre e girinos carregados pelos pais até os corpos d água temporários					
Leptodactylus andreae						
Leptodactylus aff. hylaedactylus	Ovípara - Oviposição em ninho de espuma terrestre					
Leptodactylus gr. pentadactylus	1					
Pristimantis fenestratus	Ovípara - Oviposição terrestre e desenvolvimento direto					
Ameiva ameiva	Ovípara - Ovos depositados em buracos escavados no solo					
Anolis punctatus						
Neusticurus bicarinatus	Ovípara - Ovos depositados atrás de cascas soltas de árvores e em troncos podres					
Neusticurus ecleopus	- troncos poures					
Polychrus acutirostris	Ovípara - (?) Ovos depositados em troncos podres de palmeira					
Tropidurus oreadicus	Ovípara - (?) Ovos depositados em fendas e embaixo de rochas					
Kinosternon scorpioides	Ovípara - Ovos depositados próximos aos corpos d'água onde					
Rhinoclemmys punctularia	vivem					
Podocnemis unifilis	0 / 0					
Paleosuchus trigonatus	Ovípara - Sem informações.					
Leptodeira annulata						
Liophis carajasensis	7					
Pseudoboa nigra	Ovípara					
Tretioscincus agilis						
Chelonoidis sp.						

A maioria das espécies de anfíbios registradas na Serra da Bocaina desova em corpos d'água dos Campos Brejosos (**Figura 10.6**). Entretanto, *Pristimantis fenestratus* coloca os ovos no solo, sob a areia ou serapilheira, os quais se desenvolvem diretamente em miniatura da forma adulta sem a passagem pelo estágio larval (desenvolvimento direto). *Leptodactylus andreae* e *L.* aff. *hylaedactylus* constroem ninho de espuma terrestre, onde desovam e os girinos se desenvolvem.





Figura 10.6: Desovas de anfíbio do gênero Leptodactylus sp., no Campo Brejoso Norte (CBN), na Serra da Bocaina, PA.

Para as espécies da família Aromobatidae, como *Allobates* gr. *marchesianus*, existe uma forma de cuidado parental onde após a eclosão dos ovos, depositados na superfície do solo ou na serapilheira, os girinos são carregados no dorso dos pais até corpos d'água temporários, local onde se desenvolvem (HÖDL, 1990). Portanto, a maioria das espécies é dependente da disponibilidade de corpos de água para reprodução, sendo o clímax do período reprodutivo no início e meados da estação chuvosa (**Tabela 10.6**). Na Serra da Bocaina, na amostragem durante a segunda campanha, no pico da estação chuvosa, a atividade de vocalização – indicativo de atividade reprodutiva –, foi observada em *Dendropsophus* gr. *microcephalus*, *D. minutus*, *Elachistocleis ovalis*, *Leptodacylus fuscus*, *L. petersii*, *Phyllomedusa hypochondrialis Physalaemus ephippifer*, *Pseudopaludicola canga* e *Scinax ruber*.

Os lagartos têm fertilização interna através da cópula (VITT *et al.*, 2008). São ovíparas, com exceção das espécies de *Mabuya* (Scincidae), as quais são vivíparas. O número de ovos em cada desova é relacionado ao tamanho da fêmea e varia entre as espécies. A desova ocorre em locais com temperaturas adequadas à incubação, livres de inundações e não facilmente descobertos por predadores (VITT *et al.*, 2008). A maioria das espécies utiliza para a desova fendas em troncos ocos, sob a casca de árvores, a bainha de folhas de palmeiras e o próprio solo.

Serpentes têm fertilização interna e são, em sua maioria, ovíparas. A viviparidade ocorre na família Boidae e em algumas espécies da família Viperidae. A biologia reprodutiva da maioria das espécies de serpentes amazônicas, particularmente aquelas da família Colubridae, é ainda incipiente. As informações disponíveis referem-se basicamente à análise de gônadas de animais preservados (MARTINS & OLIVEIRA, 1998), sendo escassos os dados sobre os sítios de desova das espécies ovíparas. Não foram observados desovas ou neonatos de serpentes durante as amostragens na Serra da Bocaina.

Quelônios e crocodilianos têm fecundação interna e são ovíparos. Os ovos podem ser depositados em diferentes ambientes terrestres, próximos aos corpos d'água onde vivem. Considerando a possibilidade de inundação dos ninhos no período chuvoso, a desova ocorre normalmente na estação seca. *Paleosuchus trigonatus* utiliza sítios mais elevados em relação à água e podem desovar na estação chuvosa. A determinação sexual dos filhotes em quelônios e crocodilianos é relacionada à temperatura de incubação dos ovos, mas não foram encontrados neonatos ou desovas de jacarés ou quelônios durante os estudos na Serra da Bocaina.

■ Espécies de Importância Econômica e Cinegética

As espécies amazônicas de quelônios têm comumente potencial cinegético. *Podocnemis unifilis* é uma das espécies mais procuradas para o consumo de sua carne e ovos, mas grandes densidades populacionais ocorrem ao longo dos cursos d'água em baixas altitudes, e as populações na região de Carajás são presumivelmente reduzidas e não parecem justificar ações específicas de conservação. Foram avistados cascos de jabuti (*Chelonoides* sp.) e muçuã (*Kinosternon scorpioides*) em locais frequentados por caçadores/coletores. Espécies desses gêneros são normalmente consumidas como alimento na região e este fato, aliado às perdas decorrentes de incêndios, geram grande pressão sobre as populações na Serra da Bocaina.

■ Espécies potencialmente invasoras, de risco epidemiológico e espécies exóticas

As espécies peçonhentas de serpentes (Famílias Elapidae e Viperidae) têm ocorrência esperada na área amostrada, mas não foram observadas durante as atividades de campo na Serra da Bocaina. Indivíduos pertencentes a estas famílias podem causar acidentes por envenenamento, o que desperta certo interesse médico-científico relacionado à produção de soro e a estudos farmacológicos.

10.3.1 Similaridade de Espécies de Anfíbios entre geoambientes e eixos

A dissimilaridade na composição de espécies de anfíbios foi mais associada pelo tipo de geoambiente do que eixo ou estado de conservação. Quando comparada a composição de espécies de anfíbios entre os geoambientes, observa-se que os mesmos formam arranjos espaciais distintos, revelando tendência na formação de agrupamentos. Este padrão é particularmente evidente para os grupos formados pelas Dimensões (autovetores) 1 e 2, os quais explicam um percentual de variação da composição de espécies de 98,94% (*Dispersion Accounted For da Analise* D.A.F. = 0,989; **Figura 10.7**).

As espécies que foram correlacionadas com o autovetor 1 (Dimensão 1) gerado pelo nMDS foram: Elachistocleis ovalis ($r_s = 0.62$; P = 0.018), Leptodactylus andrea ($r_s = 0.61$; P = 0.021), L. fuscus ($r_s = 0.78$; P = 0.001), L. macrosternum ($r_s = 0.54$; P = 0.048), L. petersii ($r_s = 0.76$; P = 0.002), Pristimantis fenestratus ($r_s = 0.78$; P = 0.001), Pseudopaludicola canga ($r_s = 0.78$; P = 0.001), Rhinella marina ($r_s = 0.56$; P = 0.039). Já as espécies correlacionadas com o autovetor 2 (Dimensão 2) foram: R. mirandaribeiroi ($r_s = -0.61$; P = 0.021), Physalaemus ephippifer ($r_s = 0.68$; P = 0.007), L. petersii ($r_s = 0.54$; P = 0.048), L. pentadactylus ($r_s = 0.58$; P = 0.028), Dendropsophus minutus ($r_s = 0.79$; P = 0.001), D. microcephalus ($r_s = 0.78$; P = 0.001). Com o autovetor 3 (dimensão 3) apenas três espécies de anfíbios foram correlacionadas, Elachistocleis carvalhoi ($r_s = 0.68$; P = 0.007), E. ovalis ($r_s = 0.62$; P = 0.018) e Scinax ruber ($r_s = 0.57$; P = 0.032).

As espécies com maiores valores de correlação de Spearman foram aquelas que ocorreram mais frequentemente em um ou dois tipos de geoambientes. Por exemplo, *L. fuscus* foi registrado em 10 locais, sendo seis em Campos Brejosos e quatro em Vegetação Rupestre; *P. canga* foi registrado em 16 locais, sendo 10 Campos Brejosos e seis Vegetações Rupestres, enquanto que *L. petersii* foi registrado em seis oportunidades nos Campos Brejosos.

No entanto esse padrão não se manteve quando avaliado o efeito do eixo na composição de espécies. Quando comparamos as espécies de anfíbios registradas entre os eixos, Norte, Sul e Leste apresentaram faunas similares, não vemos a formação de agrupamentos distintos (**Figura 10.7**). Da mesma forma, não observamos a formação de agrupamento das unidades amostrais quando consideramos o grau de impacto, ou seja, áreas consideradas preservadas versus áreas impactadas (**Figura 10.7**). Estes resultados indicam que o fator que determina a composição das comunidades de anfíbios da Serra da Bocaina, bem como das demais áreas de Canga de Carajás são as unidades fitogeograficamente distintas, ou seja, os geoambientes (GOLDER, 2011).

320

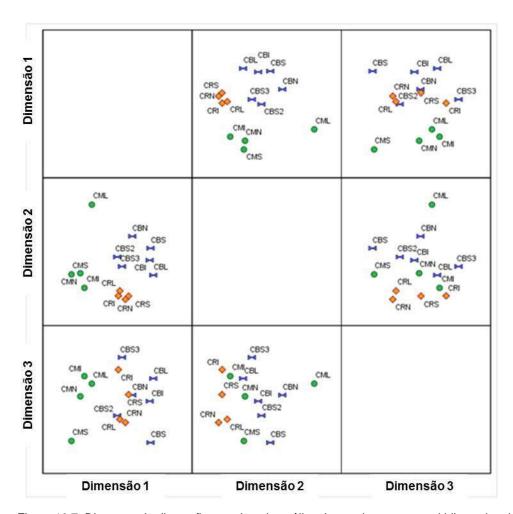


Figura 10.7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para a composição de espécies de anfíbios nos geoambientes de Campo Brejoso (CB), Ambiente Florestal (CM) e Vegetação Rupestre (CR) da Serra da Bocaina, onde l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress=0,01057.

Padrão smilar observado para os anfíbios se repetiu para os répteis também, ou seja, a composição de espécies de um determinado local foi mais influenciada pelo geoambiente do que pelo estado de conservação ou eixo. A **Figura 10.8** mostra que os mesmos tipos de geoambientes tendem a formar arranjos espaciais distintos dos demais, revelando tendência na formação de agrupamentos, particularmente quando observamos os grupos formados pelas Dimensões (autovetores) 1 e 2. Os autovalores explicaram um percentual de variação da composição de espécies de répteis de 99,27% (*Dispersion Accounted For* da Analise D.A.F. = 0,9927; **Figura 10.8**). As espécies que foram correlacionadas com o autovetor 1 (Dimensão 1) gerado pelo nMDS foram *Tropidurus oreadicus* ($r_s = -0.83$; P < 0.001), *Paleosuchus trigonatus* ($r_s = 0.56$; P = 0.034), *Liophis carajasensis* ($r_s = 0.71$; P = 0.004) foi associada ao autovetor 2, enquanto que *Liophis carajasensis* ($r_s = 0.58$; P = 0.00) foi associada ao autovetor 3.

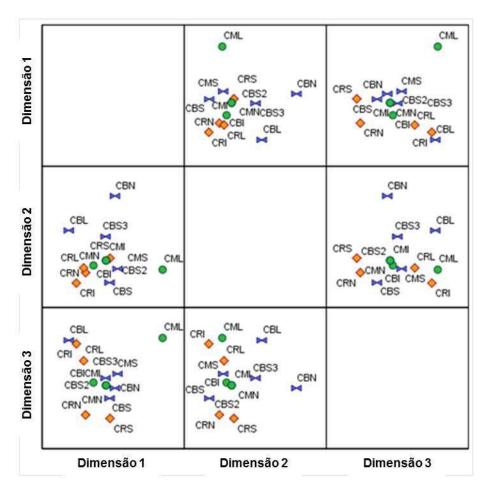


Figura 10.8: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) para a composição de espécies de répteis nos geoambientes de Campo Brejoso (CB), Ambiente Florestal (CM) e Vegetação Rupestre (CR) da Serra da Bocaina, onde l=impactado, L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress=0,0072.

A maioria das espécies de anfíbios registrada na Serra da Bocaina (18 de 27) é constituída de espécies pioneiras, que ocupam os corpos d'água dos Campos Brejosos, com poucos requerimentos específicos de integridade do hábitat, podendo inclusive ser favorecidas pela ação antrópica. Algumas espécies conhecidas da Savana Metalófila, particularmente dos Campos Brejosos são espécies comuns de áreas abertas não florestais, e podem ocupar áreas desmatadas onde a compactação do solo favorece a formação de corpos d'água temporários.

Por outro lado, dentre anfíbios e répteis, seis espécies mais estreitamente associadas aos hábitats florestais pouco alterados (*Anolis punctatus, Neusticurus ecleopus, N. bicarinatus, Proceratophrys concavitympanum, Allobates* gr. *marchesianus, Dendrophryniscus minutus*) foram encontradas exclusivamente no Ambiente Florestal do Eixo Leste (CML), indicando o melhor estado de conservação desta área e deste geoambiente em relação aos demais.

As riquezas de espécies de anfíbios e répteis observadas em cada Eixo da Serra da Bocaina são comparáveis àquelas observadas nos diferentes Blocos/Platôs do "Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila da Região de Carajás, PA", tanto em termos do esforço de amostragem empregado em cada unidade amostral quanto nos resultados obtidos (**Tabela 10.7**). No entanto, a Serra da Bocaina apresentou uma quantidade superior de espécies de anfíbios quando comparadas ao S11 e à Serra do Tarzan. Estes resultados indicam que, embora sob impactos frequentes, a Serra da Bocaina abriga uma herpetofauna similar em termos de composição e riqueza de espécies àquelas das outras áreas de canga da região de Carajás, o que justifica os esforços em ações para a conservação da área.

Considerando que as áreas de canga têm distribuição restrita na região de Carajás, a Serra da Bocaina representa uma área importante para a conservação de espécies associadas à canga, como *Pseudopaludicola canga* e *Liophis carajasensis*, bem como pode atuar como ponte para o fluxo gênico entre as áreas de canga das Serras Norte, Sul e Serra do Rabo para estes grupos.

Tabela 10.7: Total de espécies de anfíbios e répteis identificadas nas diferentes unidades amostrais da Serra da Bocaina e nos Blocos/Platôs avaliados no Projeto AMC.

Serra/Eixo/Bloco	Anfíbios	Répteis	Total
Bocaina – Leste (*)	21	10	31
Bocaina – Norte (*)	18	6	24
Bocaina – Sul (*)	22	8	30
S11-D	16	7	23
S11-C	13	10	23
S11-B	15	4	19
S11-A	15	6	21
N 1	16	10	26
Tarzan	7	5	12

^(*) Incluem-se também as áreas recentemente impactadas.

10.4 Síntese Conclusiva

Apesar do atual estado de antropização da Serra da Bocaina, em grande parte por consequência da sua localização externa ao mosaico de Unidades de Conservação de Carajás, esta abriga elementos importantes da herpetofauna, particularmente aqueles mais estreitamente associados à canga, como *Pseudopaludicola canga* e *Liophis carajasensis*.

Esta região também apresenta uma fauna similar em termos de composição e riqueza de espécies de anfíbios e répteis àquelas situadas no interior da Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás) justificando, assim, investimentos em ações de restauração e conservação da área. O Eixo Leste apresenta espécies de anfíbios e répteis com maiores requerimentos de integridade do habitat e, portanto, representou a região com áreas mais conservadas em termos de comunidades de herpetofauna, devendo ser priorizado nas ações à conservação.

A localização da Serra da Bocaina em território externo ao mosaico de áreas protegidas da Serra de Carajás tem resultado em um estado de maior degradação dos ecossistemas naturais em relação às Savanas Metalófilas das Serras Norte e sul de Carajás, o que se refletiu nos baixos números de espécies registradas nos Ambientes Florestais do Eixo Norte.

Em contraste, mesmo com indícios de perturbação antrópica, os números de espécies da herpetofauna registradas nos Eixos Sul e Leste foram superiores ao de todas as demais serras e blocos das Serras Norte e Sul. Tal fato indica a intermitente recolonização destas áreas, bem como a sua capacidade de suporte, que permitem abrigar elementos típicos das Savanas Metalófilas da região de Carajás.

Com base nos dados apresentados no presente estudo, justifica-se a relevância e importância de investimentos em ações de restauração ecológica e de conservação envolvendo a Serra da Bocaina.

10.5 Documentação Fotográfica



Figura 10.9: Liophis carajasensis em ninho de espuma de anuro encontrado sob rocha em Campo Brejoso durante o período diurno.



Figura 10.10: Cascos de jabuti (Chelonoidis sp.) e Muçuã (Kinosternon scorpioides, cascos menores)



Figura 10.11: Indivíduo de Dendropsophus minutus em Campo Brejoso.



Figura 10.12: Amplexo de Rhinella mirandaribeiroi e um indivíduo de Pseudopaludicola canga com saco vocal expandido.



Figura 10.13: Leptodactylus petersii em Campo Brejoso.



Figura 10.14: Leptodactylus gr. pentadactylus em poça de Campo Brejoso.



Figura 10.15: Macho de Elachistocleis carvalhoi vocalizando sob a vegetação em Campo Brejoso.



Figura 10.16: Phyllomedusa hypochondrialis na vegetação sobre corpo d'água.



Figura 10.17: Proceratophrys concavitympanum na serapilheira em Ambiente Florestal.



Figura 10.18: Pristimantis fenestratus vocalizando em vegetação no Ambiente Florestal.

10.6 Referências Bibliográficas

ARIMA, E.; BARRETO, P.; BRITO, M. Pecuária Na Amazônia: Tendências E Implicações Para A Conservação. Belém: Imazon. 75pp. 2005.

AVILA-PIRES, T.C. S. HOOGMOED, M. S.; Vitt, L. J. Herpetofauna da Amazônia. In Herpelogia do Brasil II, L.B. Nascimento e M.E. OLIVEIRA (ed.). 13-43 pp. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte. 2007.

AZEVEDO-RAMOS, C.; U. GALATTI. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. Biological Conservation 103:103-111. 2002.

BARBOSA, R.I., XAUD, H.A.M., SOUZA, J.M.C. Savanas de Roraima: Etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista, FEMACT, pp. 79-91. 2005.

BARRETO, P., SOUZA Jr., C., NOGUERÓN, R., ANDERSON, A.; SALOMÃO, R., Pressão humana na floresta amazônica Brasileira. Belém: WRI e Imazon. 84 p. 2006.

BORGES, S. H.; IWANAGA, S. O desafio de proteger a Amazônia. Ciência Hoje – Opinião 244: 73-75. 2007.

BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico na Amazônia. Acta Amazônica 9: 53-80. 1979.

CAPOBIANCO, J. P; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I; PINTO, L. P. Biodiversidade Da Amazônia Brasileira: Avaliação E Ações Prioritárias Para A Conservação, Uso Sustentável E Repartição De Benefícios. São Paulo: Estação Liberdade, Instituto Socioambiental. 544 Pp. 2001.

CARDOZO, DARIO & PABLO SUÁREZ. Osteological description of *Pseudopaludicola canga* with implications for the taxonomic position of this taxon. *Zootaxa*(3515): 75–82. 2012.

COEMA – CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Resolução 054/2007. Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará. http://www.sema.pa.gov.br/interna.php?idconteudocoluna=2283&idcoluna=3&titulo_conteudocoluna=Esp%C3%A9cies Acesso em 09/02/2011. 2007.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London [Biology], 345:101-118.1994.

CUNHA, O. R., NASCIMENTO, F. P.; Avila-Pires, T. C. S. Os Répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Testudines e Squamata) I, 9-92p. In: *Contribuições do Museu Paraense Emílio Goeldi ao Projeto Carajás*. Publicações Avulsas nº 40, Belém, Pará, Brasil. 1985.

CUNHA, O. R.; P. NASCIMENTO. Ofídios da Amazônia. As cobras da região do Pará. Bol. Mus. Parar. E. Goeldi. 9: 1-191. 1993.

DUELLMAN, W.E. The Biology of an Equatorial Herpetofauna in Amazonian Ecuador. Miscellaneous Publications University of Kansas Museum of Natural History, 65: 1-352. 1978.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. Estudos Avançados 19 (53): 1-10. 2005.

FONSECA, M., LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das Unidades de Conservação. Scientific American Brasil Especial 39: 18-23. 2010.

GALATTI, U. Population Biology of the frog Leptodactylus pentadactylus in a Central Amazonian Rainforest. Journal of Herpetology 26(1): 23-31. 1992.

GALATTI, U. Condição Nutricional, Reprodução e Dinâmica Populacional de Bufo granulosus goeldii em Área de Savana na Margem do Rio Tapajós, Santarém, Pará. Tese de Doutorado. PPG INPA/UFPA, Manaus. 120 pp. 1996.

GALATTI, U., STUPIÑAN, R. A. T., DIAS, A. C. L.; TRAVASSOS, A. E. M. Anfíbios da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá – APEG e Região de Belém – PA. In Mocambo: Diversidade e Dinâmica Biológica da Área de Pesquisa Ecológica do Pará (APEG). Eds. Gomes, J. I., Martins, M. B., Da Silva, R. C. V.; Almeida, S. S. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental. 2007.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudos de similaridade das savanas metalófilas – segunda aproximação. GOLDER, 2009.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Avaliação do tamanho mínimo viável de áreas de vegetação de canga na Floresta Nacional de Carajás – Tema Herpetofauna. Belo Horizonte, MG: GOLDER, 2009.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de Savana Metalófila - região de Carajás/PA – Etapa 2- Tema Herpetofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2009. 22 pp.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA; VALE. Relatório de Análise de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila – 2ª Aproximação e Recorte Espacial Preliminar da Área Mínima de Canga, Consoante com o Estudo para Avaliação do Tamanho Mínimo Viável de Áreas de Vegetação de Canga na Floresta Nacional de Carajás – etapa 2. Parauapebas e Canaã dos Carajás, PA: GOLDER, 2009.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de similaridade das paisagens de Savana Metalófila - região de Carajás/PA – Etapa 3 - Tema Herpetofauna. Belo Horizonte: GOLDER, 2011. 77 pp.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. A Primer of Ecological Statistics. Massachusetts: Sinauer Associates. 2004.

GRELLE, C. E. V.; PAGLIA, A. P.; SILVA, H. S. Análise dos Fatores de Ameaça de Extinção: Estudo de Caso com os Mamíferos Brasileiros. In: Carlos F. D. Rocha; Helena G. Bergallo; Monique Van Sluys; Maria Alice S. Alves. (Org.). Biologia da Conservação. São Carlos: Rima, 2006: 385-398. 2006.

HODL, W. Reproductive diversity in Amazonian lowland frogs. Fortschritte der Zoologie, 38:41-60. 1990.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 06 Novembro, 2011.

KREBS, C.J. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp. 1989.

LIMA, A. P. ET AL. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central (Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazônia). Manaus: Áttema Design Editorial. 168pp. 2006.

LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J.; COLWELL, R.K. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. Ecology, 83(3):689–702. 2002.

MARTINS, M.; M. E. OLIVEIRA. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History 6:78-150. 1998.

MENDES-PINTO, T.J.; TELLO, J. C. R. Répteis squamata de uma área de transição floresta-savana, no oeste do Estado do Pará, Brasil. Revista de Ciências Ambientais 4(1): 19-35. 2010.

MMA. Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Brasil, Ministério do Meio Ambiente. 144 pp. 2001.

MORENO, C.E. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, Espanha. 84 pp. 2001.

NECKEL-OLIVEIRA, S., MAGNUSSON, W. E., LIMA, A. P. Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. Amphibia-Reptilia 21: 317-326. 2000.

PANSONATO, A.; STRÜSSMANN, C. Ampliação da distribuição geográfica e vocalização de *Pseudopaludicola canga* Giaretta e Kokubum, 2003 (Anura, Leiuperidae). In: IIIº Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2007, Belém. 2007.

PANSONATO, A. *et al.* A new species of *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Leiuperidae) from the state of Mato Grosso, Brazil, with comments on the geographic distribution of *Pseudopaludicola canga* Giaretta & Kokubum, 2003. *Zootaxa*, 3523: 49-58. 2012.

PARMELLE, J. R. Trophic Ecology of a Tropical Anuran Assemblage. Scientific Papers Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas 11: 1-59. 1999.

PINTO, M. P. Seleção de reservas para os primatas brasileiros usando métodos quantitativos. Tese de doutorado, Programa de Pos Graduacao em Zoologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2010.

RODRIGUES, D.J.; UETANABARO, M.; LOPES, F. S. Reproductive patterns of Trachycephalus venulosus (Laurenti,1768) and Scinax fuscovarius (Lutz,1925) from the Cerrado, Central Brazil. Journal of Natural History, 39: 3217-3226. 2005.

SILVA, J M C; RYLANDS, A B; SILVA JÚNIOR, J. S.; GASCON, G.; FONSECA, G. A. B. Primate diversity patterns and their conservation in Amazonia. In: Andy Purvis; John L. Gittleman; Thomas Brooks. (Org.). Phylogeny and Conservation. Cambridge: Cambridge University Press 10: 337-364. 2005.

SOBERON, M. J.; LLORENTE, B.J. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7, 480-488. 1993.

STORK, N.E.; BOYLE, T.J.B.; DALE, V.; EELEY, H.; FINEGAN, B.; LAWES, M.; MANOKARAN, N.; PRABHU R.; SOBERON, J. 1997. Criteria and Indicatorsfor Assessing the Sustainability of Forest Management: Conservation of Biodiversity. CIFOR Working Paper No 17. 1997.

STRÜSSMANN, C., DO VALE, M. B. R., MENEGHINI, M. H.; MAGNUSSON, W. E. Diet and foraging mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. Journal of Herpetology 18: 138-146. 1984.

VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; AVILA-PIRES, T.C.; LIMA, A.P. Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central. Ed. Átemma. Manaus. 175p. 2008.

WILLIAMSON, M.; GASTON, K.J.; LONSDALE, W.M. The species-area relationship does not have an asymptote! Journal of Biogeography, 28, 827-830, 2001.

11.0 AVIFAUNA

11.1 Introdução

Com 696 táxons totais de aves, até então consolidados por vários estudos (GOLDER, 2009a, 2009b; GOLDER, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d; GOLDER, 2007; PACHECO *et al.*, 2007; GOLDER, 2006a, 2006b, 2006c, 2006d; IAVRD, 2005a, 2005b, 2005c; MPEG/VALE, 2005; BMA/VALE, 2002; STCP/VALE, 2001; MPEG, 1983 a 1987), a Serra de Carajás corresponde à região mais rica em aves do Brasil, estimada em 53,7% das 1.294 espécies de aves confirmadas no bioma amazônico (SILVA *et al.*, 2005). Carajás "suplanta as outras três localidades Amazônicas de maior riqueza ornitológica no Brasil, situadas em Rondônia, Norte do Mato Grosso e Oeste do Acre" (MPEG/VALE, 2005), sustentando, principalmente, espécies de aves endêmicas aos centros de endemismos denominados Xingu, Tapajós, Belém e Rondônia.

Em geral, o grupo das aves constitui excelente bioindicador das condições ecológicas das paisagens, uma vez que suas características naturais favorecem a obtenção de dados consistentes: as espécies apresentam preferências ecológicas, taxonomia bem conhecida, hábito diurno predominante, são numerosas em riqueza e populações e diversificadas em dieta, uso de ambientes, estratos vegetacionais e zonas aquáticas. Por estas razões, as aves apresentam um alto potencial na indicação da estrutura ecológica e grau de conservação dos ecossistemas e paisagens, como as Savanas Metalófilas.

O mosaico fitofisionômico das Savanas Metalófilas das serras de Carajás gera diferentes padrões de ecótonos, bem como de distâncias de áreas abertas para com as matas de transição das bordas dos platôs. Devido à esta heterogeneidade, os estudos prévios na região de Carajás indicaram as Savanas Metalófilas como de importância ímpar ao suporte de altos índices de riqueza (313 táxons, 288 identificados em nível de espécie), abundância (10.359 exemplares de aves) e diversidade de aves (Shannon = 4,3), bem como ao aumento da diversidade ecológica e paisagística do próprio bioma amazônico. A riqueza é de extrema relevância regional, pois corresponde à 45% da avifauna da Província Mineral de Carajás e 24% da avifauna da região amazônica.

Ademais, as Savanas Metalófilas constituem unidades especiais à manutenção de grandes populações (2.964 indivíduos ou 28,6% do total) e riquezas (n = 66) de aves migratórias, principalmente de espécies generalistas (n = 21), aquáticas (n = 19) e campestres (n = 13); bem como um alto índice de aves cinegéticas (115 espécies), principalmente tratando-se de espécies florestais (67%).

Contudo, especificamente na Serra da Bocaina, as Savanas Metalófilas sofrem frequentes intervenções antropogênicas, como por exemplo, o corte raso, queimadas, caça ilegal, extração de madeira e pecuária. Devido aos impactos, vastas porções do sistema encontram-se alteradas e/ou em estágio inicial de regeneração, especialmente após os incêndios, demandando a necessidade de esforços destinados à sua conservação.

Dentro desta prerrogativa, o presente estudo tem como objetivo geral avaliar a distribuição das espécies e diversidade de aves nos geoambientes existentes nos Eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina; analisar o papel de cada eixo para a conservação da avifauna; indicar áreas prioritárias para a conservação e avaliar sua funcionalidade para a conservação e o fluxo da diversidade de aves no contexto da paisagem das Savanas Metalófilas da Serra de Carajás, comparando os resultados para com aqueles obtidos nas serras Sul, N1 e do Tarzan. Foi ainda avaliada a diversidade e a similaridade das comunidades de aves em três Eixos da Serra da Bocaina, investigando sua importância para a conservação do grupo e seu papel para a conectividade das Savanas Metalófilas regionais.

11.2 Metodologia Específica

Inicialmente, foram analisados os dados secundários disponíveis para a avifauna de Carajás, bem como imagens de satélite projeção UTM, em escalas de 1:35.000, 1:60.000, 1:90.000 e 1:150.000, as quais contém os limites da Serra da Bocaina, para avaliação prévia da paisagem e da rede amostral estabelecida para os estudos. Posteriormente, foram efetuadas duas campanhas de campo: a primeira apresentou 22 dias, no período de 15 de novembro a 06 de dezembro de 2010; e a segunda 17 dias de duração, no

período de 28 de fevereiro a 15 de março de 2012 (cada campanha teve 12 dias efetivos de coleta de dados).

As campanhas incidiram na estação chuvosa, conforme especificado no **Item 3.3 - Metodologia Geral**. A primeira campanha incidiu no período reprodutivo da maior parte das aves brasileiras (SICK, 1997), facilitando a coleta de dados, por permitir a diagnose de maiores atividades, movimentações e vocalizações, inerentes ao comportamento reprodutivo (p. ex., busca de material para confecção de ninhos, côrte e acasalamento, cuidados com a prole etc.). Nesta estação, também chegam em Carajás populações de aves migratórias, onde permanecem para se reproduzir. A segunda campanha incidiu no meio da estação chuvosa, ou seja, de descanso reprodutivo destes animais.

Em cada área, foram simultaneamente aplicados dois métodos (BIBBY et al., 1993), quais sejam:

- Pontos de contagem (transectos): para a realização de censos dos exemplares constatados por registros auditivos (vocalizações) e visuais;
- Captura e anilhamento: para a marcação de exemplares coletados em redes ornitológicas.

A distribuição das datas de amostragem, com respectivas metodologias aplicadas nas áreas trabalhadas é exposta na **Tabela 11.1**.

Tabela 11.1: Área amostral, datas e metodologias aplicadas no levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA.

Eixo	Geoambiente	Sigla	Transectos		Captura	
			Datas (nº de Pontos de Contagem Efetuados)	Condições do Tempo	Datas	Condições do Tempo
Norte	Campo Brejoso	CBN	28/11/2010 (1 ponto)	Ensolarado, nublado	04/12/2010	Ensolarado
			05/03/2012 (2 pontos)	Nublado, chuvoso	03/03/2012	Ensolarado
	Vegetação Rupestre	CRN	24/11/2010 (10 pontos)	Chuva forte, neblina	23/11/2010	Ensolarado, nublado
			03/03/2012 (10 pontos)	Sol	01/03/2012	Ensolarado, nublado
	Ambiente Florestal	CMN	25/11/2010 (10 pontos)	Nublado, chuva forte	24/11/2010	Chuva forte, neblina
			07/03/2012 (10 pontos)	Nublado, ensolarado	04/03/2012	Nublado
	Ambiente Antrópico	СМІ	23/11/2010 (10 pontos)	Ensolarado, nublado	26/11/2010	Ensolarado, muito calor
			04/03/2012 (10 pontos)	Ensolarado, nublado	11/03/2012	Nublado
Sul	Campo Brejoso	CBS	29/11/2010 (5 pontos)	Ensolarado, muito calor	03/12/2010	Ensolarado, nublado, muito calor
			06/03/2012 (2 pontos)	Nublado, neblina, vento forte	06/03/2012	Nublado
	Vegetação Rupestre	CRS	03/12/2010 (10 pontos)	Ensolarado, nublado, muito calor	01/12/2010	Ensolarado, vento forte
			08/03/2012 (10 pontos)	Nublado, ensolarado	10/03/2012	Nublado
	Ambiente Florestal	CMS	01/12/2010 (10 pontos)	Ensolarado, vento forte	02/12/2010	Chuva forte, neblina, vento forte
			12/03/2012 (10 pontos)	Nublado, chuvoso	07/03/2012	Nublado, chuva, sol
	Vegetação Rupestre impactado	CRI	02/12/2010 (10 pontos)	Chuva forte, neblina, vento forte	30/11/2010	Ensolarado, muito calor
			09/03/2012 (10 pontos)	Nublado, ensolarado	05/03/2012	Nublado

Eixo	Geoambiente	Sigla	Transectos		Captura	
			Datas (nº de Pontos de Contagem Efetuados)	Condições do Tempo	Datas	Condições do Tempo
Leste	Campo Brejoso	CBL	28/11/2010 (2 pontos)	Ensolarado, nublado	25/11/2010	Nublado, chuva forte
			11/03/2012 (2 pontos)	Nublado, ensolarado	08/03/2012	Ensolarado
			14/03/2012 (1 ponto)	Nublado, neblina, vento forte	12/03/2012	Nublado
	Vegetação Rupestre	CRL	26/11/2010 (10 pontos)	Ensolarado, muito calor	29/11/2010	Ensolarado, nublado
			10/03/2012 (10 pontos)	Nublado, neblina, ensolarado	02/03/2012	Nublado
	Ambiente Florestal	CML	27/11/2010 (10 pontos)	Ensolarado, muito frio	27/11/2010	Ensolarado, muito frio
			13/03/2012 (10 pontos)	Nublado, neblina, vento forte	09/03/2012	Nublado
	Campo Brejoso impactado	СВІ	28/11/2010 (1 ponto)	Ensolarado, nublado	25/11/2010	Nublado, chuva forte
			14/03/2012 (1 ponto)	Nublado, neblina, vento forte	08/03/2012	Nublado

■ Transectos

Nas áreas de Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre, os transectos corresponderam a censos avifaunísticos matutinos, iniciados ao amanhecer (06:00 h), com duração até às 11:00 h, realizando-se lentas caminhadas no interior dos hábitats, em trilhas confeccionadas ou pré-existentes. Ao longo dos percursos percorridos, foram realizados 10 pontos de contagem por campanha, equidistantes, no mínimo, 150 metros (BIBBY *et al.*, 1993, 1998).

Em cada ponto, dentro de um raio de 50 metros, objetivando subsidiar as análises quantitativas e estatísticas, a equipe permaneceu parada durante 10 minutos, anotando em fichas próprias todos os indivíduos de aves visualizados e/ou identificados por suas vocalizações, com auxílio de binóculos e gravador (para eventuais arquivos sonoros). Ademais, entre um ponto e outro, por meio de lentas caminhadas nas trilhas, as espécies de aves que não foram registradas nos pontos foram também consideradas.

Algumas áreas não possuíam extensão suficiente para execução de percursos lineares, neste caso, os pontos foram distribuídos de maneira a abranger um perímetro mais amplo da tipologia de estudo. Cabe ainda mencionar que no Ambiente Florestal, os pontos oscilaram entre as bordas e o interior florestal, proporcionando registros das espécies que ocupam estas duas zonas bióticas. Além disto, quando dois ou mais geoambientes encontravam-se adjacentes, o ponto permitiu o censo de diferentes exemplares de aves em geoambientes distintos, dentro do perímetro do raio trabalhado, maximizando a coleta de dados em ambas as fisionomias (**Figura 11.1**).

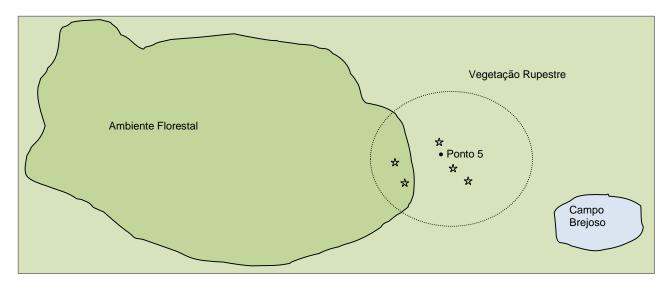


Figura 11.1: Figura ilustrativa de exemplo de incidência de Ambiente Florestal no raio do ponto nº 5 da Vegetação Rupestre, obtendo-se o censo das aves (☆) nos dois geoambientes, Serra da Bocaina, PA.

As extensões dos Campos Brejosos nos três eixos foram insuficientes para a aplicação de 10 pontos por campanha. Por esta razão, para este geoambiente, o número de pontos foi menor do que nas outras tipologias e diretamente proporcional à área disponível de Campo Brejoso por eixo (**Tabela 11.2**). Assim, foram amostrados pontos nas áreas de Campos Brejosos encontrados dentro do traçado estabelecido para cada Eixo: ou seja, eixos com maior ocorrência de Campos Brejosos apresentaram maior número de áreas amostrais deste geoambiente. Em cada ponto, a coleta de dados foi feita durante 60 minutos, aumentando as chances de censo das aves que vivem em meio à vegetação aquática, as quais apresentam comportamento críptico e vocalizam poucas vezes ao dia, dificultando sua visualização e obtenção de registro sonoro. Desta maneira, foi possível encontrar aves aquáticas que, por meio de pontos de 10 minutos, dificilmente seriam observadas, por exemplo, o turu-turu (*Neocrex erythrops*), que vocaliza pouco e não se expõe regularmente.

Tabela 11.2: Distribuição do número total de pontos de contagem por área amostral do levantamento da avifauna da Serra da Bocaina, PA.

Eixo	Geoambiente	Sigla	Nº Total de Pontos de Contagem Aplicados
	Campo Brejoso	CBN	3
Morto	Vegetação Rupestre	CRN	20
Norte	Ambiente Florestal	CMN	20
	Ambiente Florestal impactado	CMI	20
	Campo Brejoso	CBS	7
C. I	Vegetação Rupestre	CRS	20
Sul	Ambiente Florestal	CMS	20
	Vegetação Rupestre impactado	CRI	20
	Campo Brejoso	CBL	5
Lanta	Vegetação Rupestre	CRL	20
Leste	Ambiente Florestal	CML	20
	Campo Brejoso impactado	CBI	2
	Total	177	

Em todas as áreas amostradas (Ambiente Florestal, Vegetação Rupestre e Campos Brejosos), foram anotadas em cada ponto as seguintes informações:

- Localização geográfica (em coordenadas UTM) do ponto de contagem, mediante o uso de um GPS (Sistema de Posicionamento Global);
- Data, horário e condições climáticas;
- Nome da espécie constatada;
- Número de indivíduos observados para a espécie;
- Tipo de registro obtido para a espécie (sonoro, visual, ninhos, vestígios etc.);
- Complexidade estrutural da paisagem (tipologias de hábitats componentes);
- Tipo de ambiente de registro (classificação conforme VELOSO et al., 1991);
- Estrato de registro: solo, herbáceo, arbustivo, mediano, dossel, corticícola (aves associadas aos troncos senis para forrageamento e/ou nidificação);
- Deslocamento da ave para ambientes vizinhos;
- Forrageamento, nidificação e outras atividades.

Além disso, em todos os percursos percorridos, de modo a possibilitar a compreensão do contexto biogeográfico analisado, foi ainda avaliada a estrutura e o grau de conservação ecológica da paisagem local, por meio da observação de alguns parâmetros, como:

- Heterogeneidade da paisagem: tipos de hábitats componentes do sítio amostral;
- Forma e contraste entre hábitats vizinhos componentes da paisagem;
- Arranjo espacial: existência de conectividade ou de fragmentação dos hábitats estudados;
- Distância modal entre possíveis fontes colonizadoras;
- Estrutura do ambiente: estratificação e adensamento vegetacionais, altura do dossel;
- Tipos de manejo, pressões e usos antropogênicos vigentes (cortes seletivos, desmatamentos, entrada de gado) etc.

A localização geográfica dos 177 pontos de contagens aplicados é exposta na **Tabela 11.3** e a distribuição dos pontos está apresentada na **Figura 11.2**.

Tabela 11.3: Localização geográfica dos pontos de contagem (transecto) aplicados no levantamento da avifauna da Serra da Bocaina. PA.

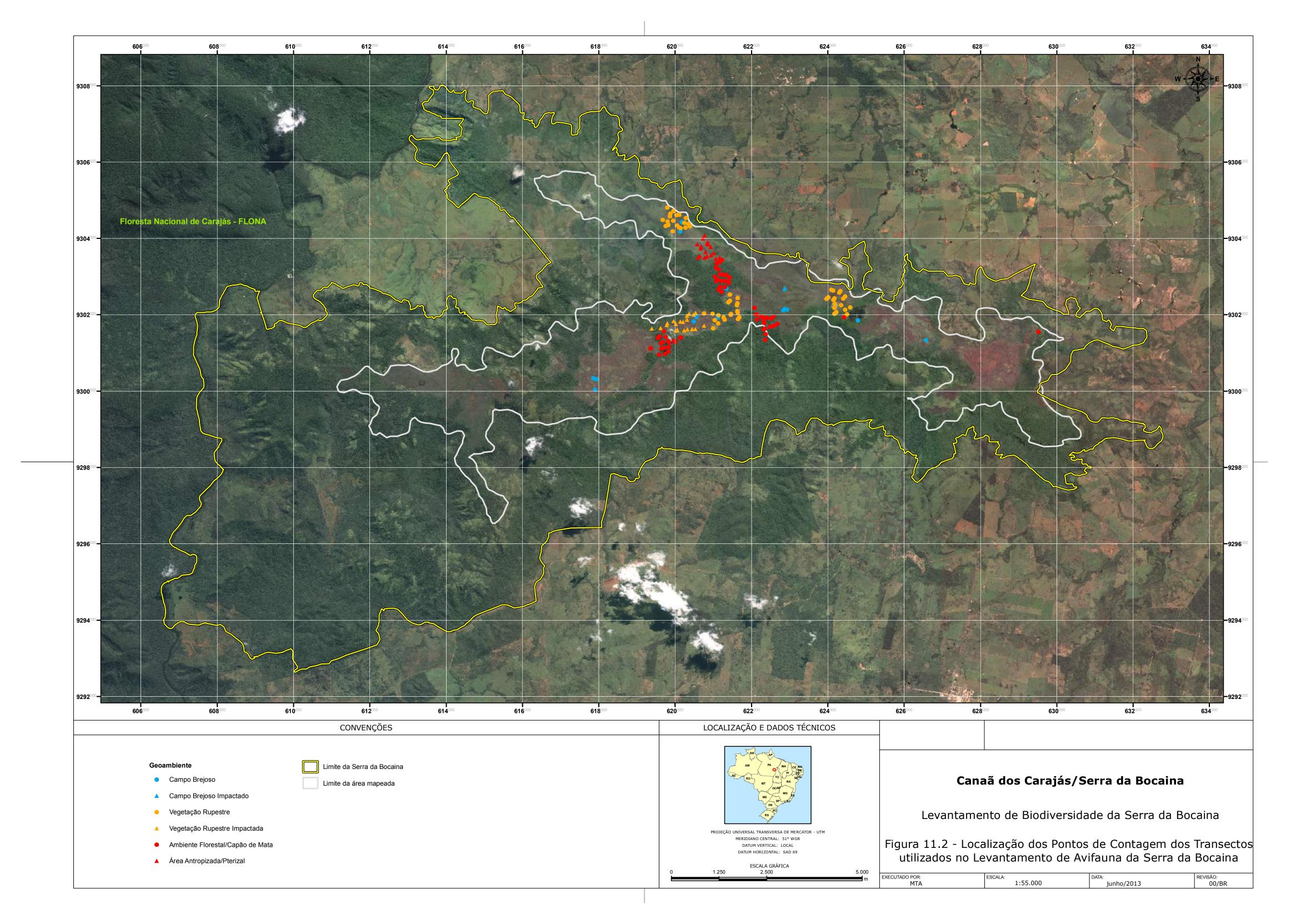
Eixo	Geoambiente	Código Área	Ponto Área		s UTM (Zona M)	Altitude (m)	Data
		Alea	Alea	E	N		
		CBN	1	0620139	9304183	693 m	28/11/2010
	Campo Brejoso	CBN	2	0620183	9304429	693 m	05/03/2012
		CBN	3	0621343	9302685	704 m	05/03/2012
		CRN	1	0619957	9304719	704 m	24/11/2010
		CRN	2	0619864	9304583	710 m	24/11/2010
		CRN	3	0619679	9304486	717 m	24/11/2010
		CRN	4	0619754	9304325	698 m	24/11/2010
		CRN	5	0611990	9304449	687 m	24/11/2010
		CRN	6	0620110	9304621	672 m	24/11/2010
		CRN	7	0620288	9304541	713 m	24/11/2010
		CRN	8	0620052	9304340	695 m	24/11/2010
		CRN	9	0620147	9304271	697 m	24/11/2010
	Vegetação	CRN	10	0620347	9304383	679 m	24/11/2010
	Rupestre	CRN	11	0619796	9304813	680 m	03/03/2012
		CRN	12	0619874	9304651	681 m	03/03/2012
		CRN	13	0620041	9304614	678 m	03/03/2012
		CRN	14	0619948	9304467	687 m	03/03/2012
		CRN	15	0619820	9304357	684 m	03/03/2012
		CRN	16	0619937	9304188	683 m	03/03/2012
Norte		CRN	17	0620107	9304288	690 m	03/03/2012
		CRN	18	0620241	9304414	680 m	03/03/2012
		CRN	19	0620272	9302616	696 m	03/03/2012
		CRN	20	0620392	9304321	680 m	03/03/2012
		CMN	1	0621182	9303392	711 m	25/11/2010
		CMN	2	0621071	9303240	714 m	25/11/2010
		CMN	3	0621182	9303061	719 m	25/11/2010
		CMN	4	0621223	9302892	719 m	25/11/2010
		CMN	5	0621181	9302737	713 m	25/11/2010
		CMN	6	0621136	9302657	708 m	25/11/2010
		CMN	7	0621388	9302883	716 m	25/11/2010
	Ambiente	CMN	8	0621086	9302880	706 m	25/11/2010
	Florestal	CMN	9	0621347	9303044	720 m	25/11/2010
		CMN	10	0621046	9302996	716 m	25/11/2010
		CMN	11	0621230	9303443	706 m	07/03/2012
		CMN	12	0621095	9303350	712 m	07/03/2012
		CMN	13	0621143	9303188	713 m	07/03/2012
		CMN	14	0621256	9303048	713 m	07/03/2012
		CMN	15	0621284	9302886	711 m	07/03/2012
		CMN	16	0621303	9302732	710 m	07/03/2012

Eixo	Geoambiente	Código Área	Ponto Área		s UTM (Zona M)	Altitude (m)	Data
		Alea	Area	E	N		
		CMN	17	0621408	9302834	717 m	07/03/2012
	Ambiente	CMN	18	0621218	9302601	714 m	07/03/2012
	Florestal	CMN	19	0621115	9302922	709 m	07/03/2012
		CMN	20	0621428	9302983	717 m	07/03/2012
		CMI	1	0620938	9303561	706 m	23/11/2010
		CMI	2	0620776	9303494	704 m	23/11/2010
		CMI	3	0620601	9303494	705 m	23/11/2010
		CMI	4	0621064	9303466	709 m	23/11/2010
		CMI	5	0620794	9303646	705 m	23/11/2010
		CMI	6	0620672	9303734	705 m	23/11/2010
		CMI	7	0620579	9303843	708 m	23/11/2010
Norte		CMI	8	0620735	9303999	708 m	23/11/2010
Norte		CMI	9	0620851	9303901	707 m	23/11/2010
	Ambiente	CMI	10	0680974	9303787	703 m	23/11/2010
	Antrópico	CMI	11	0621162	9303497	710 m	04/03/2012
		CMI	12	0621010	9303619	708 m	04/03/2012
		CMI	13	0620835	9303534	705 m	04/03/2012
		CMI	14	0620645	9303542	703 m	04/03/2012
		CMI	15	0620683	9303786	700 m	04/03/2012
		CMI	16	0620683	9303786	700 m	04/03/2012
		CMI	17	0620838	9303863	688 m	04/03/2012
		CMI	18	0620773	9304079	690 m	04/03/2012
		CMI	19	0620869	9303844	702 m	04/03/2012
		CMI	20	0620934	9303779	700 m	04/03/2012
		CBS	1	0617901	9300040	740 m	29/11/2010
		CBS	2	0617938	9300310	728 m	29/11/2010
		CBS	3	0621119	9301980	712 m	29/11/2010
	Campo Brejoso	CBS	4	0620486	9301826	711 m	29/11/2010
		CBS	5	0621120	9301931	707 m	29/11/2010
		CBS	6	0617857	9300340	704 m	06/03/2012
		CBS	7	0620554	9301948	693 m	06/03/2012
Cul		CRS	1	0621268	9301938	716 m	03/12/2010
Sul		CRS	2	0621461	9301999	712 m	03/12/2010
		CRS	3	0621645	9301891	705 m	03/12/2010
	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	CRS	4	0621638	9302058	705m	03/12/2010
	Vegetação Rupestre	CRS	5	0621620	9302255	708 m	03/12/2010
	παροσίτο	CRS	6	0621395	9302327	708 m	03/12/2010
		CRS	7	0620997	9301648	710 m	03/12/2010
		CRS	8	0621132	9301778	711 m	03/12/2010
		CRS	9	0620760	9302035	713 m	03/12/2010

Eixo	Geoambiente	Código Área	Ponto Área		s UTM (Zona !M)	Altitude (m)	Data
		Alea	Alea	E	N		
		CRS	10	0620985	9302028	711 m	03/12/2010
		CRS	11	0621300	9301877	706 m	08/03/2012
		CRS	12	0621465	9302023	702 m	08/03/2012
		CRS	13	0621680	9301940	697 m	08/03/2012
		CRS	14	0621632	9302100	707 m	08/03/2012
	Vegetação Rupestre	CRS	15	0621636	9302300	695 m	08/03/2012
	Rupestre	CRS	16	0621439	9302369	699 m	08/03/2012
		CRS	17	0621439	9302533	694 m	08/03/2012
		CRS	18	0621638	9302442	696 m	08/03/2012
		CRS	19	0621136	9301990	699 m	08/03/2012
		CRS	20	0621042	9301864	700 m	08/03/2012
		CMS	1	0629518	9301554	720 m	01/12/2010
		CMS	2	0619548	9301395	724 m	01/12/2010
		CMS	3	0619628	9301256	734 m	01/12/2010
		CMS	4	0619847	9301280	726 m	01/12/2010
		CMS	5	0620001	9301288	727 m	01/12/2010
		CMS	6	0620151	9301408	723 m	01/12/2010
		CMS	7	0619352	9301122	736 m	01/12/2010
		CMS	8	0619732	9300977	735 m	01/12/2010
Sul	Ambiente Florestal	CMS	9	0619642	9301114	714 m	01/12/2010
Sui		CMS	10	0619577	9300952	717 m	01/12/2010
		CMS	11	0619591	9301435	722 m	12/03/2012
		CMS	12	0619679	9301289	724 m	12/03/2012
		CMS	13	0619824	9301315	722 m	12/03/2012
		CMS	14	0619987	9301324	722 m	12/03/2012
		CMS	15	0620129	9301403	729 m	12/03/2012
		CMS	16	0619834	9301162	733 m	12/03/2012
		CMS	17	0619826	9301043	736 m	12/03/2012
		CMS	18	0619714	9301133	733 m	12/03/2012
		CMS	19	0619753	9301423	726 m	12/03/2012
		CMS	20	0619703	9301566	719 m	12/03/2012
		CRI	1	0620490	9302002	710 m	02/12/2010
		CRI	2	0620310	9301974	707 m	02/12/2010
		CRI	3	0620211	9301814	708 m	02/12/2010
	Vegetação	CRI	4	0620021	9301761	709 m	02/12/2010
	Rupestre	CRI	5	0619782	9301732	710 m	02/12/2010
	impactada	CRI	6	0619623	9301653	715 m	02/12/2010
		CRI	7	0620021	9301585	718 m	02/12/2010
		CRI	8	0620319	9301616	717 m	02/12/2010
		CRI	9	0620529	9301628	718 m	02/12/2010

Eixo	Geoambiente	Código Área	Ponto Área		s UTM (Zona !M)	Altitude (m)	Data
		Alca	Area	Е	N		
		CRI	10	0620758	9301713	713 m	02/12/2010
		CRI	11	0620535	9302054	706 m	09/03/2012
		CRI	12	0620366	9302024	699 m	09/03/2012
		CRI	13	0620315	9301867	702 m	09/03/2012
	Vegetação	CRI	14	0620141	9301818	700 m	09/03/2012
Sul	Rupestre	CRI	15	0619966	9301836	699 m	09/03/2012
	impactada	CRI	16	0619799	9301779	702 m	09/03/2012
		CRI	17	0619392	9301642	703 m	09/03/2012
		CRI	18	0620061	9301605	704 m	09/03/2012
		CRI	19	0620239	9301587	706 m	09/03/2012
		CRI	20	0620444	9301626	705 m	09/03/2012
		CBL	1	0622942	9302138	713 m	28/11/2010
		CBL	2	0622831	9302122	711 m	28/11/2010
	Campo Brejoso	CBL	3	0624789	9301858	690 m	11/03/2012
		CBL	4	0626570	9301340	703 m	11/03/2012
		CBL	5	0622867	9302159	705 m	14/03/2012
		CRL	1	0623967	9302418	705 m	26/11/2010
		CRL	2	0624150	9302390	706 m	26/11/2010
		CRL	3	0624176	9302185	703 m	26/11/2010
		CRL	4	0624179	9302028	698 m	26/11/2010
		CRL	5	0624179	9302028	693 m	26/11/2010
		CRL	6	0624440	9301957	706 m	26/11/2010
		CRL	7	0624455	9302138	704 m	26/11/2010
		CRL	8	0624407	9302427	704 m	26/11/2010
		CRL	9	0624298	9302584	709 m	26/11/2010
Leste	Vegetação	CRL	10	0624093	9302659	710 m	26/11/2010
	Rupestre	CRL	11	0624014	9302461	702 m	10/03/2012
		CRL	12	0624179	9302434	700 m	10/03/2012
		CRL	13	0624182	9302287	694 m	10/03/2012
		CRL	14	0624223	9302070	699 m	10/03/2012
		CRL	15	0624349	9302254	697 m	10/03/2012
		CRL	16	0624501	9302018	704 m	10/03/2012
		CRL	17	0624590	9302201	690 m	10/03/2012
		CRL	18	0624456	9302487	692 m	10/03/2012
		CRL	19	0624326	9302621	704 m	10/03/2012
		CRL	20	0624142	9302636	708 m	10/03/2012
		CML	1	0622320	9301622	603 m	27/11/2010
	Ambiente	CML	2	0622492	9301686	673 m	27/11/2010
	Florestal	CML	3	0622329	9301839	659 m	27/11/2010
		CML	4	0622520	9301901	654 m	27/11/2010

Eixo	Geoambiente	Código	Ponto Área		s UTM (Zona M)	Altitude (m)	Data
		Area		E	N		
		CML	5	0624425	9301938	655 m	27/11/2010
		CML	6	0622290	9301938	654 m	27/11/2010
		CML	7	0622141	9301879	655 m	27/11/2010
		CML	8	0622136	9302007	655 m	27/11/2010
		CML	9	0622506	9301685	668 m	27/11/2010
	Ambiente	CML	10	0622683	9301767	682 m	27/11/2010
		CML	11	0622576	9301956	633 m	13/03/2012
		CML	12	0622409	9301927	653 m	13/03/2012
Leste	Florestal	CML	13	0622256	9301956	671 m	13/03/2012
Lesie		CML	14	0622116	9302011	658 m	13/03/2012
		CML	15	0622079	9302183	663 m	13/03/2012
		CML	16	0622339	9301783	656 m	13/03/2012
		CML	17	0622349	9301637	602 m	13/03/2012
		CML	18	0622376	9301490	598 m	13/03/2012
		CML	19	0622359	9301342	561 m	13/03/2012
		CML	20	0622583	9301719	689 m	13/03/2012
	Campo Brejoso	CBI	1	0622857	9302674	711 m	28/11/2010
	impactado	CBI	2	0622886	9302699	720 m	14/03/2012



■ Captura e Anilhamento de Exemplares de Aves

Em todas as áreas amostradas, a metodologia de captura objetivou, além de análises de dispersão e uso do hábitat (através de possíveis recapturas), a detecção de espécies de aves crípticas e/ou que vocalizam menos e, por isto, mais difíceis de serem registradas pelos pontos de contagem dos transectos. Assim, a captura contribuiu para o incremento da riqueza geral de espécies e a marcação individual de exemplares (BIBBY et al., 1998; CULLEN Jr. et al., 2006). As redes de captura foram montadas nas áreas de coleta de biodiversidade terrestre conforme apresentado no **Item 3.0 – Metodologia Geral**, sendo as coordenadas dos pontos específicos apresentadas na **Tabela 11.4**.

Nas áreas de Ambiente Florestal e Vegetação Rupestres foram instaladas, com uso de hastes de alumínio, baterias com 32 redes *mist-nets* (modelo ATX, com 12 metros de comprimento, 2,5 metros de altura e 17,5 mm de malha). Em cada área, a bateria de redes foi disposta preferencialmente em série, de forma estratégica, visando atingir superfícies representativas dos geoambientes, ao longo das trilhas. No entanto, como os Campos Brejosos apresentaram áreas insuficientes para a instalação de longas baterias, tornou-se necessária a readequação da metodologia nestes locais, sendo então aplicado um esforço de 10 redes *mist-nets* neste tipo de geoambiente.

Em todas as áreas, as redes foram diariamente abertas às 06:00 h e fechadas às 12:00 h, totalizando seis horas de captura por dia em cada área. As redes foram revisadas em intervalos de 30 minutos e os exemplares capturados foram conduzidos, dentro de sacos de pano de contenção, para a base de anilhamento montada em cada área. Os exemplares foram identificados, fotografados e tiveram os seus dados morfométricos e biológicos medidos. Todos os indivíduos capturados foram marcados com anilhas metálicas numeradas, fornecidas pelo Centro de Pesquisas para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBio), estando o estudo cadastrado no Sistema Nacional de Anilhamento (SNA) desta instituição sob o Nº. 3310/2 (**Figura 1 - Anexo C**).

Tabela 11.4: Localização geográfica das áreas de captura de avifauna na Serra da Bocaina, PA.

Eixo	Geoambiente	Sigla	Coordenadas UTM (Zona 22M)		Altitude (m)	Data de Captura	N° de Redes
			E	N	()		
	Campo Brojeco	CBN	0620139	9304187	693 m	04/12/2010	10
	Campo Brejoso	CDIV	0620139	9304107	093 111	03/03/2012	10
	Vegetação Rupestre	CRN	0619863	9304551	678 m	23/11/2010	32
Norte	vegetação Nupestre	CIXIN	0619663			01/03/2012	32
140110	Ambiente Florestal	CMN	0621172	9303144	724 m	24/11/2010	32
	Ambiente i lorestai					04/03/2012	32
	Ambiente Antrópico	СМІ	0620681	9303490	714 m	26/11/2010	32
						11/03/2012	32
	Campo Brejoso	CBS	0617895	9300337	724 m	03/12/2010	10
	Campo Brejoso	СВО	0017093	9300337	724111	06/03/2012	10
	Vegetação Rupestre	CRS	0621408	9301925	713 m	01/12/2010	32
Sul	vegetação Nupestre	CINO	0021400	9301923	7 13 111	10/03/2012	32
Sui	Ambiente Florestal	CMS	0619646	9301251	733 m	02/12/2010	32
	Ambiente i lorestai	CIVIO	0013040	9301231	7 33 111	07/03/2012	32
	Vegetação Rupestre	CRI	0620299	9301867	719 m	30/11/2010	32
	impactada	CIXI	0020233	3301007	7 13 111	05/03/2012	32

Eixo	Geoambiente	Sigla	Coordenadas UTM (Zona 22M)		Altitude (m)	Data de Captura	N° de Redes
			E	N	(111)		
	Campo Brejoso	CBL	0622981	9302097	715 m	25/11/2010	10
	Campo Brejoso	CBL	0022901			08/03/2012	10
	Vegetação Rupestre	CRL	0624053	9302408	712 m	29/11/2010	32
Leste	vegetação Rupestre	CKL				02/03/2012	32
Lesie	Ambiente Florestal	CML	0622343	9301893	638 m	27/11/2010	32
	Ambiente Florestai	CIVIL	0022343	9301093	030 111	09/03/2012	32
	Compo Projeco impostado	CDI	0622857	9302674	711 m	25/11/2010	10
	Campo Brejoso impactado	CBI				08/03/2012	10

Para cada exemplar de ave capturada foram anotadas em fichas os seguintes parâmetros:

- Área amostral;
- Número total de redes instaladas;
- Data de captura;
- Condições climáticas;
- Horário de início das capturas;
- Horário do término das capturas;
- Espécie capturada;
- Número da captura;
- Código da anilha colocada no exemplar;
- Status da captura:
 - (1) captura, quando o exemplar é capturado pela primeira vez e é imediatamente anilhado;
 - (2) recaptura, quando o exemplar que foi anilhado é capturado novamente na mesma área em horário ou dias diferentes; e
 - (3) recuperação, quando o exemplar que foi anilhado é capturado em geoambiente(s) e/ou área(s) diferente(s) da de origem.
- Peso corpóreo (em gramas);
- Idade;
- Sexo (quando a espécie apresenta dimorfismo de plumagem e/ou de tamanho corpóreo);
- Presença de comissura labial;
- Comprimento da asa (mm);
- Comprimento da cauda (mm);
- Comprimento do tarso (mm);
- Narina (mm): medida entre a narina e a ponta do bico;
- Cúlmen (mm): medida entre a narina e o cúlmen;
- Comprimento corpóreo total (mm): medido entre a ponta do bico até a ponta da cauda;

- Diâmetro do tarso (mm);
- Presença de ectoparasitas na pele e nas penas;
- Ocorrência de mudas;
- Ocorrência de placa incubatória; e
- Outras observações.

Após o processamento, os exemplares foram soltos no próprio local de captura. No entanto, 12 exemplares sucumbiram por *stress* durante a captura, os quais foram encaminhados ao Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas (Belo Horizonte, MG) para tombamento e aproveitamento científico. A listagem destes indivíduos com as respectivas declarações de recebimento e tombamento é apresentada na **Tabela 1 - Anexo C**.

Observações ad libitum

Com o intuito de contribuir para a riqueza de espécies e ao conhecimento da composição da avifauna local, observações fortuitas foram também consideradas, principalmente durante o deslocamento da equipe entre as áreas de trabalho. Foram ainda realizadas gravações das vocalizações de algumas espécies de aves por *playback*, para auxiliar na identificação daquelas que poderiam passar despercebidas, por serem menos canoras e/ou crípticas, esclarecendo-se que esta técnica não foi utilizada durante a execução dos transectos (para não influenciar os dados quantitativos).

■ Eficiência Amostral

Foram aplicadas 3.552 horas/rede e 97 horas/transecto no levantamento da comunidade de aves na Serra da Bocaina. A distribuição do esforço obtido por área de amostragem e metodologia é apresentada na **Tabela 11.5**.

Tabela 11.5: Distribuição do esforço por área e método de amostragem da avifauna na Serra da Bocaina. PA.

			Transecto	s	Captura		
Eixo	Geoambiente	Sigla	Nº Total de Pontos de Contagem Aplicados	Esforço Hora	N° de Redes Instaladas por Dia	Esforço Hora	
	Campo Brejoso	CBN	3	3 hs	10	120 horas/rede	
.	Vegetação Rupestre	CRN	20	10 hs	32	384 horas/rede	
Norte	Ambiente Florestal	CMN	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Ambiente Antrópico	CMI	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Campo Brejoso	CBS	7	7 hs	10	120 horas/rede	
Sul	Vegetação Rupestre	CRS	20	10 hs	32	384 horas/rede	
Sui	Ambiente Florestal	CMS	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Vegetação Rupestre impactada	CRI	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Campo Brejoso	CBL	5	5 hs	10	120 horas/rede	
Leste	Vegetação Rupestre	CRL	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Ambiente Florestal	CML	20	10 hs	32	384 horas/rede	
	Campo Brejoso impactado	CBI	2	2 hs	10	120 horas/rede	

■ Diversidade Taxonômica e Estrutural

As identificações taxonômicas das aves registradas, bem como informações relativas à endemicidade, comportamento migratório, hábitat peculiar, ecologia e história natural, sensibilidade às alterações

ambientais e ocorrência em listagens oficiais de espécies ameaçadas foram baseadas na literatura disponível (CAVALCANTI, 1990; CRACRAFT, 1985; ERIZE et al., 2006; GRANTSAU, 1989; HAFFER, 1985; HARDY et al., 1990; HARDY et al., 1993; HILTY & BROWN, 1986; ISLER & ISLER, 1987; LANYON, 1978; MMA, 2000, 2008; NEGRET & NEGRET, 1981; NEGRET et al., 1984; SICK, 1983, 1985, 1997; RIDGELY & TUDOR, 1989, 1994, 2009; SCHAUENSEE, 1982; SIGRIST, 2006, 2007, 2008; SOUZA, 1998; STOTZ et al., 1996; VIELLIARD, 1995a, 1995b). O arranjo taxonômico foi adotado conforme CBRO (2010).

A estrutura e a composição das comunidades de aves constatadas foram relacionadas à estrutura ecológica e ao grau de conservação dos ambientes e da paisagem. As comunidades de aves constatadas foram também categorizadas em diferentes classes de dieta (ISLER & ISLER,1987; SICK, 1997; CINTRA et al., 1990; KAR et al., 1990; MOTTA Jr., 1990), quais sejam:

- Insetívora (predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta);
- Inseto-carnívora (insetos e pequenos vertebrados, em proporções similares na dieta);
- Onívora (forrageamento de insetos e/ou outros artrópodes e/ou pequenos vertebrados e/ou frutos e/ou sementes);
- Frugívora (predomínio de frutos na dieta);
- Granívora (predomínio de grãos);
- Nectarívora (predomínio de néctar, embora também sejam incluídos pequenos insetos e artrópodes na dieta);
- Carnívora (predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a classe piscívora, onde há um predomínio de peixes na dieta).

E de usos peculiares a cada ambiente (sensu SICK, 1997), a saber:

- Florestal: para espécies que somente vivem em formações florestais (em exemplo, os Ambientes Florestais, Matas de Transição, Florestas Ombrófilas);
- Campestre: espécies que vivem em campos naturais (por exemplo, a Vegetação Rupestre) e implantados (pastagens e cultivos);
- Aquático: para espécies adaptadas a explorar ambientes úmidos, como Campos Brejosos, brejos, lagoas, alagados, cursos d'água, campos hidromórficos etc.;
- De vereda: para espécies restritas às veredas (buritizais) ou aglomerados de palmeiras diversas;
- Rupícola: para espécies restritas a ambientes rochosos;
- Generalista: para espécies adaptadas a explorar diversas das tipologias de ambientes supracitados.

Nas descrições, foi dado enfoque para grupos com maior valor de conservação regional, tratando-se de espécies de aves ameaçadas de extinção, raras, endêmicas e migratórias. Para avaliar o *status* de conservação das espécies, foram consultadas as Listas Vermelhas de Espécies Ameaçadas em âmbito estadual (COEMA – Resolução 054/2007); nacional (MMA, 2003, MACHADO *et al.*, 2005, 2008); e mundial (IUCN, 2010).

11.2.1 Análise Específica de Dados

Foram analisados parâmetros de riqueza, abundância, diversidade, similaridade, equitabilidade, sucesso de captura e avaliadas as curvas do coletor para os geoambientes e eixos. Os cálculos destes índices permitem inferir sobre a estruturação da comunidade ao longo de uma sequência temporal de amostragens, possibilitando avaliar alterações ocasionadas por mudanças ambientais naturais ou induzidas por ações

danosas nos hábitats (desmatamentos, queimadas etc.) ou mesmo advindas de alterações ecológicas e comportamentais.

A riqueza bruta de espécies foi considerada como o número de espécies registradas. O número de indivíduos diretamente observados ou capturados de cada espécie foi considerado como a abundância absoluta que, dividida pelo número total de indivíduos registrados, gerou a abundância relativa.

Para determinar o índice de riqueza, foi utilizado o modelo desenvolvido por Margalef (MAGURRAN, 1988), o qual relaciona o número de espécies com o número total de indivíduos:

ID = (S-1) 0,4343 / log 10N

Onde:

ID = índice de riqueza de Margalef;

S = Número de espécies presentes no ambiente;

Log10N = logaritmo (base 10) do número de indivíduos presentes no ambiente.

A diversidade de espécies está associada à relação entre o número de espécies (riqueza) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (equitabilidade), definição tratada pelos índices estatísticos de Shannon e Pielou, que conjugam estas duas variáveis (ODUM, 1983). O Índice de Diversidade de Shannon (H') leva em conta a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie, sendo comumente utilizado em estudos de ecologia de comunidades (MAGURRAN, 1988), baseado na seguinte fórmula:

$$H' = -\Sigma^{S_{i=1}} p_i$$
. In p_i

Onde:

S = número de espécies;

pi = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

Foi ainda aplicado o índice de dominância e diversidade de Simpson, que possui uma vantagem em relação aos índices de Margalef, Gleason e Menhinick, pois não somente considera o número de espécies (s) e o total de números de indivíduos (N), mas também a proporção do total de ocorrência de cada espécie (MAGURRAN, 1988). A dominância de Simpson é estimada através da equação:

$$1_s = \sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)$$

Onde:

ni = número de indivíduos de cada espécie;

N = número de indivíduos.

Assim,
$$D_s = 1 - 1_s$$
 ou $D_s = 1 - \Sigma n_1 (n_1 - 1) / N (N - 1)$.

O Índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice em que a uniformidade refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies (WALKER, 1989), demonstrando quanto a diversidade H' representa dentro da diversidade máxima. A equitabilidade varia de 0 a 1 (quando todas as espécies são igualmente abundantes), e mostra o grau de uniformidade ou o grau de dominância de algumas espécies (MAGURRAN, 1988), sendo definido por:

e = H / log S.

Onde:

H = Índice de Diversidade de Shannon;

S = número de espécies ou grupos.

O número total de espécies observadas nos pontos de contagem (transectos) foi representado por curvas de rarefação. O comportamento destas curvas pode predizer, através de estimativas não paramétricas, o número de espécies que ainda não foi observado nas áreas de estudo (CHAZDON *et al.*, 1998). As estimativas foram obtidas no EstimateS versão 7.5.1 (COPYRIGHT R. K. COLWELL: http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates), por meio do estimador Chao1 (CHAO, 1984; HELTSHE & FORRESTER, 1983).

O Chao1 é um estimador de riqueza baseado na abundância, sendo aplicado em estudos de ecologia de comunidades (COLWELL, 2005). Segundo Colwell (2004), os estimadores que se baseiam na riqueza das espécies raras fazem uso de quatro variáveis: *singletons*, *doubletons*, *uniques* e *duplicates*. O estimador Chao1, baseado na abundância, utiliza a relação entre o número de *Singletons* e *Doubletons* (Colwell, 2004), sendo assim definido (CHAO, 1984, 1987):

Chao1 = $S_{obs} + (a^2/2b)$; onde:

- S_{obs} é o número de espécies observado nas amostras;
- a é o número de espécies representadas por apenas um espécime;
- b é o número de espécies representado por exatamente dois espécimes.

A partir de uma matriz binária de presença/ausência, valendo-se do número de indivíduos registrados das espécies pelo esforço de captura, foi possível gerar uma estimativa da riqueza de espécies e a curva do coletor no Statistica (2000). As curvas produzidas foram aleatorizadas 100 vezes, ajustadas pelo modelo logarítmico que não apresenta assíntota, ou seja, que prevê acréscimos no número de espécies, mesmo para grandes esforços de amostragem, mais realístico para comunidades tropicais, devido à grande diversidade dos hábitats (CAIN & CASTRO, 1959; MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974; CONDIT et al., 1996; ROLIM & NASCIMENTO, 1997; LONGINO et al., 2002), mesmo que uma estabilização assintótica seja irreal (WILLIANSON et al., 2001).

A análise de similaridade entre as áreas e os geoambientes foi baseada no PAST, utilizando-se Distância Euclideana e método de agrupamento par a par (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Foi também aplicado o escalonamento multidimensional não métrico – nMDS com Distância Euclidiana e correlação de Spearman, versão não paramétrica da correlação de Pearson. Foi utilizado o *software* PASW Statistics 18 (SPSS Inc., 2009) com PROXSCAL, por usar o algoritmo SMACOF, descrito como um dos melhores, por a distância euclidiana não alterar de acordo com a rotação, translação e reflexão, podendo ser amplamente aplicado sem alterar o escalonamento (SPSS, 2009).

11.3 Resultados e Discussão

Foram registrados 263 táxons de aves pertencentes a 47 famílias e 20 ordens nas Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina, pelo censo de 5.153 indivíduos. Destes, 254 táxons foram identificados ao nível de espécie, o que representa 96,5% do total de espécies registradas. A alta riqueza sugere que, composto por hábitats arbóreos (Ambiente Florestal), arbustivos e herbáceos (Vegetação Rupestre) e ambientes úmidos (Campo Brejoso), este sistema possui grande importância e funcionalidade ecológica para a manutenção da biodiversidade na região. A listagem das espécies registradas e indivíduos capturados por área amostral é apresentada, respectivamente, nas **Tabelas 2** e **3** do **Anexo C.**

A riqueza é expressiva e relevante em nível regional, pois equivale a 37,95% da avifauna da Serra de Carajás e 20,32% da avifauna da Floresta Amazônica (SILVA *et al.*, 2005). Salienta-se, ainda, que a Serra da Bocaina contribui ao conhecimento de 11 novos táxons para Carajás, em exemplo, o turu-turu (*Neocrex erythrops*), o cantador-estriado (*Hypocnemis striata*), o bem-te-vi-da-copa (*Conopias parvus*), o sabiácaraxué (*Turdus nudigenis*) e o fim-fim-grande (*Euphonia xanthogaster*).

Ademais, considerando-se a composição fitofisionômica integral da Serra da Bocaina, a riqueza poderá ser acrescida, pois nela existem matas de transição nas bordas e encostas dos platôs, bem como Florestas Ombrófilas nos sopés. Uma vez que estas formações podem apresentar altos índices de biodiversidade, espera-se o incremento no registro espécies de aves, principalmente florestais.

Quanto aos métodos aplicados, os transectos permitiram o registro de 230 espécies e 4.297 indivíduos, distribuídos em 2.183 registros sonoros, 1.912 visuais/sonoros e 202 visuais, constituindo o principal instrumento na obtenção da riqueza (87,5%) e demais dados quantitativos. Cabe mencionar que a segunda campanha apresentou maior número de registros (n = 2.771 indivíduos), principalmente através dos transectos, pois, durante a primeira campanha incidiram fortes chuvas, prejudicando a coleta de dados: com a plumagem encharcada, as aves tornam-se menos canoras para evitarem predadores (**Tabela 11.6**).

Tabela 11.6: Distribuição do número de exemplares e de táxons de aves registradas por campanha e método na Serra da Bocaina, PA.

Campanha	Transe	ctos	Captu	Nº Total de	Nº Total	
	Nº de Indivíduos	Nº de Táxons	Nº de Indivíduos	Nº de Táxons	Indivíduos	de Táxons
1ª Campanha	1.819	163	543	93	2.382	204
2ª Campanha	2.478	194	293	66	2.771	202
Total	4.297	230	836	115	5.153	263

As capturas contribuíram para o registro de 115 espécies e 836 indivíduos de aves (**Tabela 11.6**). As espécies com maiores índices de captura foram a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*) n = 109 exemplares, o tico-tico (*Zonotrichia capensis*) n = 77, o tiziu (*Volatinia jacarina*) n = 42, o sebinho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*) n = 37, e o sanhaço-de-coleira (*Schistochlamys melanopis*) n = 36.

Vinte e oito táxons foram registrados somente pelas capturas, aumentando a riqueza global, como exemplos: o joão-corta-pau (*Antrostomus rufus*), o balança-rabo-de-bico-torto (*Glaucis hirsutus*), o beija-florroxo (*Hylocharis cyanus*), o saripoca-de-gould (*Selenidera gouldii*), o pica-pau-anão-escamado (*Picumnus albosquamatus*), o arapaçu-de-spix (*Xiphorhynchus spixii*), o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*), o puruchém (*Synallaxis cherriei*), o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), o enferrujado (*Lathrotriccus euleri*), o irrê (*Myiarchus swainsoni*), o filipe (*Myiophobus fasciatus*), o bico-chato-da-copa (*Tolmomyias assimilis*), o poiaeiro-de-pata-fina (*Zimmerius gracilipes*), o caneleiro-verde (*Pachyramphus viridis*), o uirapuru-cigarra (*Machaeropterus pyrocephalus*), o sabiá-norte-americano (*Catharus fuscencens*), o sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*), a cigarra-do-coqueiro (*Tiaris fuliginosus*), o fim-fim-grande (*Euphonia xanthogaster*) e o sanhaço-de-fogo (*Piranga flava*).

Os registros casuais, embora fortuitos (20 indivíduos), contribuíram para a constatação de sete espécies observadas unicamente por esta forma, entre as quais se destaca uma ameaçada de extinção: a arara-azulgrande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), classificada como vulnerável (MMA, 2003; COEMA, 2007); e três regionalmente raras: o chincoã-pequeno (*Coccycua minuta*), o peixe-frito-verdadeiro (*Dromococcyx phasianellus*) e o arapaçu-de-bico-comprido (*Nasica longirostris*), contribuindo ao aumento da valoração ecológica da Serra da Bocaina, em termos da sustentação de espécies com apelo de conservação.

Quanto à representatividade macroregional, agregando-se a riqueza ornitológica da Serra da Bocaina aos resultados coligidos pelo Projeto Área Mínima de Canga – AMC nas Savanas Metalófilas de diferentes platôs (Serras Sul, Norte N1 e Tarzan), somam-se 434 táxons para este sistema, sendo 399 identificados em nível de espécie (**Tabela 5 – Anexo C**).

Ressalta-se que o apesar do menor esforço amostral realizado na Serra da Bocaina em comparação com o aplicado nas outras serras de Carajás, o que contribuiria para uma menor probabilidade de encontro das espécies, a diversidade registrada foi relativamente alta. A riqueza da Serra da Bocaina (n = 263) equivale a

60,6% da avifauna das Savanas Metalófilas regionais. A Serra da Bocaina apresentou riqueza de aves superior aos valores registrados nas Serras Norte N1 e Tarzan e nos Blocos A, B e C de Serra Sul, quando analisados separadamente (**Tabela 11.7**). A riqueza da Serra da Bocaina só não foi superior à da Serra Sul como um todo, quando somadas as riquezas de cada um dos quatro blocos.

Tabela 11.7: Distribuição dos valores de riqueza de aves nos platôs de Savana Metalófila da Serra de Carajás, PA.

S	Serra	Riqueza		
	S11-A	158		
Corro Cul	S11-B	137		
Serra Sul	S11-C	131		
	S11-D	174		
Serra Sul S11 (total)		311		
Serra da Bocaina		263		
Serra do Tarzan		173		
Serra Norte N1		132		

Ainda que não se tenha registrado 156 táxons observados nas demais serras de Carajás, 63 táxons foram constatados apenas nas Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina. Conforme pode ser observado no diagrama da análise de agrupamento entre as áreas amostradas na Serra de Carajás, verifica-se que a Serra da Bocaina foi a que apresentou menor similaridade, destacando-se como um ramo exclusivo na árvore de ordenação (**Figura 11.3**).

A maior frequência de impactos antropogênicos na paisagem da Serra da Bocaina é uma das causas que podem explicar as diferenças na composição da comunidade e a baixa similaridade ornitológica apresentada por esta região, para com as outras serras referidas.

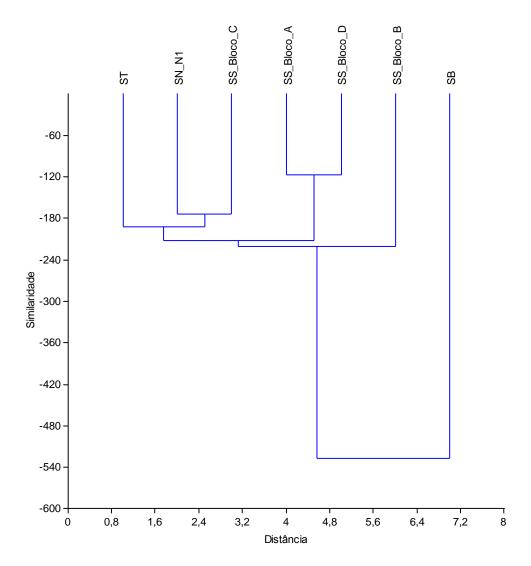


Figura 11.3: Dendrograma de similaridade para a composição das aves ordenadas por serra, onde SB = Serra da Bocaina, ST = Serra do Tarzan, SN-N1 = Serra Norte N1, SS = Serra Sul (PA).

■ Espécies Ameaçadas, Raras e Endêmicas

Duas espécies de aves registradas na Serra da Bocaina são consideradas ameaçadas de extinção (MMA, 2003; MACHADO *et al.*, 2005; COEMA, 2007; IUCN, 2010): o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) e a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Duas espécies são classificadas como quase ameaçadas (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004; MACHADO *et al.*, 2005; IUCN, 2010): o jacupiranga (*Penelope pileata*) e a saíra-de-bando (*Tangara mexicana*). Outras 26 são regionalmente raras (**Tabela 11.8**).

À exceção da cigarra-do-coqueiro (*Tiaris fuliginosus*), todas são florestais e requerem extensas áreas florestadas para a manutenção de suas populações. Apresentaram baixas abundâncias, com distribuição pontual nos eixos e geoambientes estudados. Apenas seis ocorreram nos três eixos: papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), sabiá-caraxué (*Turdus nudigenis*), arapaçu-de-bico-de-cunha (*Glyphorynchus spirurus*), torom-torom (*Hylopezus berlepschi*), caneleiro-castanho (*Pachyramphus castaneus*) e papa-taoca (*Pyriglena leuconota*) (**Tabela 11.9**).

Tabela 11.8: Espécies de aves ameaçadas de extinção, quase ameaçadas e regionalmente raras registradas na Serra da Bocaina, PA.

Espécie	Tipo de Registro¹	Categoria	Principais Ameaças	Lista ^{2,3}
Amazona ochrocephala (papagaio-campeiro)	Vis, Voc	Ameaçada, Em Perigo	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	PA
Anodorhynchus hyacinthinus (arara-azul-grande)	Vis, Voc	Ameaçada, Vulnerável	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	PA, BR, G
Penelope pileata (jacupiranga)	Vis, Voc	Quase Ameaçada	Desmatamento, destruição de hábitat, caça	G
Tangara mexicana (saíra-de-bando)	Vis, Voc	Quase Ameaçada	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	BR
Coccycua minuta (chincoã-pequeno)	Vis	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Cyanerpes cyaneus (saíra-beija-flor)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Dromococcyx phasianellus (peixe-frito-verdadeiro)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Glaucidium hardyi (caburé-da-amazônia)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Glyphorynchus spirurus (arapaçu-de-bico-de-cunha)	Vis, Voc, C	Regionalmente rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Grallaria varia (tovacuçu)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Hylexetastes brigidai (arapaçu-de-loro-cinza)	С	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Hylopezus berlepschi (torom-torom)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Hypocnemis cantator (cantador-da-guiana)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Hypocnemis striata (cantador-estriado)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Machaeropterus pyrocephalus (uirapuru-cigarra)	С	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Nasica longirostris (arapaçu-de-bico-comprido)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Odontophorus gujanensis (uru-corcovado)	Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat	
Onychorhynchus coronatus (maria-leque)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Ortalis motmot (aracuã-pequeno)	Vis	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, caça	
Pachyramphus castaneus (caneleiro-castanho)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Pachyramphus viridis (caneleiro-verde)	С	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Pilherodius pileatus (garça-real)	Vis	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	

Espécie	Tipo de Registro ¹	Categoria	Principais Ameaças	Lista ^{2,3}
Pteroglossus inscriptus (araçari-miudinho-de-bico- riscado)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Pyriglena leuconota (papa-taoca)	Voc, C	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Querula purpurata (anambé-una)	Vis, Voc	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Tiaris fuliginosus (cigarra-do-coqueiro)	С	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Turdus nudigenis (sabiá-caraxué)	Vis, Voc, C	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Urubitinga urubitinga (gavião-preto)	Vis	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Xipholena lamellipennis (anambé-de-rabo-branco)	Vis	Regionalmente Rara	Desmatamento, destruição de hábitat, coleta clandestina	
Xiphorhynchus obsoletus (arapaçu-riscado)	Voc	Regionalmente Rara	Destruição de hábitat, desmatamento	

Legenda: 1 – Vis: visualização, Voc: vocalização, C: captura; 2 – BR: Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas (MMA, 2003; MACHADO *et al.*, 2005); PA: Lista de Espécies Ameaçadas no Pará (COEMA, 2007); 3 – G: Lista de Espécies Ameaçadas do BirdLife International (2004) e IUCN (2010).

Tabela 11. 9: Distribuição por eixo e geoambiente dos indivíduos das espécies de aves ameaçadas, quase ameaçadas e regionalmente raras registradas na Serra da Bocaina, PA.

			N	lº de l	ndiví	duos	Regis	trado	s			
Espécie / Categoria	Е	ixo L	este (L)	Eixo	Norte	e (N)	ı	Eixo S	Sul (S)	Total Geral
	СВІ	CBL	CML	CRL	СМІ	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	
Amazona ochrocephala ameaçada, em perigo (COEMA, 2007)			2		15	6	14		14	18	13	82
Anodorhynchus hyacinthinus ameaçada, vulnerável (MMA, 2003; COEMA, 2007)				2								2
Coccycua minuta regionalmente rara			1									1
Cyanerpes cyaneus regionalmente rara			4									4
Dromococcyx phasianellus regionalmente rara									1			1
Glaucidium hardyi regionalmente rara					2	4			11			17
Glyphorynchus spirurus regionalmente rara			2			1			5			8
Grallaria varia regionalmente rara		1	1						9	2	1	14
Hylexetastes brigidai regionalmente rara			1									1

Maio, 2013

			N	l⁰ de l	ndiví	duos	Regis	strado	s			
Espécie / Categoria	E	ixo Le	este (L)	Eixo	Nort	e (N)	ı	Eixo S	Sul (S)	Total Geral
	СВІ	CBL	CML	CRL	СМІ	СМИ	CRN	CBS	СМЅ	CRI	CRS	Corui
Hylopezus berlepschi		1			2	2		1	1	1		8
regionalmente rara												
Hypocnemis cantator regionalmente rara						2						2
Hypocnemis striata						_			2			0
regionalmente rara						5			3			8
Machaeropterus pyrocephalus				1								1
regionalmente rara				ı								1
Nasica longirostris						1						1
regionalmente rara						'						'
Odontophorus gujanensis									2			2
regionalmente rara												
Onychorhynchus coronatus			2			1						3
regionalmente rara						'						Ů
Ortalis motmot			2						2			4
regionalmente rara												
Pachyramphus castaneus			3			1				2		6
regionalmente rara												
Pachyramphus viridis							2					2
regionalmente rara												
Penelope pileata						2			1			3
regionalmente rara												
Pilherodius pileatus		1										1
regionalmente rara												
Pteroglossus inscriptus			2									2
regionalmente rara												
Pyriglena leuconota regionalmente rara			9		7	14	1		13		2	46
	+											
Querula purpurata regionalmente rara			5						2			7
Tangara mexicana												
regionalmente rara			2									2
Tiaris fuliginosus												
regionalmente rara					1		1					2
Turdus nudigenis												
regionalmente rara	1			1	1		4		1		1	9
Urubitinga urubitinga												
regionalmente rara	1											1
Xipholena lamellipennis												_
regionalmente rara			1			1						2
Xiphorhynchus obsoletus												
regionalmente rara									1			1
Total	2	3	37	4	28	40	22	1	66	23	17	243

Legenda: CB = Campo Brejoso; CR = Vegetação Rupestre; CM = Ambiente Florestal; I = Impactado e CMI = Ambiente Antrópico.

Classificado dentro da categoria de ameaça Em Perigo no Estado do Pará (COEMA, 2007), o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) é frugívoro de dossel e apresenta baixa ocorrência serrana na região de estudo, com comprovação anterior apenas na Serra do Tarzan. Suas populações vêm sendo reduzidas pela coleta clandestina e perda de hábitat, devido aos desmatamentos e queimadas frequentes na região. Sua ocorrência geográfica abrange os Estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia e norte de Mato Grosso, além do México à Colômbia, Peru e Bolívia (SICK, 1997). A **Figura 11.4** apresenta a área de ocorrência dessa espécie.

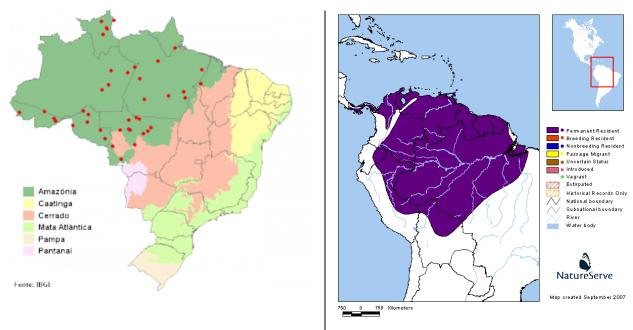


Figura 11.4: Locais e área de ocorrência de Amazona ochrocephala (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br; http://www.natureserve.org.

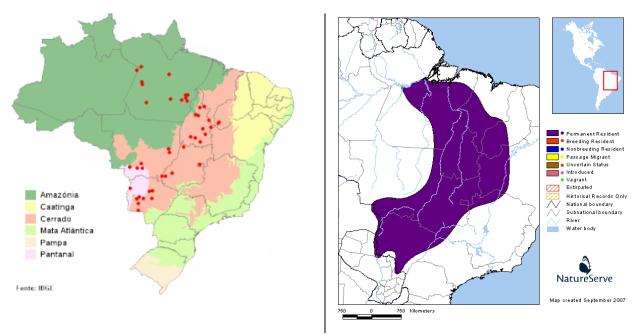


Figura 11.5: Locais e área de ocorrência de Anodorhynchus hyacinthinus (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br; http://www.natureserve.org.

Entre as espécies consideradas regionalmente raras na Serra da Bocaina têm-se aves terrestres, como o uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*) e o aracuã-pequeno (*Ortalis motmot*); de sub-bosque, como o tovacuçu (*Grallaria varia*) e cantador-da-guiana (*Hypocnemis cantator*); de estratos medianos, como o chincoã-pequeno (*Coccycua minuta*) e anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*); de dossel, como o araçari-miudinho-de-bico-riscado (*Pteroglossus inscriptus*) e gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*); e corticícolas, como o arapaçu-de-bico-comprido (*Nasica longirostris*) e arapaçu-riscado (*Xiphorhynchus obsoletus*).

Dentre elas, 13 espécies se destacam por apresentarem distribuição restrita à Serra da Bocaina, comparado às serras da Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), quais sejam: chincoã-pequeno (Coccycua minuta), peixe-frito-verdadeiro (Dromococcyx phasianellus), arapaçu-de-loro-cinza (Hylexetastes brigidai), cantador-estriado (Hypocnemis striata), arapaçu-de-bico-comprido (Nasica longirostris), caneleiro-castanho (Pachyramphus castaneus), garça-real (Pilherodius pileatus), araçari-miudinho-de-bico-riscado (Pteroglossus inscriptus), cigarra-do-coqueiro (Tiaris fuliginosus), sabiá-caraxué (Turdus nudigenis), gavião-preto (Urubitinga urubitinga), anambé-de-rabo-branco (Xipholena lamellipennis) e arapaçu-riscado (Xiphorhynchus obsoletus).

Ressalte-se o sabiá-caraxué (*Turdus nudigenis*), por corresponder ao primeiro registro para a Serra de Carajás. Onívoro de sub-bosque, sua ocorrência geográfica é unicamente amazônica (**Figura 11.6**), abrangendo as Guianas, Venezuela e Brasil. Em território brasileiro tem registros nos Estados do Amapá (AGUIAR & NAIFF, 2010; COLTRO, 2008); Amazonas, Pará, Maranhão e Piauí (SICK, 1997); e Roraima (SANTOS & SILVA, 2007; CAMACHO, 2010). Há ainda registros no Acre, na fronteira entre Brasil e Peru (ALEIXO & GUILHERME, 2010) e na divisa entre Tocantins e Pará (SILVA, 2010).



Figura 11.6: Locais de ocorrência de Turdus nudigenis (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br.

Doze espécies são endêmicas, mas nenhuma possui restrição de ocorrência às Savanas Metalófilas. A maioria delas apresentou baixas abundâncias e distribuição pontual. Apenas a jandaia (*Aratinga jandaya*) e a tiriba-de-Hellmayr (*Pyrrhura amazonum*), mais abundantes neste grupo, bem como a maria-sebinha (*Hemitriccus minor*) ocorreram nos três eixos, tendo elas registros prévios nas Serras Sul, do Tarzan e Norte N1 (**Tabela 11.10**).

Tabela 11.10: Distribuição por eixo e geoambiente dos indivíduos das espécies de aves endêmicas, registradas na Serra da Bocaina, PA.

				Nº de l	ndivíc	luos R	egistr	ados				
Espécie	E	Eixo L	este (l	_)	Eixo	Norte	e (N)		Eixo S	Sul (S)	Total Geral
	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	
Aratinga jandaia (jandaia-verdadeira)	7	7	32	12	47	9	42	4	4	58	59	281
Automolus paraensis (barranqueiro-do-pará)		2										2
Cyanocorax cyanopogon (gralha-cancã)			3						2		2	7
Galbula cyanicollis (ariramba-da-mata)						1			4			5
Hemitriccus minor (maria-sebinha)		3				6			5			14
Hylexetastes brigidai (arapaçu-de-loro-cinza)		1										1
Penelope pileata (jacupiranga)						2			1			3
Pyrrhura amazonum (tiriba-de-Hellmayr)		16			4	26			16		12	74
Selenidera gouldii (saripoca-de-Gould)		2										2
Xiphocolaptes carajaensis (arapaçu-do-carajás)						1			1			2
Xipholena lamellipennis (anambé-de-rabo-branco)		1				1						2
Xiphorhynchus spixii (arapaçu-de-spix)									2			2
Total	7	32	35	12	51	46	42	4	35	58	73	395

Legenda: CB = Campo Brejoso; CR = Vegetação Rupestre; CM = Ambiente Florestal; I = impactado e CMI = Ambiente Antrópico;.

Algumas constituem endemismos brasileiros, ou seja, ocorrem somente no território nacional. Oito são restritas ao bioma amazônico, como a tiriba-de-Hellmayr (*Pyrrhura amazonum*) e o barranqueiro-do-pará (*Automolus paraensis*), restrito ao Pará. Contudo, ausentes nas Serras Sul, do Tarzan e Norte N1, apresentaram ocorrência restrita à Serra da Bocaina o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*), o anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*) e o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajaensis*). Este último se destaca por possuir ocorrência restrita à Serra de Carajás (**Figura 11.7**).

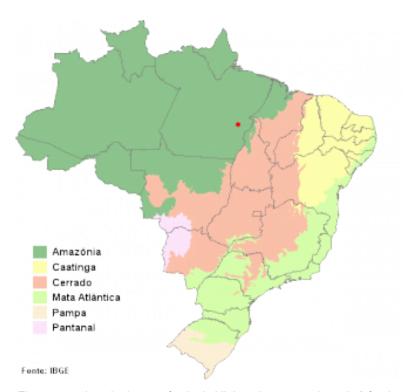


Figura 11.7: Locais de ocorrência de Xiphocolaptes carajaensis (círculos vermelhos). Fonte: http://www.wikiaves.com.br.

Por outro lado, o cancã (*Cyanocorax cyanopogon*) é característico do bioma Caatinga, cujo potencial de dispersão natural e habilidade de uso de campos e florestas vêm ampliando sua distribuição geográfica, favorecida pelos desmatamentos. Por isto, sua ocorrência na Serra da Bocaina, bem como nas Serras Sul e Tarzan e nas baixadas pode indicar uma distribuição oportunística.

■ Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Todas as espécies de aves ameaçadas, quase ameaçadas, regionalmente raras e endêmicas já descritas, bem como aquelas altamente cinegéticas, além de comunidades que requerem condições ecológicas e/ou microhábitats específicos para sua sobrevivência podem ser consideradas indicadores ambientais. Além disso, as comunidades migratórias que dependem de diferentes ambientes localizados em regiões distintas para reprodução e manutenção de suas populações, são consideradas excelentes indicadores biológicos.

Essas espécies constituem instrumentos de avaliação de condições de conservação dos hábitats, graus de alterações ambientais e paisagísticas vigentes, e intensidade de pressão antrópica de caça/coleta, uma vez que possuem maiores exigências ecológicas para perpetuação genética, principalmente tratando-se de espécies que já apresentam baixas populações locais. Alguns exemplos dessas espécies são as pertencentes aos grupos listados abaixo:

- aves florestais de grande porte que requerem grandes extensões de florestas para sobrevivência e manutenção de proles e estabelecimento de territórios, como o gavião-preto (*Urubitinga* urubitinga), o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*) e o gavião-de-penacho (*Spizaetus* ornatus);
- comunidades florestais terrestres, como o aracuã-pequeno (Ortalis motmot), o tururim (Crypturellus soui), o inhambu-anhangá (Crypturellus variegatus), o uru-corcovado (Odontophorus gujanensis), e de sub-bosque, como a choca-de-natterer (Thamnophilus stictocephalus) e o pinto-do-mato-decara-preta (Formicarius analis), dependentes de maior adensamento, sombreamento e conectividade/proximidade a outros remanescentes florestais, por possuírem menor habilidade de deslocamento;

- espécies corticícolas que somente se reproduzem dentro de troncos mais grossos e mais altos, como o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), o saripoca-de-gould (*Selenidera gouldii*) e o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*);
- espécies corticícolas insetívoras, que somente forrageiam em troncos senis, como o arapaçu-debico-de-cunha (*Glyphorynchus spirurus*), o arapaçu-de-bico-comprido (*Nasica longirostris*) e o arapaçu-de-spix (*Xiphorhynchus spixii*), os quais dependem destes sítios alimentares para sua sobrevivência;
- aves migratórias do Cerrado, que se reproduzem no mosaico de hábitats das Savanas Metalófilas, como a guaracava-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*) e a chibum (*Elaenia chiriquensis*), as quais permanecem sazonalmente neste sistema para constituição/manutenção de suas proles, até o completo crescimento, maturidade e dispersão dos filhotes;
- migrantes setentrionais, como o sabiá-norte-americano (Catharus fuscescens), que permanecem sazonalmente nas Savanas Metalófilas para descanso reprodutivo e reposição energética, fugindo do inverno rigoroso do Hemisfério Norte.

■ Atividades de Forrageamento, Biologia Reprodutiva e Locais de Nidificação/Reprodução

Por meio da inter-relação das classes de hábito e de dieta da avifauna registrada, é nítido o predomínio em riqueza de aves florestais na Serra da Bocaina, entre as quais há um domínio de espécies com dieta insetívora, onívora e frugívora (**Figura 11.8**). Estas três classes também prevalecem na riqueza geral de espécies (**Figura 11.9**). No entanto, as espécies generalistas são mais abundantes (**Tabela 11.11**).

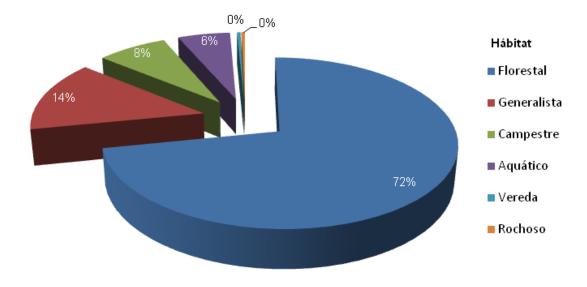


Figura 11.8: Distribuição da riqueza de aves por classes de hábitat na Serra da Bocaina, PA

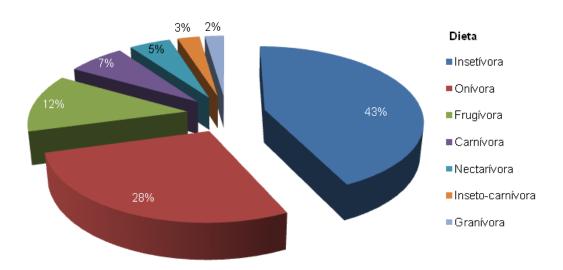


Figura 11.9: Distribuição percentual da riqueza de aves por classes de dieta na Serra da Bocaina, PA.

Tabela 11.11: Distribuição da riqueza (A) e abundância (B) de aves de acordo com o hábito e dieta, amostradas nas Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina, PA.

(A) Número de Espécies

Classe	Insetívora	Onívora	Frugívora	Carnívora	Nectarívora	Inseto-carnívora	Granívora	Total
Florestal	89	42	31	13	8	6	0	189
Generalista	14	11	2	3	5	0	2	37
Campestre	4	10	0	1	0	1	4	20
Aquático	4	10	0	1	0	0	0	15
Vereda	1	0	0	0	0	0	0	1
Rochoso	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	113	73	33	18	13	7	6	263

(B) Número de Indivíduos

Classe	Onívora	Insetívora	Frugívora	Granívora	Inseto-carnívora	Nectarívora	Carnívora	Total
Florestal	682	972	749	0	140	44	74	2.661
Generalista	561	353	335	170	0	117	45	1.581
Campestre	428	182	0	50	63	0	2	725
Aquático	120	9	0	0	0	0	19	148
Vereda	0	34	0	0	0	0	0	34
Rochoso	0	4	0	0	0	0	0	4
Total	1.791	1.554	1.084	220	203	161	140	5.153

Cada espécie apresenta distintas preferências de forrageamento e nidificação, de acordo com suas características morfológicas e fisiológicas, estrutura ecológica do hábitat, dieta, e estrato(s) em que é hábil a explorar. Há ainda de se considerar a habilidade da espécie em expandir sua área de uso em busca de alimento. Assim, aquelas com maior agilidade alcançam ambientes adjacentes e deles usufruem enquanto outras, com maiores restrições ecológicas, permanecem retraídas ao núcleo de seu hábitat de origem. As

mais hábeis, inclusive, são as principais responsáveis pela colonização de ambientes degradados, contribuindo aos processos de regeneração e sucessão natural, por meio dos serviços de polinização e dispersão de sementes.

Analisando-se os geoambientes componentes das Savanas Metalófilas estudadas, os Ambientes Florestais constituem os locais de forrageamento e reprodução de comunidades de aves florestais as quais, de acordo com preferências biológicas naturais a cada espécie, exploram os diferentes estratos verticais da vegetação, tanto no interior quanto nas bordas florestais. As comunidades de aves mais vinculadas ao sombreamento restringem-se ao interior da mata. Entre elas as aves terrestres forrageiam e nidificam na serapilheira do solo, como os frugívoros tururim (*Crypturellus soui*), aracuã-pequeno (*Ortalis motmot*) e pariri (*Geotrygon montana*); e o insetívoro pinto-do-mato-de-cara-preta (*Formicarius analis*).

As comunidades de sub-bosque forrageiam e nidificam nos estratos arbustivos como os insetívoros papaformiga-barrado (*Cymbilaimus lineatus*), choca-de-natterer (*Thamnophilus stictocephalus*), chororó-negro
(*Cercomacra nigrescens*) e cantador-da-guiana (*Hypocnemis cantator*); o frugívoro tangará-falso
(*Chiroxiphia pareola*); o inseto-carnívoro tovacuçu (*Grallaria varia*); os nectarívoros asa-de-sabre-cinza
(*Campylopterus largipennis*) e beija-flor-roxo (*Glaucis hirsutus*); e o onívoro sabiá-coleira (*Turdus albicollis*).
Algumas espécies de sub-bosque também podem descer ao solo para forragear correições de formigas,
participando de bandos mistos. A maior parte da avifauna censada (23%) utiliza estes estratos para
nidificação, indicando sua grande relevância para a composição das comunidades, ainda que seus habitats
sofram degradação por queimadas e forrageio pelo gado (**Figura 11.10**).

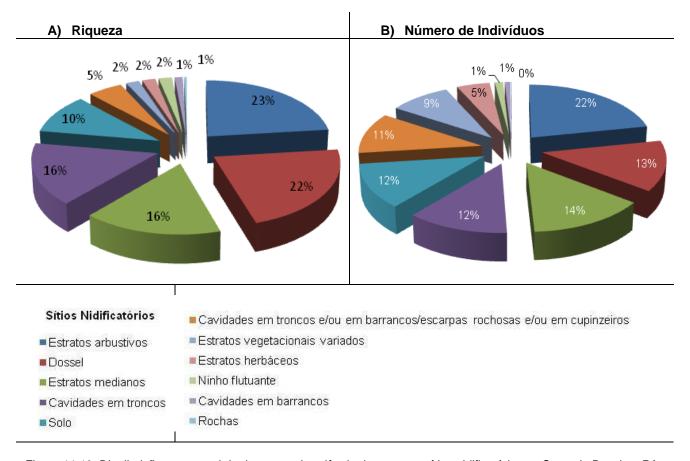


Figura 11.10: Distribuição percentual da riqueza e abundância de aves em sítios nidificatórios na Serra da Bocaina, PA.

Nos estratos medianos forrageiam e nidificam comunidades de aves mais hábeis às alturas vegetacionais intermediárias, como os onívoros tiê-galo (*Lanio cristatus*), udu-de-coroa-azul (*Momotus momota*) e surucuá-de-cauda-preta (*Trogon melanurus*); os inseto-carnívoros peixe-frito-verdadeiro (*Dromococcyx phasianellus*) e anu-coroca (*Crotophaga major*); e os insetívoros chora-chuva-de-cara-branca (*Monasa morphoeus*) e assobiador-do-castanhal (*Vireolanius leucotis*).

Os troncos, principalmente de árvores altas e sésseis, também se destacaram como sítios nidificatórios de aves corticícolas, como o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajaensis*), o tucano-grande-de-papo-branco (*Ramphastos tucanus*), a arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*), a maitaca-de-cabeça-azul (*Pionus menstruus*) e o periquito-de-asa-dourada (*Brotogeris chrysoptera*), que instalam seus ninhos dentro de cavidades em diferentes alturas. Os troncos oferecem suporte à nidificação de 21% da riqueza, bem como 23% da abundância das aves registradas (**Figura 11.10**). Além de nidificação, também constituem sítios específicos de forrageamento de aves corticícolas insetívoras, como o pica-pau-de-garganta-branca (*Piculus leucolaemus*), o pica-pau-de-barriga-vermelha (*Campephilus rubricollis*) e o arapaçu-riscado (*Xiphorhynchus obsoletus*), de maneira que a comunidade corticícola está bem representada na Serra da Bocaina.

O dossel oferece suporte alimentar à boa parte das comunidades, principalmente nos Ambientes Florestais, como os frugívoros jandaia-verdadeira (*Aratinga jandaya*) e pomba-amargosa-da-amazônia (*Patagioenas subvinacea*); os onívoros anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*), anambé-una (*Querula purpurata*) e saíra-negaça (*Tangara punctata*); e os insetívoros vissiá (*Rhytipterna simplex*) e bico-chato-dacopa (*Tolmomyias assimilis*).

No dossel se destacou um grande número de espécies de aves carnívoras (n = 12), como o gavião-branco (*Pseudastur albicollis*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) o gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*). Este padrão é somente comum em regiões cobertas por vastas florestas. No entanto, uma vez que existem extensas matas de transição nas bordas de alguns dos platôs da Serra da Bocaina, especialmente nas vertentes norte e sul do Eixo Sul e na vertente sul do Eixo Leste, a comunidade carnívora consegue suporte alimentar suficiente para a convivência de várias espécies rapineiras. Assim, as aves carnívoras que exploram os Ambientes Florestaiss, igualmente utilizam as matas de transição adjacentes. Há de se ressaltar que a maioria das aves florestais residentes nos Ambientes Florestais pode, provavelmente, ser oriunda das matas de transição. Algumas populações destas espécies florestais que residem nas matas de transição podem expandir suas áreas de uso para as bordas dessas matas e explorar as zonas de ecótone, atraídas pelos recursos alimentares. Eventualmente estas aves podem, em lugar de retornar para sua mata de origem, colonizar as manchas de Ambientes Florestais no topo do platô.

Outras comunidades de aves florestais hábeis em explorar as bordas dos Ambientes Florestais, como o onívoro tempera-viola (*Saltator maximus*), a insetívora maria-sebinha (*Hemitriccus minor*) e a frugívora cabeça-encarnada (*Pipra rubrocapilla*), acabam expandindo suas atividades de forrageamento às áreas de Vegetação Rupestre adjacentes. Estes, durante a estação chuvosa, tornam-se repletos de recursos alimentares atrativos (insetos, frutos, flores e pequenos animais), contribuindo, de modo sensível, à manutenção das aves, em geral.

A grande atividade de forrageamento na Vegetação Rupestre, inclusive, pode ter contribuído para os maiores índices de captura (n = 460) e de riqueza (n = 66) obtidos neste geoambiente (**Tabela 11.12**). Na estação chuvosa, a Vegetação Rupestre constituem locais de reprodução de comunidades de aves generalistas e campestres, principalmente de espécies migratórias oriundas do bioma Cerrado, como os onívoros guaracava-de-topete (*Elaenia cristata*), chibum (*Elaenia chiriquensis*) e irrê (*Myiarchus swainsoni*). Estas mesmas espécies usufruem das bordas dos Ambientes Florestais para reprodução, além de forrageamento. Ressalte-se que 61 espécies capturadas apresentaram placa incubatória, confirmando atividade reprodutiva local nos meses de novembro, dezembro e março para 23% da avifauna capturada. Entre as espécies com placa incubatória, 19,6% são migratórias, reforçando o uso sazonal da Vegetação Rupestre para reprodução.

Tabela 11.12: Distribuição por eixo e geoambiente do número de exemplares capturados e de espécies de aves registradas na Serra da Bocaina. PA.

especies de ave.	o region	Eixo	ia com	a da Boot	ama, 1711	Geoa	mbiente		
Item	Norte	Sul	Leste	Campo Brejoso	Vegetação Rupestre	Ambiente Florestal	Campo Brejoso impactado	LUINACTRA	Ambiente Antrópico
Nº de Indivíduos Capturados	351	265	220	66	460	85	29	93	103
Nº de Espécies Registradas	74	64	59	26	66	38	16	25	39

Algumas espécies apresentam populações residentes durante todo o ano nos arbustos esparsos da Vegetação Rupestre como as pertencentes às comunidades insetívoras, como o piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*), o sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*) e o filipe (*Myiophobus fasciatus*). São também altas as abundâncias de nectarívoros polinizadores, como o rabo-branco-de-bigodes (*Phaethornis superciliosus*) e o beija-flor-tesoura-verde (*Thalurania furcata*) devem-se ao favorecimento pelas florações.

Durante a estação chuvosa a vegetação herbácea da Vegetação Rupestre também constitui sítio especial à manutenção de comunidades de aves granívoras em grandes abundâncias, como o tiziu (*Volatinia jacarina*) e o baiano (*Sporophila nigricollis*), com destaque para o curió (*Sporophila angolensis*), que é o principal alvo de coletas clandestinas de caçadores. Os afloramentos de canga que se entremeam às herbáceas, constituem locais específicos para reprodução do birro (*Hirundinea ferruginea*), que apresenta 100% de adaptação rupícola, por construir seu ninho utilizando somente pequenas pedras formando um círculo, em cujo interior a fêmea incuba os ovos.

Durante o período de estiagem, à medida em que tornam-se mais escassos os recursos nas áreas de Vegetação Rupestre, as comunidades de aves campestres e generalistas exploram as bordas dos Ambientes Florestais. Este fenômeno pode aumentar o efeito de borda nos Ambientes Florestais, devido à maior competição por sítios nidificatórios e de forrageamento, nesta estação.

Os Campos Brejosos constituem sítios de reprodução e forrageamento de comunidades de aves aquáticas, que apresentam peculiaridades na confecção de ninhos. Alguns são flutuantes, como do mergulhão-pequeno (*Tachybaptus dominicus*) e do jaçanã (*Jacana jacana*). A vegetação herbácea higrófila sustenta comunidades campestres, generalistas e aquáticas, como os insetívoros uipí (*Synallaxis albescens*) e japacanim (*Donacobius atricapilla*).

Os alagados são povoados por aquáticas pernaltas, como os onívoros socó-boi (*Tigrisoma lineatum*), maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), sanã-castanha (*Laterallus viridis*) e narceja (*Gallinago paraguaiae*), que forrageiam no substrato. Plantas higrófilas fornecem alimento às aves natantes, como o irerê (*Dendrocygna viduata*) e a marreca-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), enquanto lagoas piscosas são preferenciais ao forrageio por aves piscívoras, como o socozinho (*Butorides striata*). A alta abundância de insetos que se reproduzem na água incrementa o forrageamento por aves insetívoras, em voos bem rentes à superfície, como a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), a andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*) e a andorinha-do-campo (*Progne tapera*).

■ Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Há um alto índice de aves cinegéticas na Serra da Bocaina (152 espécies, ou 57,8% da riqueza total), as quais perfizeram 67% da abundância constatada. Predominam espécies florestais, perseguidas pelo seu valor alimentar, comercial, de criação e/ou domesticação, incluindo duas espécies ameaçadas, duas quase ameaçadas e várias regionalmente raras. São exemplos o uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*), pelo valor de subsistência; o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*), muito coletado por ser falante e

cativante; a maria-leque (*Onychorhynchus coronatus*) e o anambé-una (*Querula purpurata*), pela beleza e estética; e o curió (*Oryzoborus angolensis*), devido aos gorgeios melodiosos.

Na Serra da Bocaina é freqüente o flagrante de atividades locais de caça clandestina, comprovando a forte pressão antrópica exercida sobre esta comunidade, aspecto que fragiliza sua conservação regional. Estas atividades são mais frequentes durante os fins de semana, quando muitos caçadores sobem a serra em motocicletas.

■ Espécies Potencialmente Invasoras, de Risco Epidemiológico e Espécies Exóticas

Consideradas oportunistas por normalmente serem beneficiadas pelos desmatamentos, espécies de aves campestres comuns, como o tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*), o uipí (*Synallaxis albescens*) e o anu-preto (*Crotophaga ani*), estão colonizando as áreas antropizadas da Serra da Bocaina.

No entanto, não foram registradas espécies de aves exóticas, nem espécies que representem risco epidemiológico aos seres humanos. Ainda que tenham sido constatadas algumas oriundas do Hemisfério Norte, p. ex., o sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*), o piui-boreal (*Contopus cooperi*), o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) e o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), há de se ressaltar que ainda são poucas as informações disponíveis em literatura para a realização de uma análise de risco de uma possível chegada do vírus influenza H5N1 em áreas do interior da Amazônia brasileira, via migração destas aves (NUNES *et al.*, 2006).

Esta temática requer maiores pesquisas no Brasil, pois "os locais de concentração de aves migratórias, além da relevância para a conservação das aves, também são importantes no contexto de vigilância epidemiológica dos países. Sabe-se que as aves migratórias são reservatórios naturais de vírus de importantes enfermidades, como o vírus Influenza, Newcastle e Febre do Nilo Ocidental, fato que causa preocupações nas autoridades e população dos países que estão ao longo de suas rotas, pois sugere um risco de transporte de doenças para regiões não infectadas. Desta forma, é fundamental a realização do monitoramento das áreas onde elas se concentram, para a detecção de possíveis portas de entrada do vírus no país e a prevenção da disseminação desses agentes e da ocorrência de epidemias" (NUNES *et al.*, 2006).

Cabe salientar que ainda não existem evidências da circulação do VNO – Vírus do Nilo Ocidental no Brasil, assim, a necessidade de implantação de sistemas de vigilância sanitária no país, conforme Luna e colaboradores (2003), seria com o propósito de "detectar a introdução do vírus no país. Assim, considerando a hipótese da sua introdução dar-se pela migração de aves, a principal área de atuação do sistema, consistiria, neste primeiro momento, na vigilância ambiental de reservatórios e vetores".

■ Espécies Migratórias e Rotas de Migração

As Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina constituem unidades paisagísticas importantes à manutenção de elevada abundância (875 indivíduos ou 17% do total) e riqueza (41 espécies ou 15,6% do total) de aves que apresentam comportamento migratório. Correspondendo a 62% das aves migratórias das Savanas Metalófilas da Serra de Carajás, 29% possuem hábito generalista, 24% campestre, 22% aquático e 22% florestal.

Na Serra da Bocaina a comunidade migrante explora os Campos Brejosos e Vegetação Rupestre, bem como as bordas dos Ambientes Florestais e das matas de transição. A constante busca por recurso e a "programação" genética e fisiológica a que estão destinadas, lhes condicionam exercer constantes atividades de dispersão, permitindo-lhes apresentar uma distribuição mais ampla ao longo dos eixos estudados, ou seja, quase todas as espécies ocorreram nos três eixos (**Tabela 11.13**).

Tabela 11.13: Espécies de aves com comportamento migratório na Serra da Bocaina, PA.

Tabela 11.13: Especie	Nº de Indivíduos Registrados												
Espécie	I	Eixo Le	este (L	.)	E	Eixo N	orte (N)		Eixo S	Sul (S)		Total
	СВІ	CBL	CML	CRL	CBN	СМІ	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	
Amazonetta brasiliensis	2	2			2				2				8
Bubulcus ibis		1											1
Butorides striata		2			2				5				9
Cathartes aura				1		3					1	3	8
Catharus fuscescens							1						1
Contopus cooperi			2										2
Dendrocygna viduata			2		16	2							20
Donacobius atricapilla		4											4
Elaenia chiriquensis		2		6	1						2	10	21
Elaenia cristata		2		13				5	1		4	11	36
Empidonomus varius			1			3					2	1	7
Gallinago paraguaiae	1	6		1	4			1	9		4		26
Griseotyrannus aurantioatrocristatus												1	1
Hirundinea ferruginea						4							4
Jacana jacana		2			4				5				11
Legatus leucophaius			8			4	1		1	1	2	1	18
Megarynchus pitangua			6	4		7	1			4	2	5	29
Myiarchus ferox			2	2	1	3		1	2	2	3	2	18
Myiarchus swainsoni						2							2
Myiodynastes maculatus			2			3							5
Myiozetetes cayanensis	6	6	4	8	5	5	3	3	11		10	13	74
Myiozetetes similis		2			2				1		1	3	9
Philohydor lictor		2			3								5
Pilherodius pileatus		1											1
Pitangus sulphuratus	1	5	1	10	2	4		3	9	2	17	17	71
Porzana albicollis				1					6				7
Progne chalybea						6	5	3			3		17
Progne sp.						2							2
Progne tapera						2					2	2	6
Schistochlamys melanopis	2	2		18	3	3		11	3		11	6	59
Sporophila angolensis	5							2	1		1	3	12
Sporophila nigricollis	1	1		1		2		3	2		6	2	18
Sporophila sp.						1		3			1		5

	Nº de Indivíduos Registrados												
Espécie	ı	Eixo Lo	este (L	.)	E	ixo N	orte (N)	Eixo Sul (S)				Total
	СВІ	CBL	CML	CRL	CBN	СМІ	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	
Stelgidopteryx ruficollis									8		1	1	10
Tringa flavipes					4								4
Tringa solitaria	3	12			2				14		1		32
Tyrannus albogularis		3			2			2	1		1		9
Tyrannus melancholicus	5	5	2	10	7	10		15	3		19	16	92
Vanellus chilensis	2	4		12	9	6		8	4		12	9	66
Vireo olivaceus		1	1	1		1		11	2	2	4	3	26
Volatinia jacarina	2	2		16	4	14		50	2		16	13	119
Total Geral	30	67	31	104	73	87	11	121	92	11	126	122	875

Legenda: CB = Campo Brejoso; CR = Vegetação Rupestre; CM = Ambiente Florestal; CMI = Ambiente Antrópico.

Ainda que este padrão de distribuição tenha sido igualmente registrado nos platôs serranos da Floresta Nacional de Carajás, nenhum exemplar capturado na Serra da Bocaina procedeu das Serras Sul, do Tarzan e Norte N1. Assim, não foi comprovada, até o momento, a ocorrência de dispersão dos exemplares entre as diferentes serras. Para corroborar ou descartar tal hipótese é necessária a intensificação de armadilhamentos em campo.

Compilando-se os resultados do presente aos obtidos nas serras mencionadas tem-se a confirmação de uso das Savanas Metalófilas de Carajás para as seguintes espécies migratórias do Cerrado, com respectivos meses de ocorrência:

- irrê (*Myiarchus swainsoni*) em agosto, novembro, dezembro e março;
- guaracava-de-topete (*Elaenia cristata*) e chibum (*Elaenia chiriquensis*) de setembro a dezembro e em março;
- guaracava-de-crista-branca (*Elaenia albiceps*) e guaracava-de-bico-curto (*Elaenia parvirostris*) em setembro e outubro;
- maria-cavaleira-pequena (*Myiarchus tuberculifer*) em maio e outubro.

Os dados comprovam a ocorrência local da comunidade migrante durante sua estação reprodutiva (agosto a janeiro), confirmando o uso das Savanas Metalófilas regionais como sítio de reprodução de suas populações. Entre tais espécies, foi confirmada a reprodução na Serra da Bocaina da guaracava-de-topete (*Elaenia cristata*), do chibum (*Elaenia chiriquensis*) e do irrê (*Myiarchus swainsoni*), devido à captura local de seus exemplares com placa incubatória.

Cabe ainda esclarecer que o Brasil situa-se na rota de muitas espécies de aves migratórias, tanto de visitantes meridionais (aves Neotropicais), que se reproduzem em áreas do Hemisfério Sul, quanto setentrionais (aves Neárticas), que possuem seus sítios de reprodução no Hemisfério Norte (NUNES *et al.*, 2006). A região norte do Brasil é a porta de entrada dos migrantes setentrionais, assim, a Amazônia é um dos locais com muitos registros de suas espécies.

Em geral, os hábitats selecionados pelas aves migratórias ao longo de suas rotas são diversos e estão relacionados aos hábitos alimentares, disponibilidade de recursos e táticas de forrageamento. Devido à distribuição não-contínua desses recursos, as espécies migrantes, usualmente, se concentram em áreas

específicas, de importância fundamental para conservação dessas espécies, uma vez que, ao realizarem grandes migrações, elas necessitam de áreas de descanso para trocarem as penas, se alimentarem e adquirir as reservas energéticas necessárias para a continuação das longas viagens.

Entre os migrantes de longa distância registrados na Serra da Bocaina, cinco são oriundos da América do Norte: os aquáticos onívoros maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) e maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), que são Charadriiformes; e os florestais onívoros sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*), piui-boreal (*Contopus cooperi*) e juruviara (*Vireo olivaceus*), que são Passeriformes. Somando 66 exemplares totais, comprovaram estar a Serra de Carajás inserida na rota migratória pelo interior do continente, de migrantes oriundos dos EUA e Canadá (**Figura 11.11**). Os dados atestam o uso das Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina para invernada, ou seja, descanso reprodutivo, fato comprovado pela captura de exemplares destas espécies sem placa incubatória, a saber: a juruviara (*Vireo olivaceus*) nos meses de novembro, dezembro e março; o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) em novembro e março; o piui-boreal (*Contopus cooperi*) e sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*) em novembro; e o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*) em março.

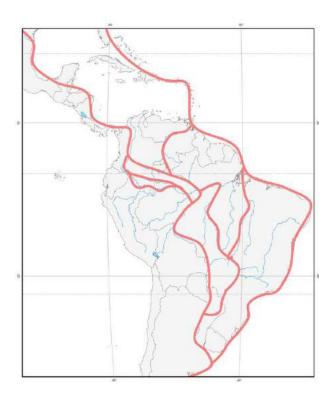


Figura 11.11: Principais rotas de aves migratórias setentrionais que passam pela região amazônica. Rotas costeiras acompanham a linha de costa, enquanto as interiores acompanham os grandes rios amazônicos (em vermelho) (Fonte: NUNES et al., 2006)

Os Charadriiformes (maçaricos e afins) correspondem ao grupo de aves com a maior representatividade de espécies migrantes setentrionais, reunindo grandes agrupamentos que realizam longas jornadas continentais, algumas vezes deslocando-se para pontos extremos do continente americano, por isto, apresentam maior volume de informações (NUNES et al., 2006).

Os Passeriformes migrantes não ultrapassam as áreas além da Venezuela, Colômbia e Equador. Algumas seguem sua migração para áreas pouco mais ao Sul, adentrando na Amazônia brasileira, seguindo o curso de grandes rios amazônicos. Além disto, ainda pouco se sabe a respeito de suas rotas migratórias dentro do Brasil (MARINI & GARCIA, 2005), como do sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*) (**Figura 11.12**).

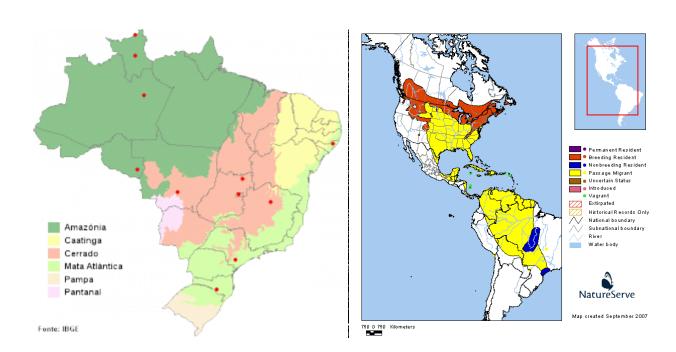


Figura 11.12: Locais de ocorrência de Catharus fuscescens: círculos vermelhos no mapa da esquerda (Fonte: http://www.wikiaves.com.br); círculos amarelos e verdes no mapa da direita (Fonte: http://www.natureserve.org).

Catharus fuscescens ocorre no México, Panamá, Antilhas, Bahamas, Belize, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Guiana Francesa, Guatemala, Guiana, Honduras, Haiti, Jamaica, Saint Kitts e Nevis, Ilhas Cayman, Trinidad e Tobago, Peru, Venezuela, Ilhas Virgens, Chile, Colômbia e Bolívia (http://www.natureserve.org). No Brasil, de acordo com Heckscher *et al.*, (2011), ocorre nos Estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso no período de novembro a março. Os autores sugerem que a distribuição de invernada da espécie abrange toda a Amazônia e cabeceiras do Orinoco, e duas regiões disjuntas nos Estados de Mérida (Venezuela) e de São Paulo (Brasil), defendendo a hipótese de que as aves se estabelecem, inicialmente, em florestas de terras baixas, cuja migração intratropical é promovida por fatores ecológicos, associados com a inundação sazonal dos rios amazônicos. Na Serra de Carajás *Catharus fuscescens* ocorre nas Serras da Bocaina, Sul, do Tarzan e Norte N1.

Quanto às outras espécies migratórias ocorrentes na Serra da Bocaina, os resultados obtidos pelas capturas foram importantes para análises de dispersão, em nível local, ao longo dos eixos e geoambientes estudados. Entre os 836 exemplares capturados, 730 foram anilhados (55 exemplares anilhados foram recapturados; 47 exemplares não foram anilhados), sendo que 198 exemplares pertencem a 23 espécies migratórias (perfazendo 23,7% do total de captura obtido). As listagens de indivíduos capturados e anilhados por área amostral, respectivamente, são apresentadas nas **Tabelas 3** e **4** no **Anexo C**. Contudo, o índice de recaptura alcançado foi baixo: 8% ou 55 exemplares, pertencentes a 19 espécies (**Tabela 11.14**).

Tabela 11.14: Espécies de aves com recapturas e/ou recuperações na Serra da Bocaina, PA.

Espécie	Código Anilha	Data 1 ^a Captura	Eixo	Geoambiente	Data de Recaptura ou de Recuperação	Eixo	Geoambiente
Amazilia versicolor	A32261	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre
Ammodramus humeralis	E99841	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Arremon taciturnus	E99812	27/11/2010	Leste	Ambiente Florestal	09/03/2012	Leste	Ambiente Florestal
Basileuterus culicivorus	D113907	27/11/2010	Leste	Ambiente Florestal	27/11/2010	Leste	Ambiente Florestal
Certhiaxis cinnamomeus	D105772	08/03/2012	Leste	Campo Brejoso impactado	08/03/2012	Leste	Campo Brejoso impactado
Cyclarhis gujanensis	F07348	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico	11/03/2012	Norte	Ambiente Antrópico
Cyclarhis gujanensis	F07376	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Columbina talpacoti	H65059	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre
Columbina talpacoti	H65060	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	04/12/2010	Norte	Campo Brejoso
Columbina talpacoti	H65085	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	04/12/2010	Norte	Campo Brejoso
Columbina talpacoti	H85701	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Columbina talpacoti	H85703	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Elaenia cristata	D113915	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Elaenia cristata	E99837	30/11/2010	Sul	Vegetação	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Liacrila cristata	L99037	30/11/2010	Oui	Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Elaenia flavogaster	D113917	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Elaenia flavogaster	D113931	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Elaenia flavogaster	D20484	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre
Hemitriccus margaritaceiventer	C70570	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre
Hemitriccus	C70557	23/11/2010	Norte	Vegetação	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre
margaritaceiventer	G70557	23/11/2010	INUITE	Rupestre	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre
Hemitriccus	C59939	29/11/2010	Leste	Vegetação	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre
margaritaceiventer	009909	23/11/2010	LESIE	Rupestre	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre
Hemitriccus margaritaceiventer	C59940	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre

Espécie	Código Anilha	Data 1 ^a Captura	Eixo	Geoambiente	Data de Recaptura ou de Recuperação	Eixo	Geoambiente
Hemitriccus margaritaceiventer	C59941	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre
Hemitriccus margaritaceiventer	C59942	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Hemitriccus margaritaceiventer	C59944	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Hemitriccus margaritaceiventer	C59912	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada	05/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre impactada
Myiophobus fasciatus	C70600	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Myiophobus fasciatus	C59922	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada
Saltator maximus	G69469	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Schistochlamys melanopis	G69435	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Schistochlamys melanopis	D113913	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Schistochlamys melanopis	F07358	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Schistochlamys melanopis	F07360	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Schistochlamys melanopis	F07397	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada
Sporophila angolensis	D113927	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Sporophila angolensis	2D0494	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso impactado	08/03/2012	Leste	Campo Brejoso impactado
Synallaxis albescens	D105762	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre	01/03/2012	Norte	Vegetação Rupestre
Synallaxis albescens	E99918	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre	02/03/2012 02/03/2012	Leste Leste	Vegetação Rupestre Vegetação Rupestre
Thalurania furcata	A32295	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Turdus leucomelas	G69452	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico
Turdus leucomelas	G69453	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Turdus leucomelas	G69457	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico	11/03/2012	Norte	Ambiente Antrópico
Turdus leucomelas	G69462	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Espécie	Código Anilha	Data 1 ^a Captura	Eixo	Geoambiente	Data de Recaptura ou de Recuperação	Eixo	Geoambiente
Turdus leucomelas	G69482	03/12/2010	Sul	Campo Brejoso	03/12/2010	Sul	Campo Brejoso
Volatinia jacarina	C59924	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada
Zonotrichia capensis	2D0475	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre	23/11/2010	Norte	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99805	26/11/2010	Norte	Ambiente Antrópico	11/03/2012	Norte	Ambiente Antrópico
Zonotrichia capensis	E99818	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99824	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99827	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99819	29/11/2010	Leste	Vegetação Rupestre	02/03/2012	Leste	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99839	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99842	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99847	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99849	30/11/2010	Sul	Vegetação Rupestre	10/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre
Zonotrichia capensis	E99854	01/12/2010	Sul	Vegetação Rupestre impactada	05/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre impactada
Zonotrichia capensis	E99932	05/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre impactada	05/03/2012	Sul	Vegetação Rupestre impactada

Os deslocamentos foram observados, em sua maioria, mediante recapturas no mesmo dia e no próprio geoambiente/eixo de uso. Por outro lado, tiveram destaque as recapturas em dias distintos no próprio eixo e em geoambiente diferente do de origem, bem como recuperações de indivíduos em geoambientes de diferentes eixos, confirmando atividades de dispersão das aves nos sentidos Norte/Leste e Leste/Sul na Serra da Bocaina; bem como de longevidade no mesmo eixo/geoambiente, devido a 16 meses de intervalo de recuperação, por exemplo:

Duas <i>Columbina talpacoti</i> , anilhadas em Vegetação Rupestre no Eixo Norte no dia 23/11/2010	 Foram recapturados em Campo Brejoso do Eixo Norte no dia 04/12/2010
Schistochlamys melanopis, anilhado em Vegetação Rupestre no Eixo Norte no dia 23/11/2010	 Foi recuperado em Vegetação Rupestre no Eixo Leste no dia 29/11/2010
Turdus leucomelas, anilhado em Ambiente Antrópico no Eixo Norte no dia 26/11/2010	 Foi recuperado em Vegetação Rupestre no Eixo Leste no dia 29/11/2010
Turdus leucomelas, anilhado em Vegetação Rupestre no Eixo Leste no dia 29/11/2010	 Foi recuperado em Vegetação Rupestre no Eixo Sul no dia 30/11/2010
Schistochlamys melanopis, anilhado em Vegetação Rupestre no Eixo Leste no dia 29/11/2010	Foi recuperado em Vegetação Rupestre impactada no Eixo Sul em 01/12/2010

■ Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade e Curva do Coletor

Analisando-se os eixos da Serra da Bocaina separadamente, o Eixo Sul apresentou maior riqueza, enquanto os demais obtiveram valores próximos. Os índices de diversidade obtidos nos três eixos indicaram altas diversidades de aves sendo o maior valor registrado para o Eixo Sul (**Tabela 11.15**). O Eixo Leste apresentou maior diferenciação em composição de aves para com os outros eixos, conforme o diagrama da análise de ordenação (**Figura 11.13**). Tal padrão provavelmente é devido à maior riqueza e distinção na comunidade de aves aquáticas nos Campos Brejosos, que são muito frequentes neste eixo.

Tabela 11.15: Parâmetros de riqueza, diversidade e equitabilidade de aves obtidos nos Eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina, PA.

Eixo	Riqueza de Espécies	Índice de Diversidade Shannon (H')	Diversidade Indice de Indice de Margalef		Índice de Dominância (D)	Índice de Simpson 1-D	
Sul	181	4,568	0,8786	24,16	0,01706	0,9829	
Leste	159	4,560	0,8996	22,73	0,01457	0,9854	
Norte	157	4,381	0,8665	21,27	0,02023	0,9798	

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J **370**

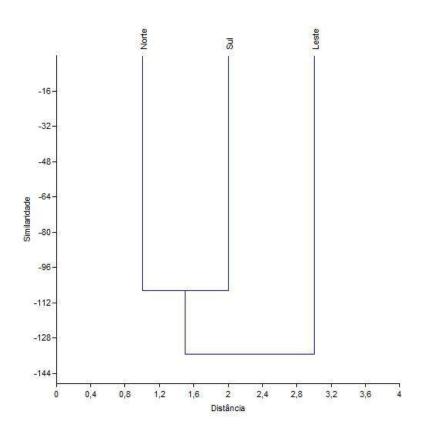


Figura 11.13: Dendrograma de similaridade para a composição das aves da Serra da Bocaina (PA) ordenadas por eixo.

Analisando-se os dados consolidados obtidos em cada área/eixo, o Ambiente Florestal apresentou maior riqueza e diversidade de aves (**Tabela 11.16**) enquanto, na Vegetação Rupestre, observou-se a maior abundância, com 1.433 exemplares. Analisando-se cada área separadamente, os Ambientes Florestais também se sobressaíram em riqueza, seguidos pela Vegetação Rupestre (**Tabela 11.17** e **Figura 11.14**).

Tabela 11.16: Parâmetros de riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade de aves obtidos nos geoambientes da Serra da Bocaina, PA.

Geoambiente	Riqueza de Espécies	Abundância	Índice de Diversidade Shannon (H')	Índice de Equitabilidade (J)		
Ambiente Florestal	155	1.144	4,369	0,8662		
Vegetação Rupestre	122	1.433	4,051	0,8433		
Campo Brejoso	103	584	4,195	0,9052		

Tabela 11.17: Parâmetros de riqueza, abundância e diversidade de aves obtidos nas áreas amostrais da Serra da Bocaina, PA, onde: CM = Ambiente Florestal, CR = Vegetação Rupestre, CB = Campo Brejoso, S = Eixo Sul, I = impactado e CMI = Ambiente Antrópico; L = Eixo Leste, N = Eixo Norte.

Área	Riqueza de Espécies	Índice de Diversidade Shannon (H')	Índice de Equitabilidade (J)
CMS	96	4,113	0,9012
CRS	98	4,003	0,8731
CBS	68	3,847	0,9116
CML	98	4,221	0,9206
CRL	75	3,820	0,8847
CBL	77	4,070	0,9370
CMN	86	3,882	0,8715
CRN	62	3,617	0,8764
CBN	47	3,527	0,9160
CRI	98	4,077	0,8892
CMI	97	4,089	0,8939
CBI	39	3,536	0,9651

Nº de espécies 100 90 80 70 60 40 30 20 10 CML CMI CMS CMN CRS CRI CRL CRN CBL CBS CBN CBI Áreas

Figura 11.14: Distribuição da riqueza de aves por área (geoambiente/eixo) na Serra da Bocaina (PA), onde: CM = Ambiente Florestal, CR = Vegetação Rupestre, CB = Campo Brejoso, S = Eixo Sul, L = Eixo Leste, N = Eixo Norte, I = impactado e CMI = Ambiente Antrópico.

O arranjo espacial dos pontos amostrais no espaço multidimensional da ordenação das aves para as áreas mostrou que houve diferenças entre os geoambientes, em termos de composição e abundância de espécies. Os arranjos indicaram uma distribuição particularizada a cada tipo de geoambiente, ao longo dos eixos de ordenação, cuja projeção que apresenta a maior variabilidade é explicada no diagrama da dimensão 1 x dimensão 2 (**Figura 11.15**).

É interessante notar a maior similaridade de composição em espécies de aves entre Ambiente Antrópico e Vegetação Rupestre impactada, uma vez que as comunidades de aves generalistas e oportunistas são mais abundantes em ambos. Esta comunidade possui uma maior capacidade de sobreviver em ambientes alterados (principalmente quando sofrem desbastes/limpeza do sub-bosque) devido à sua maior amplitude

de uso vertical do hábitat, conseguindo explorar os recursos ocorrentes em todos os estratos solo, arbustivo e dossel.

Os resultados obtidos nos Campos Brejosos podem estar subestimados devido ao menor esforço de coleta empregado neste geoambiente. Comparando os geoambientes, verifica-se que o CBL apresentou maior riqueza de aves (77) do que CBS (68), CBN (47) e CBI (39). Estas diferenças estão aparentemente relacionadas com a extensão das áreas do ambiente amostrado, sendo observadas maiores abundâncias e riquezas de aves aquáticas nos maiores Campos Brejosos, o que proporciona uma maior disponibilidade de recursos alimentares e de sítios reprodutivos às espécies.

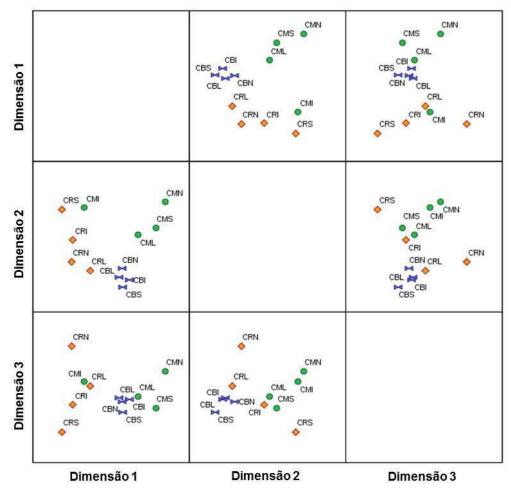


Figura 11.15: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para a composição de aves nos geoambientes de Ambiente Florestal (CM, círculo verde), Vegetação Rupestre (CR, losango vermelho) e Campo Brejoso (CB, em azul) e em Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina, onde I = Impactado, L = Eixo Leste, S = Eixo Sul e N = Eixo Norte. Stress = 0,00258, DAF = 0,99742 ou 99,74%.

Analisando-se os dados quantitativos dos pontos de contagem (transectos), a curva do coletor obtida (**Figura 11.16**) indicou que, para a Savana Metalófila da Serra da Bocaina, foram amostrados 82,26% da riqueza estimada (Jack1 = $282,71 \pm 7,48$ espécies; Chao2 = $273,29 \pm 15,39$ espécies; ICE = $273,76 \pm 0,01$ espécies).

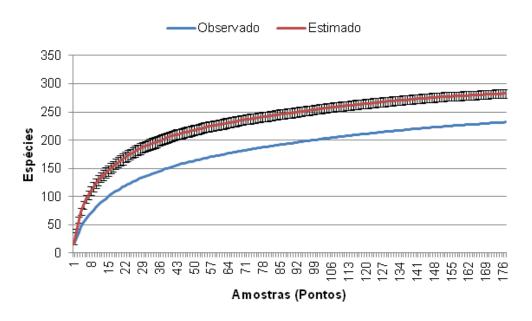


Figura 11.16: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna na Savana Metalófila da Serra da Bocaina, PA.

Para os geoambientes e eixos, separadamente, as curvas dos coletores obtidas, indicaram os seguintes parâmetros:

■ Eixo Sul: a curva do coletor indicou que foi registrada 78,60% da riqueza estimada (Jack1 = 229,25 ± 8,58 espécies; Chao2 = 218,46 ± 14,45 espécies; ICE = 221,77 ± 0,00 espécies) (**Figura 11.17**).

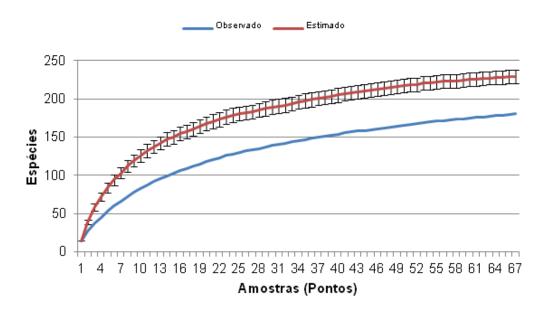


Figura 11.17: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Sul da Serra da Bocaina, PA.

■ Eixo Norte: a curva do coletor indicou que foi registrada 78,10% da riqueza estimada (Jack1 = 201,29 ± 8,11 espécies; Chao2 = 195,21± 15,23 espécies; ICE = 194,14 ± 0,01 espécies) (**Figura 11.18**).

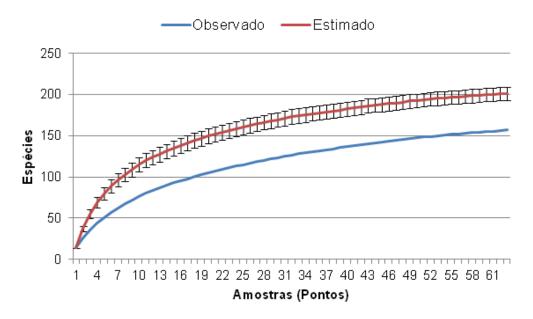


Figura 11.18: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Norte da Serra da Bocaina, PA.

■ Eixo Leste: a curva do coletor indicou que foi registrada 72,81% da riqueza estimada (Jack1 = 217,7 ± 11,44 espécies; Chao2 = 240,69 ± 29,64 espécies; ICE = 228,76 ± 0,00 espécies) (**Figura 11.19**).

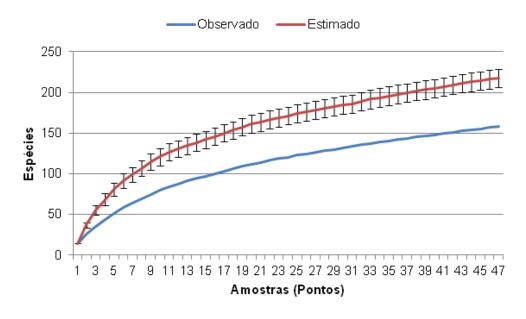


Figura 11.19: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem de avifauna no Eixo Leste da Serra da Bocaina, PA.

■ Vegetação Rupestre: a curva do coletor indicou que foi registrada 77,21% da riqueza estimada (Jack1 = 158,38 ± 7,16 espécies; Chao2 = 161,12 ± 17,63 espécies; ICE = 158,18 ± 0,01espécies) (**Figura 11.20**).

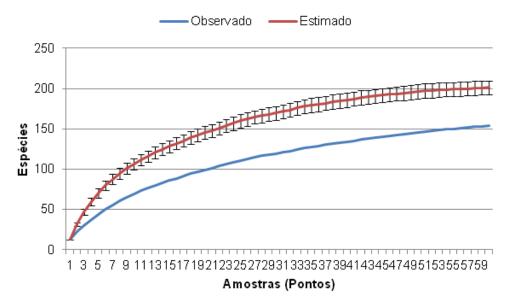


Figura 11.20: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna na Vegetação Rupestre da Serra da Bocaina, PA.

■ Ambiente Florestal: a curva do coletor indicou que foram amostrados 76,61% da riqueza estimada (Jack1 = 201 ± 8,74 espécies; Chao2 = 185,56 ± 12,07 espécies; ICE = 204,27 ± 0,00 espécies) (Figura 11.21).

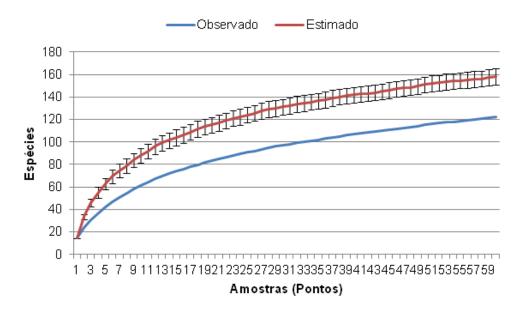


Figura 11.21: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Ambiente Florestal da Serra da Bocaina, PA.

■ Campo Brejoso: a curva do coletor indicou que foram amostrados 72,02% da riqueza estimada (Jack1 = 143,13 ± 6,81 espécies; Chao2 = 150,41 ± 19,84 espécies; ICE = 154,44 ± 0 espécies) (**Figura 11.22**).

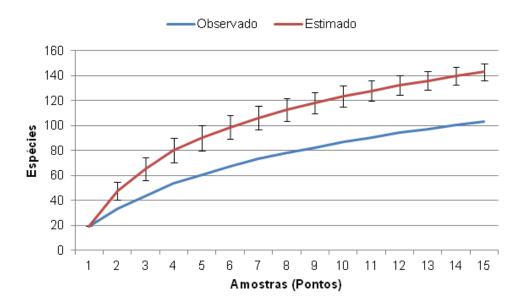


Figura 11.22: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Campo Brejoso da Serra da Bocaina, PA.

■ Ambiente Antrópico: a curva do coletor indicou que foram amostrados 75,2% da riqueza estimada (Jack1 = 125,91 ± 7,16 espécies; Chao2 = 117,35 ± 10,7 espécies; ICE = 125,73 ± 5,86 espécies) (Figura 11.23).

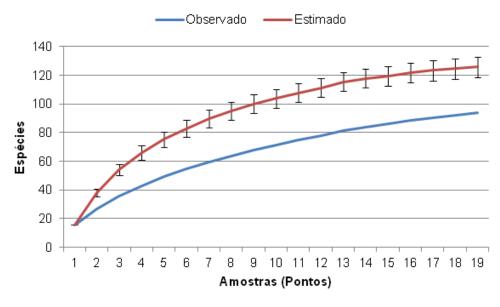


Figura 11.23: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna no Ambiente Antrópico da Serra da Bocaina, PA.

■ Vegetação Rupestre impactada: a curva do coletor indicou que foram amostrados 75,59% da riqueza estimada (Jack1 = 127,35 ± 7,33 espécies; Chao2 = 117,35 ± 9,91 espécies; ICE = 126,34 ± 0 espécies) (Figura 11.24).

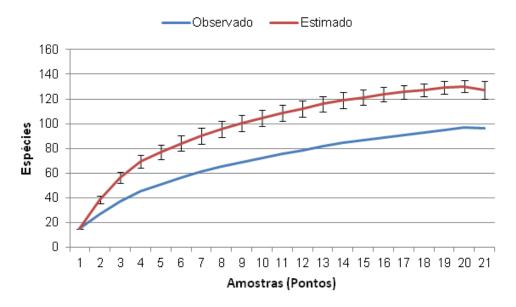


Figura 11.24: Curva de acumulação de espécies ajustada com modelo logarítmico para a amostragem global de avifauna na Vegetação Rupestre impactada da Serra da Bocaina, PA.

11.4 Síntese Conclusiva

A maior parte da Serra de Carajás insere-se no "Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás", que constitui um extenso corpo florestal formado pela Floresta Nacional de Carajás e outras Unidades de Conservação adjacentes, além de uma comunidade indígena. O "Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás" possui essencial relevância para a conservação da biodiversidade do estado do Pará¹, principalmente pela grande dinâmica de devastação das florestas amazônicas² e consequências drásticas de degradação da paisagem e perda de espécies nativas.

Este aspecto se exalta pelo fato de, fora desse mosaico, a ocupação humana estar em crescente expansão, causando desmatamentos maciços para formação de pastagens (pecuária extensiva de baixa produtividade), cultivos de grãos (impulsionado pelo mercado externo), carvoaria clandestina e investimentos em infraestrutura de transporte (LIMA & MAY, 2005). Entre tais atividades, a pecuária e a exploração madeireira se destacam como agentes produtores de desmatamentos e incêndios em larga escala (VIEIRA *et al.*, 2006).

Localizada fora da Floresta Nacional de Carajás (a sudeste), na Serra da Bocaina tais atividades danosas se procedem com veemência, principalmente consequentes de disputas fundiárias e loteamentos por posseiros. Em geral, os desmatamentos e incêndios são ações de manejo induzidas por ruralistas, provocando a redução dos hábitats nesta serra. A ocorrência de cortes do sub-bosque e de queimadas prejudica o sucesso reprodutivo de diversas comunidades de aves, principalmente de espécies que nidificam no solo e nos estratos herbáceos e arbustivos, por serem facilmente atingidas pelo fogo; e

Maio, 2013

¹ As 16 UCs existentes no Pará somam mais de 9,1 milhões de hectares protegidos, com o objetivo geral de preservar sua biodiversidade.

² De acordo com BRANDON *et al.*, (2005), até 2003, o desmatamento acumulado em toda região da *Amazônia Legal*, somava 652.908 km², uma área equivalente ao tamanho do estado de Minas Gerais. A área desmatada atingiu 70 milhões de hectares (ou 700 mil km²) em 2005, correspondendo a 17% da área total do bioma (LIMA & MAY, 2005).

daquelas que possuem menor habilidade de fuga, por não terem boa capacidade de voo, como as terrestres. As perdas nos ninhos são significativamente fortes durante a estação reprodutiva, por dizimar inúmeros filhotes. Avaliando-se o comportamento da comunidade de aves, em relação à estrutura do hábitat, nota-se um baixo índice (5%) de espécies que nidificam nos estratos herbáceos, indicando os efeitos danosos dos impactos vigentes na Serra da Bocaina, principalmente devido às constantes queimadas envidadas na Vegetação Rupestre.

A baixa similaridade obtida entre a Serra da Bocaina e as serras inseridas na Floresta Nacional de Carajás (Serras Sul, Norte N1 e Tarzan) pode advir das alterações ambientais decorrentes das altas frequências e intensidade de distúrbios antrópicos e/ou ao menor esforço amostral empreendido. Mesmo assim, a Serra da Bocaina ainda mantém uma das maiores formações de Savana Metalófila externas à Floresta Nacional de Carajás, motivo pelo qual, ainda sustenta uma alta riqueza de aves (n = 263 espécies), equivalente à 60,6% da avifauna das Savanas Metalófilas regionais, 37,95% da avifauna da Província Mineral de Carajás e 20,32% da avifauna da Floresta Amazônica (SILVA et al., 2005). A riqueza de espécies, inclusive, é superior às registradas nas Serras Norte N1 e Tarzan e dos quatro blocos de Serra Sul quando considerados individualmente.

Demonstra-se, então, uma boa resiliência da comunidade de aves frente às pressões antrópicas, ressaltando a grande relevância de proteção da Serra da Bocaina, inclusive para o desenvolvimento de pesquisas para o aumento do conhecimento dos processos de restabelecimento pós-distúrbio destas comunidades.

Ademais, além da alta riqueza de espécies, com predomínio de comunidades florestais, bem como altos índices de diversidade e abundância constatados, os dados avifaunísticos obtidos suportam diversas justificativas para proteção da Serra da Bocaina, entre as quais se destacam:

- a Serra da Bocaina sustenta duas espécies de aves ameaçadas (COEMA, 2007; MMA, 2003; IUCN, 2010): o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) e a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*); duas espécies quase ameaçadas (BirdLife International, 2004; MACHADO *et al.*, 2005; IUCN, 2010): o jacupiranga (*Penelope pileata*) e a saíra-de-bando (*Tangara mexicana*); 26 regionalmente raras; e 12 endêmicas. Tais espécies, em sua quase maioria, são florestais, requerem áreas florestadas mais extensas para a manutenção de suas populações e apresentaram baixas abundâncias e distribuição pontual nos eixos e geoambientes estudados;
- a Serra da Bocaina sustenta algumas espécies que, até o momento, não foram constatadas em outros locais da Província Mineral de Carajás, nem mesmo na Floresta Nacional de Carajás: p. ex., o turu-turu (Neocrex erythrops), o cantador-estriado (Hypocnemis striata), o bem-te-vi-da-copa (Conopias parvus), o sabiá-caraxué (Turdus nudigenis) e o fim-fim-grande (Euphonia xanthogaster);
- a Serra da Bocaina sustenta 63 táxons que, até o momento, não foram constatados nas Savanas Metalófilas das outras serras regionais, destacando-se, entre eles: 13 espécies regionalmente raras e três endêmicas, p. ex., o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*), o anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*) e o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajaensis*). Este último se ressalta por possuir ocorrência restrita à Província Mineral de Carajás;
- as Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina constituem unidades paisagísticas especiais à manutenção de grandes abundâncias (875 indivíduos ou 17% do total) e riquezas (41 espécies ou 15,6% do total) de aves que apresentam comportamento migratório: a riqueza perfaz 62% das aves migrantes das Savanas Metalófilas da Província Mineral de Carajás. Nos meses de novembro, dezembro e março, as Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina são utilizadas como sítio de invernada (descanso reprodutivo e reposição energética) para aves migratórias oriundas da América do Norte: o maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*), o sabiá-norte-americano (*Catharus fuscescens*), o piui-boreal (*Contopus cooperi*) e a juruviara (*Vireo olivaceus*); bem como sítios de reprodução de espécies migratórias meridionais do bioma Cerrado, p. ex. a guaracava-de-topete (*Elaenia cristata*), o chibum (*Elaenia chiriquensis*) e o irrê (*Myiarchus swainsoni*);
- na Serra da Bocaina a comunidade migrante explora os Campos Brejosos e Vegetação Rupestre, bem como as bordas dos Capões de Mata e das Matas de Transição. A constante busca por recurso e a

"programação" genética e fisiológica que lhes são inatas, lhes condicionam exercer constantes atividades de dispersão, permitindo-lhes apresentar uma distribuição mais ampla ao longo dos três eixos da Serra da Bocaina. A dispersão das aves nos sentidos Norte/Leste e Leste/Sul foi comprovada por recapturas de exemplares (anilhados) em dias distintos no próprio eixo e em geoambiente diferente do de origem, bem como recuperações de indivíduos em geoambientes de diferentes eixos, confirmando ainda a longevidade durante 16 meses no mesmo eixo/geoambiente, devido ao intervalo de recuperação estudado. Deve-se esclarecer que para todas as aves migratórias a utilização sazonal de diferentes tipos de ambientes para forrageamento e reprodução demanda a proteção tanto de seus ambientes de origem, quanto dos ambientes de destino (ANTAS & NASCIMENTO, 1996), fortalecendo a justificativa de implantação de uma Unidade de Conservação na Serra da Bocaina;

- as Savanas Metalófilas da Serra da Bocaina apresentam altos índices (21% da riqueza e 23% da abundância) de aves corticícolas, ou seja, que utilizam os troncos, principalmente de árvores altas e senis, como sítios nidificatórios e/ou de forrageamento: p. ex., o arapaçu-do-carajás (Xiphocolaptes carajaensis), o arapaçu-de-bico-comprido (Nasica longirostris) e o arapaçu-riscado (Xiphorhynchus obsoletus). A comunidade corticícola é considerada excelente bioindicadora de alterações ambientais;
- a Serra da Bocaina sustenta um alto índice (n = 12) de aves carnívoras, como o gavião-branco (*Pseudastur albicollis*), o falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*) o gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*) e o urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), aspecto somente comum em regiões cobertas por vastas florestas. Uma vez que existem extensas matas de transição nas bordas dos platôs da Serra da Bocaina, a comunidade carnívora consegue suporte alimentar para a convivência de várias espécies rapineiras. Assim, as aves carnívoras que exploram os, igualmente utilizam as Matas de Transição adjacentes, em busca de suas presas;
- a Serra da Bocaina sustenta um alto índice de aves cinegéticas (152 espécies, 57,8% da riqueza, 67% da abundância), entre as quais predominam espécies florestais, perseguidas pelo seu valor alimentar, comercial, de criação e/ou domesticação, como por exemplo, o uru-corcovado (*Odontophorus gujanensis*), o papagaio-campeiro (*Amazona ochrocephala*) e o curió (*Oryzoborus angolensis*). São intensas as atividades locais de caça, produzindo uma forte pressão antrópica sobre esta comunidade, aspecto que fragiliza sua conservação regional mas levanta o potencial de geração de conhecimento sobre os efeitos dessa atividade sobre os processos ecológicos e serviços ambientais das Savanas Metalófilas.

Avaliando-se as porções de Savanas Metalófilas estudadas nos eixos da Serra da Bocaina, o Eixo Sul apresentou maior riqueza de aves, enquanto os Eixos Norte e Leste obtiveram valores intermediários. Tdos os eixos apresentaram altos índices de diversidade sendo maior o valor apresentado pelo Eixo Sul. Os arranjos indicaram uma distribuição particularizada a cada tipo de geoambiente, ao longo dos eixos de ordenação.

Os Ambientes Florestais apresentaram maior riqueza e diversidade, e as áreas de Vegetação Rupestre, maior abundância de aves. As áreas impactadas destas duas tipologias apresentaram maior similaridade de composição em espécies entre si, uma vez que, em ambas, predominam comunidades de aves generalistas, que são mais adaptadas às alterações ambientais. Quanto aos Campos Brejosos, com grande importância para a manutenção de comunidades aquáticas, são representados por áreas com diferentes tamanhos, distribuídas nos eixos: áreas maiores fornecem maior disponibilidade de recursos para a manutenção de maiores riquezas e abundâncias de aves. O Eixo Leste, inclusive, apresentou maior diferenciação em composição de aves para com os demais eixos, relacionada à maior riqueza de aves aquáticas neste eixo.

Porém, cabe esclarecer que foram analisadas pequenas porções de Savanas Metalófilas e a grande extensão total da Serra da Bocaina requer a continuidade de estudos em setores ainda não pesquisados. Ademais, as matas de transição recobrem boa parte da paisagem desta serra e possuem significativa relevância para a manutenção da biodiversidade, pois além de sustentar comunidades que requerem maiores áreas de uso e sobrevivência, fornecem as comunidades de aves florestais que habitam os Ambientes Florestais, bem como forrageiam na Vegetação Rupestre das Savanas Metalófilas.

Várias áreas de Vegetação Rupestre e de Ambientes Florestais sofrem desmatamentos, desbastes de subbosque e queimadas para retirada de madeira e expansão de pastagens, cuja reversão do processo de degradação, que possibilite a recolonização e enriquecimento da avifauna poderia ser representada pela proteção de amplas áreas da Serra da Bocaina, contendo matas de transição e tais geoambientes.

Ressalte-se que a vegetação da Serra da Bocaina é composta por comunidades de alto potencial regenerativo se protegidas, tornando-se atrativas à recolonização das comunidades de aves. Sob estes preceitos, a Serra da Bocaina oferece amplo espaço para o desenvolvimento de pesquisas voltadas aos processos ecossistêmicos, de regeneração e restauração de áreas de Savana Metalófila impactadas, com foco no manejo e conservação não somente das comunidades de aves, mas de outros grupos de fauna e processos ecológicos.

11.5 Documentação Fotográfica



Figura 11.25: Campo Brejoso Norte.



Figura 11.26: Campo Brejoso Sul.



Figura 11.27: Campo Brejoso Leste.



Figura 11.28: Campo Brejoso Impactado.



Figura 11.29: Vegetação Rupestre Leste.

Figura 11.30: Vegetação Rupestre Impactada.



Figura 11.31: Ambiente Florestal Norte, com ocorrência de fortes neblinas.



Figura 11.32: Em primeiro plano, Campo Graminoso parcialmente drenado e ao fundo, Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.33: Ambiente Florestal Sul.



Figura 11.34: Abertura de trilha no Ambiente Florestal Sul.



Figura 11.35: Abertura de trilha na Vegetação Rupestre Impactado.



Figura 11.36: Censos por transecto, registro visual com uso de binóculo.



Figura 11.37: Detalhe de GPS para localização das áreas e trechos percorridos.



Figura 11.38: Madrugada no Campo Brejoso Norte, horário de início dos censos.



Figura 11.39: Abertura de redes no Campo Brejoso Leste.



Figura 11.40: Redes abertas no Campo Brejoso Sul.



Figura 11.41: Redes abertas no Ambiente Florestal Impactado.



Figura 11.42: Base de captura-anilhamento no Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.43: Equipamentos de biometria e pesagem em Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.44: Atividades de biometria em Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.45: Atividades de biometria em Vegetação Rupestre Norte, paquímetro de precisão.



Figura 11.46: Atividades de biometria em Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.47: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste.



Figura 11.48: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste.



Figura 11.49: Atividades de anilhamento em Campo Brejoso Leste.



Figura 11.50: Tigrisoma lineatum no Campo Brejoso Sul.



Figura 11.51: Neocrex erythrops no Campo Brejoso Sul.



Figura 11.52: Tringa solitaria no Campo Brejoso Leste.



Figura 11.53: Ninho ativo de Jacana jacana em Campo Brejoso Impactado, Eixo Leste.



Figura 11.54: Falco rufigularis no Campo Brejoso Norte.

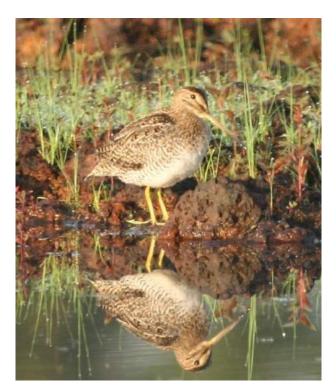


Figura 11.55: Gallinago paraguaiae no Campo Brejoso Sul.



Figura 11.56: Macho de Sporophila angolensis no Campo Brejoso Leste.

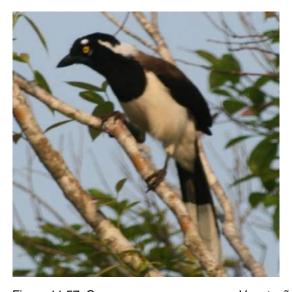


Figura 11.57: Cyanocorax cyanopogon na Vegetação Rupestre Leste.



Figura 11.58: Tangara punctata em Vegetação Rupestre Sul



Figura 11.59: Dendroplex picus na Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.60: Veniliornis affinis na Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.61: Euphonia violacea na Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.62: Poecilotriccus sylvia na Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.63: Microcerculus marginatus no Ambiente Florestal Norte.



Figura 11.64: Macho de Pyriglena leuconota no Ambiente Florestal Norte.



Figura 11.65: Turdus nudigenis na Vegetação Rupestre Norte.



Figura 11.66: Catharus fuscescens no Ambiente Florestal Norte.



Figura 11.67: Synallaxis cherriei no Ambiente Florestal Norte.



Figura 11.68: Turdus albicollis no Ambiente Florestal Norte.



Figura 11.69: Tolmomyias assimilis no Ambiente Florestal Sul.



Figura 11.70: Macho de Claravis pretiosa no Ambiente Antrópico.



Figura 11.71: Momotus momota no Ambiente Florestal Sul



Figura 11.72: Hylexetastes brigidai no Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.73: Ramphocelus carbo no Ambiente Florestal Impactado.



Figura 11.74: Geotrygon montana no Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.75: Pheugopedius coraya no Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.76: Myrmoborus myotherinus no Ambiente Florestal Sul.



Figura 11.77: Selenidera gouldii no Ambiente Florestal Leste.



Figura 11.78: Macho de Chiroxiphia pareola no Ambiente Florestal Sul.







Figura 11.80: Onychorhynchus coronatus no Ambiente Florestal Norte.

11.6 Referências Bibliográficas

AGUIAR, K. M. O. & NAIFF, R. H. 2010. Composição da avifauna da Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú, Macapá, Amapá, Brasil. Ornithologia, 4(1):36-48.

ALEIXO, A. & GUILHERME, E. 2010. Avifauna da Estação Ecológia Rio Acre, estado do Acre, fronteira Brasil/Peru: composição, composição ecológica e revistros relevantes. Bol. Mus. Para Emilio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, 5(3): 279-309.

ANTAS, P. T. Z. & NASCIMENTO, I. L. S. 1996. Sob os céus do Pantanal, Biologia e Conservação do Tuiuiú (Jabiru mycteria). São Paulo (SP): Empresa das Artes. 169 pp.

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D. e HILL, D. A. 1993. Birds census techniques. Cambridge: Academy Press Inc. Printing in Great Britain by the University Press.

BIBBY, C. J.; JONES, M.; & MARSDEN, S. 1998. Expedition Field Techniques. Bird Surveys. London: Royal Geographical Society.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. Endangered Birds of Brazil. Threatened Birds of the World. Barcelona: Lynx Edicions and BirdLife International. (http://www.ib.usp.br).

BMA – BRANDT MEIO AMBIENTE / VALE. 2002. Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Projeto Igarapé Bahia (município de Parauapebas, PA). Documento Interno.

BRANDON, K., FONSECA, G. A. B., RYLANDS, A. B. SILVA & J. M. C. 2005. Conservação brasileira, desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, Vol. 1. nº1: 7-13 pp.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O. Manual of vegetation analysis. Harper; Brothers, New York. 1959.

CAMACHO, M. 2010. [WA257040, Turdus nudigenis Lafresnaye, 1848]. Wikiaves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: http://wikiaves.com.br/257040 - Acesso em 07 de Março de 2011.

CAVALCANTI, R. B. 1990. Migrações de aves do cerrado. Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves. IV ENAV. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 110-116 p.

- CHAO, A. 1984. Non-parametric estimation of the number of classes in a population. Scand. J. Stat. 11, 265-270.
- CHAO, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with catchability. *Biometrics*, 43(4):783-791.
- CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K.; DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M. R. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. In: Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and Old World case studies, ed. F.Dallmeier & J. A Comiskey, pp. 285-309. Parthenon Publishing, Paris.
- CINTRA, R., ALVES, M. A. S. & CAVALCANTI, R. B. 1990. Dieta da rolinha *Columbina talpacoti* (Aves, Columbidae) no Brasil Central comparação entre sexos e idades. *Rev. Brasil. Biol, 50(2):*469-473.
- COEMA CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Resolução 054/2007. Homologa a lista de espécies da flora da fauna ameacadas no Estado do Pará. е http://www.sema.pa.gov.br/interna.php?idconteudocoluna=2283&idcoluna=3&titulo_conteudocoluna=Esp% C3%A9cies> Acesso em 09/02/2011. 2007.
- COLTRO, L. A. Jr. 2008. Avifauna do Parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque. *In*: Bernard, E. (Ed.). Inventários biológicos rápidos no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque. RAP Bulletin of Biological Assessment, 48. Conservation International, Arlington, VA.
- COLWELL, R. K. 2000. Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0b1. http://viceroy.eeb.uconn. edu/estimates (último acesso em 20/05/2000).
- COLWELL, R. K., C. X. MAO, & J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85, 2717-2727.
- COLWELL, R. K. 2005. *Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Version 7.5. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS CBRO. 2010 (on line). Lista das Aves do Brasil. Site http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm. Acesso no dia 10 de janeiro de 2011.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAM, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 5O-ha plots. Journal of ecology, v.84, p.549-562, 1996.
- CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemism. pp.49-83. In: BUCKLEY, P. A., FOSTER, M. S., MORTON, E. S., RIDGELY, R. S. & BUCKLEY, F. G. (orgs.). Neotropical Ornithology. Washington, D. C.: American Ornithologists Union (Orn. Monogr. 36).
- CULLEN-JR; L. C. PARDINI, R. E. H. DITT; BASSI & R. RUDRAN. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. p 181-201. em: CULLEN, L., JR.; C. VALLADARES-PÁDUA & R. RUDRAN (Orgs.) Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667 p. 2006.
- ERIZE, F.; MATA, J.R.R.; RUMBOLL, M. 2006. *Birds of South America Non-Passerines, Rheas to Woospeckers*. Princeton Illustrated Checklists. New Jersey.
- GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Relatório de Controle Ambiental (RCA) da Mina de Manganês do Azul (município de Parauapebas, PA). GOLDER, 2006. Documento Interno.
- GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro à Umidade Natural do Complexo de Ferro Carajás, Projeto 130 Milhões da VALE (município de Parauapebas, PA). GOLDER, 2006. Documento Interno.
- GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. *Estudo de Gestão Ambiental Territorial EGAT*. Rio de Janeiro: GOLDER, 2007. 327 pp. Diagnóstico do Meio Biótico Volume III, Anexo II. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila da Região de Carajás (componente do "Projeto para Avaliação do Tamanho Mínimo Viável de Canga na Floresta Nacional de Carajás"), municípios de Canaã de Carajás e Parauapebas, PA. GOLDER, 2008. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Estudo de Impacto Ambiental do Ramal Ferroviário Sudeste do Pará (municípios de Canaã de Carajás e Parauapebas, PA). GOLDER, 2008. Documento Interno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA / VALE. Termo de Referência: Levantamentos de Biodiversidade na Serra da Bocaina, Complementação ao Estudo Área Mínima de Canga. GOLDER, 2010. 10p.

GRANTSAU, R. 1989. Os beija-flores do Brasil: uma chave de identificação para todas as formas de beijaflores do Brasil com a descrição de quatro formas novas. Tradução de Ilse Grantsau. 2ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Expressão e Cultura. 233p.

HAFFER, J. 1985. *Avian zoogeography of the neotropical lowlands*. pp.113-145. *In: In:* BUCKLEY, P. A., FOSTER, M. S., MORTON, E. S., RIDGELY, R. S., BUCKLEY, F. G. (orgs.). *Neotropical Ornithology*. Washington, D. C.: American Ornithologists Union (Orn. Monogr. 36).

HARDY, J. W., COFFEY Jr., B. B. & REYNARD, G. B. 1990. Voices of the New World Owls. Gainesville, USA: ARA Records.

HARDY, J. W., VIELLIARD, J. M. & STRANECK, R. 1993. Voices of the Tinamous. Gainesville, USA: ARA Records.

HECKSCHER, C. M.; TAYLOR, S. M.; FOX, J. W.; AFANASYEV, V. 2011. Veery (*Catharus fuscescens*) Wintering locations, migratory connectivity, and a revision of its winter range using geolocator technology. *The Auk 128(3)*:531-542.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39:1-11.

HILTY, S. L. & BROWN, W. L. 1986. A guide to the birds of Colombia. New Jersey, EUA: Princenton University Press. 836p.

IAVRD – INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2005a. Departamento de Manganês e Ligas – DIMA, Relatório Técnico do Inventário Florestal em uma Área de 163 hectares na Barragem do Azul, Projeto de Alteamento do Maciço, Mina de Manganês do Azul, Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, PA. Documento Interno.

IAVRD – INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2005b. Diagnóstico de Fauna, Corpo 1, Mina de Manganês do Azul, Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, PA. Documento Interno.

IAVRD – INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2005c. Diagnóstico de Fauna, Floresta Ombrófila, Floresta Nacional de Carajás, Parauapebas, PA. Documento Interno.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçados de Extinção. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 2003.

ISLER, M. L. & ISLER, P. R. 1987. The tanagers - natural history, distribution, and identification. Washington, D. C., USA: Smithsoniam Institution Press. 404p.

IUCN - IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível online em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 22/03/2011. 2010.

KARR, J. R., SCOTT, K. R., BLAKE, J. G. & BIERREGAARD, R. O. 1990. *Birds of four neotropical forests*. chapter 14, 237-269 p. *In:* GENTRY, A. H., editor. *Four neotropical rainforests*. New Haven and London: Yale University press.

LANYON, W. E. 1978. Revision of the Myiarchus flycatchers of South America. Bulletin of the American

Museum of Natural History, 161(4):427-628.

LIMA, M. S. B. & MAY, P. H. 2005. A expansão da fronteira agrícola no sul do Amazonas e sua relação com o incremento do desmatamento nas áreasd e cerrado e campos naturais http://www.amazonia.org.br/arquivos/190311.pdf.

LONGINO, J. T.; CODDINGTON, J.; COLWELL, R.K. The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways. Ecology, 83(3):689–702. 2002.

LUNA, E. J. A.; SOUZA, R. P.; PEREIRA, L. E. 2003. Encefalite do Nilo Ocidental, nossa próxima epidemia? *Epidemiologia e Serviços de Saúde, 12(1):7-*19.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S. & DRUMMOND, G. M. 2005. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas. 157 pp.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. & PAGLIA, A. P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1ª ed. Brasília (DF): MMA; Belo Horizonte (MG): Fundação Biodiversitas. 2 v. 1.420 pp. 2008.

MAGURRAN, A. E. R. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. Cambridge University Press: London. 179p.

MARINI, M. A. & GARCIA, F. I. Bird conservation in Brazil. 2005. Conservation Biology, 19(3): 665-671.

MOTTA JÚNIOR, J. C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1:65-71.

MPEG – MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI / VALE. 2005. Fauna de Carajás, Diagnóstico do Estado da Arte do Conhecimento sobre a Fauna da Região da Serra de Carajás, Floresta Nacional de Carajás e Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte, PA). Documento Interno.

MPEG, 1983 a 1987: citado em STCP/VALE (2001). STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA / VALE. 2001. *Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás*. (Documento Interno).

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York: John Wiley Sons, 547p. 1974.

NEGRET, A. J. & NEGRET, R. A. 1981. As aves migratórias do Distrito Federal. *Boletim Técnico*, 6. Ministério da Agricultura. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 64p.

NEGRET, A. J., TAYLOR, J., SOARES, R. C., CAVALCANTI, R. B. & JOHNSON, C. 1984. Aves da região geo-política do Distrito Federal. Lista (Check List) 429 espécies. SEMA, Brasília.

NUNES, M. F. C.; LACERDA, R.; ROOS, A.; COSTA, J. 2006. Aves Migratórias na Amazônia e a Gripe Aviária. Informação 35/2006. CEMAVE: Cabedelo, PB. 16p.

ODUM, E. P. 1983. Ecology. Holt-Saunders. London. 244p.

PACHECO, J. F.; KIRWAN, G. M.; ALEIXO A.; WHITNEY, B. M.; WHITTAKER, A.; MINNS, J.; ZIMMER, K. J.; FONSECA, P. M. S.; LIMA, M. F. C.; OREN, D. C. 2007. An avifaunal inventory of the CVRD Serra de Carajás project, Pará, Brazil. *Cotinga*, 27: 15-30.

RIDGELY, R. & TUDOR, G. 1989. *The birds of South America: Suboscines*. Texas, USA: Texas University Press. 516p.

RIDGELY, R. & TUDOR, G. 1994. *The birds of South America: Oscines*. Texas, USA: Texas University Press. 814p.

RIDGELY, R. S. & TUDOR, G. 2009. Field Guide to the Songbirds of South America: The Passerines. University of Texas Press, Austin.

ROLIM, S. G.; NASCIMENTO, H. M. E. 1997. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. *Scientia forestalis*, *52*:7-16.

SANTOS, M. M. D. & SILVA, J. M C. 2007. Aves das savanas de Roraima. Rev. Bras. de Ornitologia, 15(2), 189-207.

SCHAUENSEE, R. M. 1982. *A guide to the birds of South America*. Philadelphia, USA: The Pan American Section, The International Council for Bird Preservation, Inter Collegiate Press Inc, The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 500p.

SICK, H. 1983. Migrações de aves na América do Sul Continental. CEMAVE - Centro de Estudos de Migrações de Aves. Publicação Técnica nº 2. Ministério da Agricultura, Gráfica IBDF. 86p.

SICK, H. 1985. *Ornitologia brasileira: uma introdução*. Vol I e II. Ed. Universidade Federal de Brasília. 827pp.

SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Edição revista e ampliada J. F. Pacheco. Rio de Janeiro (RJ): Ed. Nova Fronteira. 862p.

SIGRIST, T. 2006. Aves do Brasil: uma visão icnográfica. Fosfértil: São Paulo.

SIGRIST, T. 2007. Guia de Campo – Aves do Brasil Oriental. Avisbrasilis: São Paulo.

SIGRIST, T. 2008. Guia de Campo - Aves da Amazônia Brasileira. Avisbrasilis: São Paulo.

SILVA, C. 2010. [WA201765, *Turdus nudigenis* Lafresnaye, 1848] Wikiaves – A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: http://wikiaves.com.br/201765 – Acesso em 07 de Março de 2011.

SILVA, M. C.; RYLANDS, A. B. & FONSECA, G. A. B. 2005. The fate of amazonian áreas of endemisms. *Conservation Biology, 19(3)*: 686-684.

SOUZA, D. G. S. 1998. *Todas as aves do Brasil, guia de campo para identificação*. Feira de Santana (BA): Editora Dall. 239p.

SPSS 2009. PASW Statistics 18 Core System User's Guide. Spss Inc., Chicago, 424 p.

STATISTICA. 2000. Computer Software. Tulsa, Statsoft, Inc.

STCP ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA / VALE. 2001. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás. (Documento Interno).

STOTZ, D.; BIERREGARD, R. O.; CONH-HAFT, M.; PETERMAN P.; SMITH, J.; WHITTAKER, A.; WILSON, S. V. 1996. The status of North America migrants in Central Amazonian Brazil. *Condor*, *94*:608-621.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.* Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais (DERNA). Rio de Janeiro, RJ.

VIEIRA, I. C. G., FERREIRA L. V. & HOMMA, A. K. O. 2006. *Programa de C&T para recuperação de áreas alteradas no arco do desmatamento da Amazônia*. SBPC. 108 PP. http://www.sbpcnet.org.br/documentos/Relatorio_final-SBPC-Amazonia.pdf.

VIELLIARD, J. M. 1995a. *Guia sonoro das aves do Brasil.* Sociedade Brasileira de Ornitologia, Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. Manaus (AM): Sonopress - Rimo da Amazônia, Indústria e Comércio Fonográfica Ltda.

VIELLIARD, J. M. 1995b. *Cantos de aves do Brasil.* Sociedade Brasileira de Ornitologia. Manaus (AM): Sonopress - Rimo da Amazônia, Indústria e Comércio Fonográfica Ltda.

WALKER, D. 1989. Diversity and stability. *In*: CHERRETT, J. M., ed. Ecological concepts. Oxford, Blackwell Scientific Public. p.115-146.

WILLIAMSON, M.; GASTON, K.J.; LONSDALE, W.M. The species-area relationship does not have an asymptote! Journal of Biogeography, 28, 827-830, 2001.

12.0 PEQUENOS MAMÍFEROS TERRESTRES

12.1 Introdução

Segundo a última compilação realizada por Reis e colaboradores (2011), o Brasil é o país com a maior diversidade de mamíferos (classe Mammalia) do mundo, com 682 espécies nativas descritas, distribuídas em 12 ordens. Aproximadamente 25% da fauna de mamíferos do Brasil é endêmica, sendo que entre os roedores este índice chega a 37%.

Ocorrem, no país, 55 espécies de marsupiais, oito espécies da ordem Cingulata (preguiças e tamanduás), 11 espécies da ordem Pilosa (tatus), 172 morcegos, 111 primatas, 28 carnívoros, 44 mamíferos aquáticos, 11 artiodáctilos (veados, cateto e queixada), um perissodáctilo (anta), 240 roedores e um lagomorfo (tapeti).

Entre a primeira compilação de Reis e colaboradores em 2006 e esta última de 2011, foram acrescidas 13 espécies de primatas, oito espécies de morcegos, uma de artiodáctilo, uma espécie de cetáceo e oito de roedores, sendo que uma espécie de carnívoro marinho foi excluída da lista por ter sua ocorrência duvidosa em território nacional. O acréscimo de 30 espécies de mamíferos silvestres no Brasil no período de cinco anos faz aumentar a biodiversidade estimada para o país e demonstra, por outro lado, o quanto ainda há para se conhecer a respeito de sua fauna.

Reis e colaboradores (2011) citam 311 espécies de mamíferos (incluindo quirópteros) para a Amazônia brasileira. Deste total, que pode ser considerado preliminar, uma vez que esse número vem sendo modificado à medida que revisões taxonômicas são realizadas e novas áreas amostradas, 56% ou 174 espécies são endêmicas do bioma amazônico. Esta inadequação taxonômica é especialmente crítica para os marsupiais, os pequenos roedores (peso corporal até 1,5 kg) e os quirópteros, os quais representam cerca de 70% dos representantes da classe Mammalia.

Segundo o IBAMA (Portaria N°. 1.522 de 19 de dezembro de 1989 e Portaria N°. 45 de 27 de abril de 1992, atualizada em 22 de maio de 2003), sessenta e nove (69) espécies de mamíferos são consideradas oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil. No estado do Pará (Resolução COEMA, N° 54, de 24/10/2007 do Conselho Estadual de Meio Ambiente do Pará), 15 espécies de mamíferos são consideradas ameaçadas de extinção, sendo três na categoria "Criticamente em Perigo", duas "Em Perigo" e 10 na categoria "Vulnerável".

Com menores exigências de área e limitado poder de dispersão, os pequenos mamíferos não voadores, denominação funcional ecológica para os grupos dos marsupiais e roedores de pequeno porte (excluindo-se os quirópteros), doravante denominados pequenos mamíferos, são membros comuns dos ecossistemas terrestres. Desempenham papel importante nas cadeias alimentares, realizando a transferência de energia dos produtores primários para os consumidores secundários. Trata-se de um grupo diversificado, com espécies que se utilizam de diferentes estratos da vegetação e de uma variada gama de itens alimentares. Uma grande quantidade de informações relativas à funcionalidade de fragmentos vegetacionais pode, portanto, ser obtida a partir de estudos sobre estas comunidades, permitindo, ainda, a comparação entre diferentes áreas de estudo, a partir de uma metodologia padronizada (MALCOLM, 1997).

Pequenos mamíferos exercem influência na dinâmica do ambiente florestal. Segundo Fonseca e colaboradores (1996), a imensa maioria das espécies de marsupiais e pequenos roedores inclui frutos em suas dietas, o que os torna potenciais dispersores de sementes. Diversas espécies de roedores e marsupiais são, também, predadores/dispersores de sementes de palmeiras (ANDREAZZI et al., 2009; FLEURY & GALETTI, 2004; 2006), além de fungos micorrízicos (JANOS et al., 1995).

Por exercerem essa influência na dinâmica do ambiente florestal os pequenos mamíferos também estão susceptíveis e sofrem influências das alterações do habitat. Essa suscetibilidade às alterações parece estar associada à especificidade no uso de microhábitats, o que condiciona a partição de recursos e a coexistência das espécies que ocupam, de forma diferencial, os estratos da floresta (LEITE *et al.*, 1997, VIEIRA & MONTEIRO-FILHO, 2003). Portanto, em termos de estrutura do habitat espera-se que a complexidade da vegetação esteja relacionada positivamente ao número de espécies e à abundância de pequenos mamíferos (FLEURY & GALETTI, 2004; 2006), o que condicionaria uma alta diversidade em

ambientes florestais mais complexos e uma diversidade mais baixa em ambientes abertos e mais simples, como as savanas e campos de altitude.

Apesar da reconhecida importância do grupo, o conhecimento acerca da ecologia de comunidades de pequenos mamíferos é escasso, principalmente com relação ao bioma amazônico. Prevedello e colaboradores (2008) realizaram uma revisão de trabalhos sobre o uso do espaço por pequenos mamíferos publicados no Brasil entre 1945 e 2007. Dos 58 artigos compilados, 65% foram realizados na Mata Atlântica, 28% no Cerrado e apenas 7% (quatro artigos) referem-se a trabalhos desenvolvidos na Amazônia.

Regionalmente, a maioria dos estudos sobre a mastofauna na região de Carajás privilegiou o inventário nas formações florestais, não apenas por se tratar da fitofisionomia típica do ecossistema presente, mas, provavelmente, baseando-se na premissa de que áreas com cobertura vegetal mais complexa abrigam, naturalmente, comunidades faunísticas proporcionalmente mais complexas.

Só mais recentemente, alguns estudos desenvolveram coletas em áreas de canga na região de Carajás, quase todos eles estudos de impacto ambiental relacionados a empreendimentos com interferências em áreas de Savana Metalófita (TOLEDO *et al.*, 1999, GOLDER, 2004, GOLDER, 2005). Neste contexto, o presente projeto representa uma importante oportunidade com o potencial de geração de conhecimento nesse ambiente, especialmente considerando-se a possibilidade de comparação dos dados provenientes de áreas impactadas com as savanas do interior da FLONA Carajás.

A compilação destes dados, no ano de 2008, totalizou 70 espécies de mamíferos terrestres na região de Carajás, incluindo, áreas florestais e de canga, sendo 22 espécies de pequenos mamíferos e 48 espécies de mamíferos de médio e grande porte. No entanto, é provável que novos levantamentos acrescentem espécies ainda não registradas. Por outro lado, possíveis equívocos ou diferentes interpretações na identificação das espécies registradas nos estudos e revisões sistemáticas podem ocasionar duplicidade na contagem.

Em parte, devido aos resultados e novos requerimentos, realizaram-se estudos para a "Avaliação do Tamanho Mínimo Viável de Áreas de Vegetação de Canga na Floresta Nacional de Carajás" e "Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófita da Região de Carajás". Para tais, realizaram-se duas campanhas de campo para o levantamento e estudo das comunidades de pequenos mamíferos em três das grandes áreas de Savana Metalófita ocorrentes no interior da Floresta Nacional de Carajás: S11 (blocos S11A, B, C e D), N1 e Serra do Tarzan, a partir das quais se obteve a captura de 347 indivíduos de 14 espécies.

A Serra da Bocaina, área contígua à FLONA Carajás, representa uma das maiores formações de Savana Metalófita da região. Em contrapartida, por situar-se fora dos limites da FLONA, vem sofrendo sucessivos impactos antrópicos. O objetivo geral deste projeto é a descrição da diversidade de pequenos mamíferos da Serra da Bocaina. Os objetivos específicos associados foram os de analisar (i) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de pequenos mamíferos ao longo da Serra da Bocaina, com ênfase na observação de como se distribui nos três grandes eixos da referida serra (Norte, Sul e leste); (ii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de pequenos mamíferos entre os diferentes geoambientes de Savana Metalófila; (iii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de pequenos mamíferos ao longo da Serra da Bocaina, comparando ambientes preservados e recentemente impactados; (iv) a importância ambiental e biogeográfica da Serra da Bocaina no contexto do mosaico das Unidades de Conservação (UCs) de Carajás para a conservação de pequenos mamíferos terrestres; e (vi) sugerir potenciais áreas prioritárias para conservação da Serra da Bocaina, analisando a riqueza e diversidade de espécies deste grupo.

12.2 Metodologia Específica

Em cada eixo da Serra da Bocaina (Norte, Sul e Leste) foram selecionados quatro geoambientes, totalizando 12 áreas amostrais. As áreas amostrais para o levantamento da comunidade de pequenos mamíferos correspondem às preestabelecidas e descritas no **item 3.2.1**. A amostragem foi padronizada,

permitindo a obtenção de dados quantitativamente analisáveis e comparáveis. Os métodos e o esforço amostral empreendido neste trabalho, para cada área de amostragem, foram os mesmos utilizados no Projeto Área Mínima de Canga (AMC).

12.2.1 Métodos de Amostragem e Esforço Amostral

Para a captura de espécimes de pequenos mamíferos, foram utilizadas armadilhas do tipo *live traps* ou gaiolas de arame galvanizado com gancho, que permitem a captura de espécimes vivos (MANGINI & NICOLA, 2003 in CULLEN Jr. *et al.*, 2003).

Como iscas, utilizaram-se pedaços de abacaxi e chumaços de algodão embebidos em óleo de fígado de bacalhau (Emulsão de Scott). A variedade de iscas teve como objetivo a atração de espécies que se utilizam de itens alimentares vegetais (frugívoros, herbívoros), animais (insetívoros, carnívoros) ou onívoros (FONSECA & KIERULFF, 1989).

Em cada uma das 12 áreas selecionadas (áreas amostrais) foram instalados postos de captura, equidistantes, em trilhas abertas para esse fim. Nas áreas florestais, instalou-se uma dupla de armadilhas sendo uma disposta no solo e uma em média altura, fixada em troncos ou cipós, visando a amostragem tanto de espécies de hábitos terrestres, quanto arborícolas ou escansoriais. Nas áreas de vegetação campestre (canga e campos brejosos) cada posto de captura continha duas armadilhas no solo. Diariamente, todas as armadilhas instaladas foram verificadas e reiscadas quando necessário.

Cada animal capturado foi identificado, sexado, anotadas a condição reprodutiva e as medidas morfométricas (**Figura 12.16**), anilhado com brinco metálico numerado para individualização (*Fish and Small Animal Tag, size 1, National Band and Tag Co., Newport, KY* – **Figura 12.15**) e, sempre que possível, fotografado. Posteriormente a esses procedimentos, os animais foram soltos no mesmo local de captura.

A classificação taxonômica dos espécimes capturados teve como base os exemplares coletados no Projeto AMC, identificados no Laboratório de Mastozoologia e Biogeografia da Universidade Federal do Espírito Santo UFES, os quais foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Em função deste fato, nenhum espécime foi coletado durante os levantamentos na Serra da Bocaina.

Em cada uma das 12 áreas amostrais foi realizado um esforço amostral de 240 armadilhamentos, utilizando-se 60 armadilhas durante quatro (4) noites consecutivas. A **Tabela 12.1** apresenta as datas em que foram instaladas e desinstaladas todas as armadilhas para a amostragem da comunidade de pequenos mamíferos na Serra da Bocaina em cada campanha.

A localização das áreas amostrais, obtida através de coordenada geográfica (UTM SAD-69) no início da trilha, o número de armadilhas utilizadas e o esforço total resultante são apresentados na **Tabela 12.2**.

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Tabela 12.1: Datas de instalação e desinstalação das armadilhas de captura utilizadas no Projeto Serra da Bocaina durante a primeira e segunda campanhas de amostragem de pequenos mamíferos.

				18	Camp	anha ((Dez/2	010)				2ª Campanha (Fev/2012)										
GA	3/12	4/12	5/12	6/12	7/12	8/12	9/12	10/12	11/12	12/12	13/12	31/01	01/02	02/02	03/02	04/02	05/02	06/02	07/02	08/02	09/02	10/02
CBN	М	V	V	V	VD							М	V	V	V	VD						
CMN	М	V	V	V	VD								М	V	V	V	VD					
CRN	М	V	V	V	VD							М	V	V	V	VD						
CMI		М	V	V	V	VD						М	V	V	V	VD						
CML		М	V	V	V	VD												М	V	V	V	VD
CRS			М	V	V	V	VD									М	V	V	V	VD		
CRI					М	V	V	V	VD							М	V	V	V	VD		
CMS					М	V	V	V	VD								M	V	V	V	VD	
CBS						М	V	V	V	VD							М	V	V	V	VD	
CBI						М	V	V	V	VD				М	V	V	V	VD				
CBL							М	V	V	V	VD							М	V	V	V	VD
CRL							М	V	V	V	VD		М	V	V	V	VD					
		М	Monta	agem c	de trilha	a de arr	madilha	as														
		٧	Verifi	cação (de arm	adilhas	3															
Leger	nda	VD	Verifi	cação (e desm	ontage	em de t	rilha														
		GA		mbient ctado)	tes (CE	3 - Cam	po Bre	ejoso; C	M - Am	biente	Floresta	al; CR -	Campo	Rupest	re; N - E	ixo Nor	te; L - E	ixo Les	te; S - E	ixo Sul	e l –	

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Tabela 12.2: Localização geográfica, número de armadilhas e esforço total resultante.

Área de Amostragem		Localização Geográfica	Esforço Amostral 1ª + 2ª Campanha						
Eixo	Área	(UTM, Observação)	Nº de Armadilhas	Dias de Captura	Total				
	CRN	0621788/9303174 – trilha estabelecida em direção 120° SE	60 + 60	4 + 4	480				
Norto	CBN	0620228/9304194 – trilha estabelecida circundando o campo brejoso	60 + 60	4 + 4	480				
Norte	CMN	O621494/9303236 – trilha estabelecida em direção 252° SW	60 + 60	4 + 4	480				
	СМІ	0620814/9303818 – trilha estabelecida em direção 71º NE	60 + 60	4 + 4	480				
	CRL	0623745/9302603 – trilha estabelecida em direção 95° SE	60 + 60	4 + 4	480				
Looto	CBL	062954/9302091 - trilha estabelecida circundando o campo brejoso	60 + 60	4 + 4	480				
Leste	CML	0622160/9301802 – trilha estabelecida em direção 195° SW	60 + 60	4 + 4	480				
	СВІ	0622900/9302637 - trilha estabelecida circundando o campo brejoso	60 + 60	4 + 4	480				
	CRS	0621461/9301937 – trilha estabelecida em direção 255° SW	60 + 60	4 + 4	480				
Sul	CBS	0617897/9300299 - trilha estabelecida circundando o campo brejoso	60 + 60	4 + 4	480				
Sui	CMS	619424/9301829 – trilha estabelecida em direção 110° SE	60 + 60	4 + 4	480				
	CRI	0620116/9301787 – trilha estabelecida em direção 90° L	60 + 60	4 + 4	480				
Total			1.440	96	5.760				

Legenda: CB - Campo Brejoso; CM - Ambiente Florestal; CR - Vegetação Rupestre, I - impactado e CMI - Ambiente Antrópico; N - Eixo Norte; L - Eixo Leste; S - Eixo Sul.

12.2.2 Análise Específica de Dados

Para análise da comunidade estudada foram considerados os seguintes parâmetros:

- Esforço de captura (Esforço Amostral): dado pelo produto entre o n° armadilhas e n° dias de amostragem, expresso em armadilha/noite;
- Sucesso médio de captura: mede a eficiência amostral e significa o número de capturas efetuadas em relação a um determinado esforço de captura, expresso em porcentagem. Dado pela divisão entre o n° capturas e o esforço de captura multiplicado por 100;
- Riqueza de espécies: uma das formas de se expressar a diversidade biológica (ODUM, 2003; MAGURRAN, 1988), refere-se ao conjunto total de espécies presentes em uma dada área ou região;
- Abundância Relativa de Espécies: apresenta a representatividade de cada espécie em termos do número de indivíduos capturados, expresso em porcentagem;

Índice de diversidade de espécies: selecionou-se o Índice Diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988) por possibilitar testes estatísticos dos índices calculados para diferentes comunidades. O índice é definido pela seguinte fórmula:

 $H' = \sum p_i \ln p_i$, onde:

pi = proporção de indivíduos da iésima espécie

- A uniformidade ou Índice de Equitabilidade de Pielou (E) se calcula como a razão entre a diversidade obtida e a diversidade máxima. O Índice de Diversidade de Shannon e o Índice de Equitabilidade de espécies foram obtidos a partir do Programa Bio-Dap (CLAY, 2000);
- Curva de Acumulação de Espécies: obtida por rarefação pelo método *Sobs Mao Tau* através do Programa EstimateS (COLWELL, 2006);
- Estimativa de Riqueza de Espécies: utilizou-se o método *Jackknife 1*, que estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (*uniques*). Obtida através do Programa EstimateS (COLWELL, 2006), a estimativa de riqueza é calculada pela equação:

 $S_i = s + Q_i [(n-1)/n]$, onde:

S_i = a riqueza estimada

s = riqueza observada

Q_i = número de espécies que ocorrem em exatamente i amostras, e

n = o número de amostras.

■ Para análise de similaridade entre as áreas amostradas foi realizado o escalonamento multidimensional não métrico (nMDS – *Nonmetric Multidimensional Scaling*) como descrito no **item 3.3**.

12.3 Resultados e Discussão

Foi realizado um esforço amostral total de 5.760 armadilhas-noite para as duas campanhas, sendo 2.880 armadilhas-noite para cada períodos de amostragem, igualmente distribuídas por 12 áreas representativas dos três principais geoambientes ocorrentes na Serra da Bocaina: Campo Brejoso, Ambiente Florestal e Vegetação Rupestre, além de outras três áreas impactadas, também representativas destes três geoambientes.

Do total de 158 capturas efetuadas, 53 ocorreram na primeira campanha e 105 na segunda; de 127 indivíduos contabilizados, 45 foram capturados na primeira campanha e 82 na segunda, na qual ocorreram 23 das 31 recapturas efetuadas. O sucesso médio de captura para as duas campanhas foi de 2,7%, sendo 1,8% na primeira e 3,6% na segunda (**Tabela 12.3**).

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Tabela 12.3: Total de capturas efetuadas, sucesso amostral e número de recapturas por área amostral e por campanha de campo realizada na Serra da Bocaina.

Áreas	Nº c	le Capturas	•	Sucesso I	Médio de Ca	ptura	Nº de Recapturas				
	1 ^a Campanha	2 ^a Campanha	Total	1a Campanha	2 ^a Campanha	Total	1a Campanha	2 ^a Campanha	Total		
CBN	6	2	8	0,8%	6,7%	1,7%	1	0	1		
CMN	2	5	7	0,8%	2,1%	1,5%	1	0	1		
CRN	4	4	8	1,6%	1,6%	1,7%	1	1	2		
CMI	0	35	35	0%	14,6%	7,3%	0	11	11		
CBL	4	3	7	1,6%	1,2%	1,5%	1	0	1		
CML	9	7	16	3,7%	2,9%	3,3%	0	0	0		
CRL	1	0	1	0,4%	0%	0,2%	0	0	0		
CBI	4	16	20	1,6%	6,7%	4,2%	0	3	3		
CBS	14	2	16	5,8%	0,8%	3,3%	4	0	4		
CMS	3	7	10	1,2%	2,9%	2,1%	0	0	0		
CRS	4	17	21	1,6%	7,1%	4,4%	0	8	8		
CRI	2	7	9	0,8%	2,9%	1,9%	0	0	0		
Total	53	105	158	1,8%	3,6%	2,7%	8	23	31		

Legenda: CB - Campo Brejoso, CM - Ambiente Florestal, CR - Vegetação Rupestre, I - impactado e CMI - Ambiente Antrópico; N - Eixo Norte, L - Eixo Leste, S - Eixo Sul.

Observa-se que houve diminuição no número de capturas em quatro áreas; CBN, CBL, CBS e CML durante a segunda campanha. Dentre as quatro áreas, encontram-se todas as áreas da fitofisionomia Campo Brejoso, com exceção de CBI. Sugere-se que este fato tenha ocorrido porque a segunda campanha ocorreu no pico da estação chuvosa, enquanto a primeira campanha ocorreu no inicio da estação chuvosa (MORAES et al., 2005; veja item 3.2 – Metodologia Geral), o que destituiria os Campos Brejosos da condição de "ilhas" de umidade em um ambiente xérico e oligotrófico. Além disso, na segunda campanha, as áreas rupestres e florestais de entorno já se encontravam em uma situação de rebrotamento e, portanto, de maior produtividade, tornando-se mais atrativas para as comunidades ocorrentes no platô, incluindo aquelas anteriormente presentes em áreas brejosas.

Considerando apenas as áreas categorizadas como 'impactadas', nota-se que em CMI (Ambiente Antrópico), área na qual não se obteve nenhum registro de captura na primeira campanha, sendo observada uma significativa descaracterização ambiental em razão do desmate e sucessivos incêndios, foram feitas 35 capturas (correspondendo a 24 indivíduos e 11 recapturas), nas amostras de 2012, quando a mesma já se encontrava em estágio inicial de sucessão. Em CBI e em CRI também houve aumento expressivo no número de capturas entre a primeira e segunda campanha (de quatro para 16 e de duas para sete capturas, respectivamente). As alterações no sucesso de captura entre as campanhas provavelmente podem estar associadas aos efeitos sucessionais da vegetação e sazonais, no pico da estação chuvosa (segunda campanha), que por sua vez proporcionam uma melhoria das condições ambientais, onde principalmente as áreas categorizadas como impactadas passaram a ser colonizadas pela comunidade de pequenos mamíferos terrestres em busca de recursos, mesmo que estes ainda não sejam abundantes nessas áreas.

Considerando os resultados por eixo, obteve-se, na primeira campanha, com um esforço amostral de 960 armadilhas-noite/eixo, o sucesso de captura mais alto foi no Eixo Sul (2,4%), seguido do Eixo Leste (1,88%) e do Eixo Norte (1,25%). Já na segunda campanha, com o mesmo esforço amostral por eixo, o maior sucesso de captura foi obtido no Eixo Norte (4,8%), seguindo do Eixo Sul (3,4%) e do Eixo Leste (2,7%).

Houve, portanto, um aumento do sucesso de captura nos três eixos, sobretudo no Eixo Norte que passou de 1,25% na primeira campanha para 4,8% na segunda, o que se deve ao vigoroso incremento no número de capturas ocorrido em CMI entre a primeira (zero) e a segunda campanha (35), de um total de 46 capturas efetuadas neste eixo.

Considerando as duas campanhas realizadas, com um esforço amostral total de 1.920 armadilhasnoite/eixo, o sucesso médio de captura mais alto ocorreu no Eixo Norte (3,0%), praticamente equivalente ao
Eixo Sul (2,9%), ambos ligeiramente superiores ao Eixo Leste, onde o índice foi de 2,3%. Em relação ao
índice de recapturas total, os valores fora representados por 25,9% no Eixo Norte, 21,4% no Eixo Sul e
9,1% no Eixo Leste. A **Figura 12.1** apresenta o sucesso médio de captura e o índice de recapturas para as
duas campanhas de amostragem.

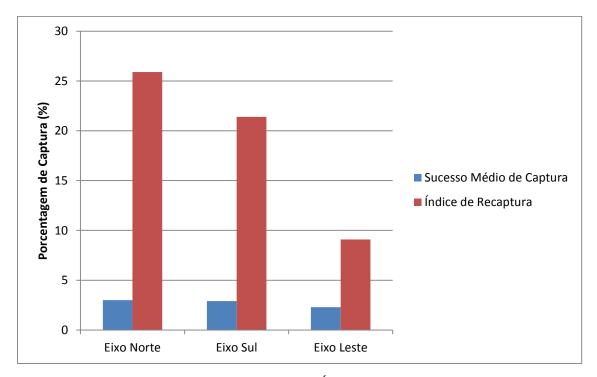


Figura 12.1: Percentual do Sucesso Médio de Captura e Índice de Recaptura nos Eixos Norte, Sul e Leste registrados na Serra da Bocaina, Canaã dos Carajás, PA.

Individualmente, por campanha, tem-se para a primeira o maior índice de recapturas de 25%, representando três recapturas, registradas no Eixo Norte, enquanto o menor índice (5,6%), representado por uma recaptura, foi observado no Eixo Leste. No Eixo Sul, o índice de recapturas registrado foi de 17,4% (quatro recapturas). Na segunda campanha, estes índices aumentaram nos três eixos, mantendo-se mais alto no Eixo Norte (26,1%), mais baixo no Eixo Leste (11,5%) e intermediário no Eixo Sul (24,2%), coincidente ao padrão observado para as duas campanhas, conforme figura acima (**Figura 12.1**).

O Índice de Recapturas reflete a resiliência da comunidade estudada e, ainda que melhor representado em trabalhos de longo prazo com amostragens mensais ou bimestrais ao longo de um ciclo hidrológico completo, fornece, no presente caso, uma medida pontual e indireta da estabilidade das áreas estudadas. Cabe, portanto, uma ressalva ao alto índice de recaptura observado no Eixo Norte, onde 13 das 15 recapturas ali registradas foram relativas a uma única espécie; o roedor *Necromys lasiurus*, tipicamente encontrado em áreas campestres com presença de gramíneas. Esta situação pôde ser observada na área CMI, em estágio inicial de sucessão, onde se registraram 11 recapturas de *Necromys lasiurus*. A presença deste roedor em CMI está relacionada não apenas à presença de gramíneas, mas à incipiente cobertura

vegetal da área no momento da amostragem e do afloramento de canga em algumas porções da mesma, o que lhe confere uma fisionomia campestre, a despeito de sua categorização como Ambiente Florestal. Segundo Reis e colaboradores (2011), *Necromys lasiurus* habita formações abertas e florestais do Cerrado e ao longo dos ecótonos entre o Cerrado e os biomas adjacentes.

No total, onze espécies de pequenos mamíferos foram registradas na Serra da Bocaina, sendo cinco marsupiais e seis roedores, havendo um acréscimo de três espécies entre a primeira e a segunda campanha.

A maior riqueza de espécies foi registrada no Eixo Leste, onde, de forma aparentemente contraditória, foram registrados os mais baixos valores de eficiência amostral e índice de recaptura. Nove espécies foram registradas nas áreas de amostragem deste eixo: os roedores *Holochilus sciureus* (rato d'água), *Necromys lasiurus* (rato do mato), *Proechimys roberti* (rato de espinho), *Oxymycterus amazonicus* (rato do brejo); e os marsupiais *Monodelphis* gr. *brevicaudata* (cuíca de cauda curta), *Marmosa murina* (marmosa), *Metachirus nudicaudatus* (cuíca de quatro olhos marrom), *Micoureus demerarae* (cuíca) e *Philander opossum* (cuíca de quatro olhos), sendo que estas duas últimas espécies foram capturadas neste eixo e na Serra da Bocaina apenas na segunda campanha. *Micoureus demerarae* constitui, até o momento, espécie exclusiva das amostras do Eixo Leste.

A segunda maior riqueza de espécies foi registrada no Eixo Sul, com seis roedores e dois marsupiais, em um total de oito espécies. Os ratos-do-mato *Oligoryzomys microtis* (1ª campanha) e *Rhipidomys emiliae* (2ª campanha) foram registrados exclusivamente nesta unidade amostral, ambos representados por um único indivíduo capturado.

No Eixo Norte a riqueza registrada foi de sete espécies, quatro a mais que na primeira campanha, quando foram registrados os roedores *Holochilus sciureus* (rato d'água) e *Necromys lasiurus* (rato do mato) e o marsupial *Marmosa murina* (marmosa). Na segunda campanha os quatro novos registros para esta área foram *Proechimys roberti* (rato de espinho), *Metachirus nudicaudatus* (cuíca de quatro olhos marrom), *Monodelphis* gr. *brevicaudata* (cuíca de cauda curta) e *Philander opossum* (cuíca de quatro olhos), todos ocorrentes em um dos dois outros eixos amostrados.

Após as duas campanhas de campo, o número de indivíduos capturados, por eixo, foi bastante equilibrado, com 44 capturas no Eixo Sul, 43 no Eixo Norte e 40 no Eixo Leste, de um total de 127 capturas na Serra da Bocaina.

A espécie com maior número de indivíduos capturados foi *Necromys lasiurus* (54 indivíduos), sendo 23 no Eixo Norte, 22 no Eixo Sul e nove no Eixo Leste. *Proechimys roberti* teve 20 indivíduos capturados; 12 no Eixo Leste, cinco no Eixo Norte e três no Eixo Sul. *Holochilus sciureus*, com 15 indivíduos capturados nos três eixos avaliados, foi predominantemente registrado no Eixo Leste. Os marsupiais *Marmosa murina* e *Monodelphis* gr. *brevicaudata* foram capturados nas três fitofisionomias de estudo, estando presente nos três eixos com 11 indivíduos cada. *Oxymycterus amazonicus*, com um total de oito indivíduos, foi registrado nos Eixos Sul (sete indivíduos) e Leste (um indivíduo). Três espécimes de *Metachirus nudicaudatus*, a cuíca de quatro olhos marrom, foram registrados nos Eixos Norte e Leste. Outra cuíca de quatro olhos, *Philander opossum*, encontra-se igualmente representada nos Eixos Leste e Norte com um indivíduo em cada, sendo capturada apenas durante a segunda campanha. *Micoureus demerarae*, *Rhipidomys emiliae* e *Oligoryzomys microtis* foram registrados a partir da captura de um único indivíduo, o primeiro no Eixo Leste e os dois últimos no Eixo Sul. Os dados relativos ao número de espécies e indivíduos capturados na Serra da Bocaina por período e eixo de amostragem, encontram-se descritos na **Tabela 12.4**.

Nº do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

Tabela 12.4: Número de indivíduos capturados por espécie, por eixo, e total registrado na Serra da Bocaina.

0	Fantala		Eixo	Nº de Indivíduos	
Ordem	Espécies	Norte	Leste	Sul	Capturados
	Holochilus sciureus	4	8	3	15
Rodentia	Necromys lasiurus	23	9	22	54
	Proechimys roberti	5	12	3	20
	Oxymycterus amazonicus	-	1	7	8
	Rhipidomys emiliae	-	-	1	1
	Oligoryzomys microtis	-	-	1	1
	Monodelphis gr. brevicaudata	5	2	4	11
	Marmosa murina	3	5	3	11
Didelphimorphia	Metachirus nudicaudatus	2	1	-	3
	Philander opossum	1	1	-	2
	Mocoureus demerarae	_	1	-	1
Nº de indivíduos		43	40	44	127
Riqueza de Espécies		7	9	8	11

A abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos registrada na área de estudo em função do número de indivíduos capturados encontra-se ilustrada na **Figura 12.2**.

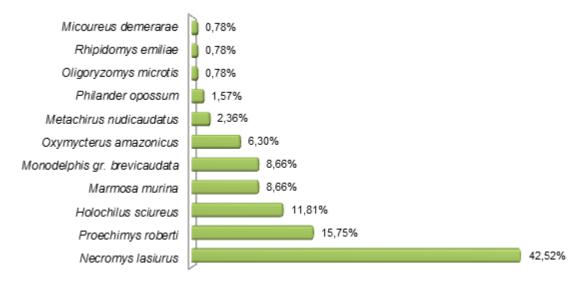


Figura 12.2: Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos registrados na Serra da Bocaina.

■ Biodiversidade por geoambientes

A partir de um esforço amostral de 1.920 armadilhas-noite/eixo e 480 por geoambiente, o maior sucesso médio de captura foi registrado no Ambiente Florestal (3,54%), com 68 capturas, e o menor sucesso na Vegetação Rupestre (2,03%), a partir de 39 capturas. No Campo Brejoso a eficiência amostral foi de 2,66%, resultante de 51 capturas efetuadas (**Figura 12.3**).

Embora com o menor sucesso de captura, os Campos Rupestres apresentaram o maior índice de recaptura (25,6%), enquanto nos geoambientes Ambiente Florestal e Campo Brejoso o valor deste índice foi de 17,6% (**Figura 12.3**). O sucesso médio de captura para a Serra da Bocaina, como um todo, foi de 19,6% e o índice de recaptura foi de 2,7%.

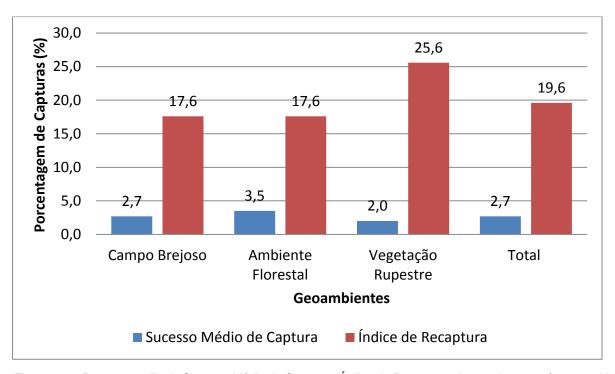


Figura 12.3: Representação do Sucesso Médio de Captura e Índice de Recaptura observados nos três geoambientes amostrados, e total registrado para a Serra da Bocaina como um todo.

Das 11 espécies de pequenos mamíferos registradas na Serra da Bocaina, oito estão representadas no geoambiente Campo Brejoso: os roedores *Holochilus sciureus* (**Figura 12.11**), *Necromys lasiurus* (**Figura 12.13**), *Oligoryzomys microtis*, *Oxymycterus amazonicus* (**Figura 12.12**) e *Proechimys roberti* (**Figura 12.9**); e os marsupiais *Marmosa murina* (**Figura 12.8**), *Monodelphis gr. brevicaudata* (**Figura 12.14**) e *Philander opossum*.

Nove espécies foram registradas nas áreas de Ambiente Florestal: os roedores *Necromys lasiurus*, *Oxymycterus amazonicus, Proechimys roberti e Rhipidomys emiliae;* e os marsupiais *Marmosa murina, Metachirus nudicaudatus* (**Figura 12.10**), *Micoureus demerarae, Monodelphis* gr. brevicaudata e *Philander opossum*.

Na Vegetação Rupestre registraram-se quatro espécies: os roedores *Proechimys roberti* e *Necromys lasiurus* e os marsupiais *Monodelphis* gr. *brevicaudata* e *Marmosa murina*. As quatro espécies capturadas nas áreas de Campo Rupestre são as únicas representadas em todos os geoambientes.

A espécie com maior número de indivíduos capturados foi *Necromys lasiurus* (n = 54 indivíduos), sendo 23 no geoambiente Ambiente Florestal, 22 nas Vegetações Rupestres e nove nos Campos Brejosos. Esta espécie predomina em áreas de campo com presença de gramíneas e é resiliente em ambiente de canga, mesmo nos meses mais secos do ano. Sua presença em outras fitofisionomias resulta da interpenetração de seu ambiente típico nas áreas de brejo e mata, notadamente na área CMI, onde foram capturados 17 indivíduos.

Holochilus sciureus é habitante obrigatório nos Campos Brejosos sendo, portanto, capturado exclusivamente neste ambiente. Oligoryzomys microtis, também foi registrado apenas na fitofisionomia

Campo Brejoso a partir de uma única captura. *Metachirus nudicaudatus* teve três indivíduos capturados nos Capões de Mata, assim como *Rhipidomys emiliae* e *Micoureus demerarae*, espécies representadas por um único indivíduo. Estas três espécies são típicas deste geoambiente.

Dois indivíduos da espécie *Philander opossum* foram registrados nos geoambientes Campo Brejoso e Ambiente Florestal. O marsupial *Philander opossum* (cuíca de quatro olhos) foi capturado em três áreas de amostragem durante os trabalhos do EIA do Ramal Ferroviário de Serra Sul (GOLDER, 2007), o que sugere que a espécie é comum em áreas florestais de baixadas no entorno da Serra de Carajás. Até o momento, dentre as espécies inventariadas na Serra da Bocaina, *Philander opossum* constitui a única espécie não registrada nas áreas de estudo amostradas durante o projeto "Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófita da Região de Carajás" nos platôs do interior da FLONA.

O roedor *Proechimys roberti*, com 20 indivíduos capturados, é uma espécie típica de ambientes florestais preservados ou secundários tardios, ocorrendo, também, em áreas de campo rupestre sobre canga no pico da estação chuvosa (segunda campanha) ou em áreas brejosas próximas ou contíguas ao seu ambiente de origem. Já *Marmosa murina* é um marsupial versátil e escansorial, com onze indivíduos da espécie capturados nas três fitofisionomias de estudo. *Monodelphis* gr. *brevicaudata* também foi registrada nas três fitofisionomias, mas a espécie é bem adaptada aos Campos Rupestres onde é resiliente durante todo o ano (**Tabela 12.5**).

Tabela 12.5: Espécies registradas, número de indivíduos capturados por geoambiente amostrado, e total de indivíduos e espécies na Serra da Bocaina, PA.

	Ge	Geoambientes					
Espécie	Campo Brejoso	Ambiente Florestal	Vegetação Rupestre	Nº de Indivíduos Capturados			
Holochilus sciureus	15			15			
Necromys lasiurus	9	23	22	54			
Proechimys roberti	3	15	2	20			
Rhipidomys emiliae	-	1	-	1			
Oligoryzomys microtis	1	-	-	1			
Oxymycterus amazonicus	6	2		8			
Monodelphis gr. brevicaudata	2	6	3	11			
Marmosa murina	5	4	2	11			
Metachirus nudicaudatus	-	3	-	3			
Philander opossum	1	1	-	2			
Micoureus demerarae	-	1	-	1			
Total de indivíduos	42	56	29	127			
Total de espécies	8	9	4	11			

Considerando cada uma das áreas de amostragem, o maior número de espécies foi registrado no Ambiente Florestal Leste (CML) com sete espécies: *Proechimys roberti, Monodelphis* gr. *brevicaudata, Marmosa murina, Oxymycterus amazonicus, Metachirus nudicaudatus, Necromys lasiurus* e *Micoureus demerarae*, as duas últimas espécies registradas apenas na segunda campanha, sendo que *Micoureus demerarae* constitui registro exclusivo desta área.

Cinco espécies foram registradas nas áreas; Ambiente Florestal Sul (CMS), Campo Brejoso Sul (CBS) e Campo Brejoso impactado (CBI). *Rhipidomys emiliae* foi registrado apenas em CMS e *Oligoryzomys microtis* exclusivamente em CBS.

No Campo Brejoso Norte (CBN) e no Ambiente Antrópico (CMI) foram registradas quatro espécies, todas comuns às outras áreas. Três espécies foram registradas no Ambiente Florestal Norte (CMN), Campo Brejoso Leste (CBL), Vegetação Rupestre Sul (CRS) e na Vegetação Rupestre impactada (CRI). Duas espécies foram registradas na Vegetação Rupestre Norte (CRN) e apenas uma na Vegetação Rupestre Leste (CRL), representada por uma única captura da espécie *Proechimys roberti* (**Tabela 12.6**).

Tabela 12.6: Número de indivíduos de espécies de pequenos mamíferos registradas nos eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina, Pará.

						Eix	(0								_
Espécie		No	rte			S	ul			Le	ste		Dieta*	Hábito*	Ocorrência**
Especie	CBN	NWO	CRN	CMI	SBO	CMS	CRS	CRI	ТВЭ	CML	CRL	IBO	Dieta	парію	Ocorrencia
Holochilus sciureus	4				3							8	FH	Terrestre Semiaquático	Am, Ce, Ca
Necromys Iasiurus	1		5	1 7		5	1	7	3	1		5	FO	Terrestre	Ca, Ce, MA, Am, Pa
Proechimys roberti		2		3		2		1	1	8	1	2	FG	Terrestre	Am, Ce
Oxymycterus amazonicus					6	1				1			Ю	Terrestre Semifossorial	Am
Oligoryzomys microtis					1								FG	Escansorial	Am, Ce
Rhipidomys emiliae						1							FG	Arborícola	Am
Monodelphis gr. brevicaudata	1		1	3	1	1	2			2			Ю	Terrestre	Carajás (?)
Micoureus demerarae										1			Ю	Arborícola	Am, Ce, MA, Pa, Ca
Marmosa murina	1	2			1		1	1	2	2		1	Ю	Escansorial	Am, Ce, MA, Pa
Metachirus nudicaudatus		2								1			Ю	Terrestre	Am, Ce, MA, Pa
Philander opossum				1								1	Ю	Escansorial	Am, Ce, Pa

Legenda: CB - Campo Brejoso; CM - Ambiente Florestal; CR - Vegetação Rupestre, I – impactado e CMI- Ambiente Antrópico; N - Eixo Norte; L - Eixo Leste; S - Eixo Sul). *Dieta e Hábitos: FH – Frugívoro/Herbívoro; FO – Frugívoro/Onívoro; FG – Frugívoro/Granívoro; IO – Insetívoro/Onívoro. **Ocorrência: Am – Amazônia; Ce – Cerrado; MA – Mata Atlântica; Ca – Caatinga; Pa – Pantanal. (sensu FONSECA et al., 1996; REIS et. al., 2011; PAGLIA et. al., 2012).

O diagrama de dispersão dos autovetores gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) com os dados de abundância de espécies da comunidade de pequenos mamíferos entre as áreas de amostragem, mostra uma tendência de agrupamento por geoambiente, com maior similaridade entre a Vegetação Rupestre e Ambiente Florestal. No caso de CMI e CRS houve a predominância do roedor *Necromys lasiurus. Holochilus sciureus* se mostrou especialmente abundante em CBI, o mesmo acontecendo com relação à *Oxymycterus amazonicus* em CBS e com o roedor *Proechimys roberti* em CML.

As demais áreas amostrais, CBL, CRN, CRI e CMS, apresentaram a dominância de uma espécie em relação à comunidade (**Figura 12.4**). O Autovalor 1 correlacionou-se exclusivamente com *Necromys lasiurus* (p=0,95; p<0,0001), espécie mais abundante nos pontos de Ambiente Antrópico (CMI) e Vegetação Rupestre Sul (CRS), fazendo com que estas áreas se distanciassem das demais. As espécies *Holochilus sciureus* (rho=0,753, p=0,01) *Proechimys roberti* (rho=-0,701; p=0,01) e *Metachirus nudicaudatus* (rho=-0,640; p=0,025) se relacionaram com o Autovalor 2, determinando a configuração agrupada dos Campos Brejosos distanciando-os dos demais pontos. *H. sciureus* é uma espécie essencialmente associada a este ambiente, enquanto as demais – *P. roberti* e *M. nudicaudatus* obtiveram baixas taxas de captura neste geoambiente, conferindo a distribuição espacial das áreas amostrais, com as de Vegetação Rupestre e Ambiente Florestal, próximas (similares) entre si.

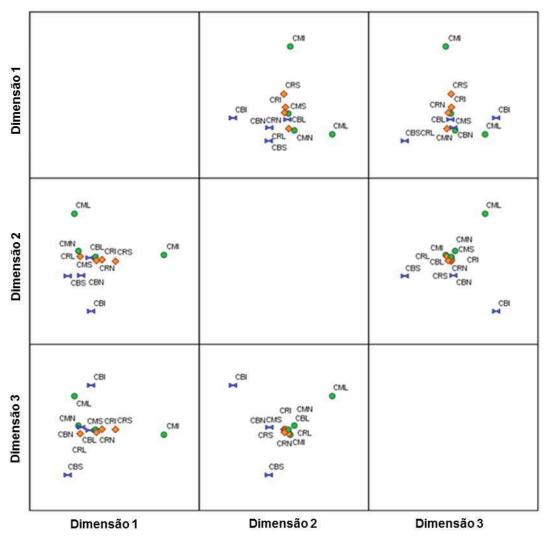


Figura 12.4: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de pequenos mamíferos nos geoambientes de Campo Brejoso (CB, triângulo azul), Ambiente Florestal (CM, círculo verde) e Vegetação Rupestre, (CR, Iosango vermelho) e Ambiente Antrópico (CMI) da Serra da Bocaina/PA, onde: I=Impactado e CMI - Ambiente Antrópico L=Eixo Leste, S=Eixo Sul e N=Eixo Norte. Stress= 0,042 e percentual de variação explicado = 95,8%.

Avaliando-se a comunidade de pequenos mamíferos da Serra da Bocaina e dos blocos/platôs autóctones inseridos na Floresta Nacional de Carajás, as 10 espécies de pequenos mamíferos registradas na Serra da

Bocaina, com exceção de *Philander opossum*, já obtiveram registro nos platôs de canga da FLONA Carajás amostrados pelo Projeto AMC (GOLDER, 2011). Dentre estas espécies, merece destaque o marsupial *Monodelphis* gr. *brevicaudata* que, por não apresentar similaridade suficiente com nenhuma das espécies do gênero, foi identificada como sendo do "grupo brevicaudata" (gr.) em função de semelhanças genéticas observadas a partir da análise cromossômica sequencial com a espécie *M. brevicaudata*. Esta pode, portanto, tratar-se de uma nova espécie de ocorrência comum, porém, até o momento restrita à região de Carajás. *Monodelphis* gr. *brevicaudata* é uma espécie exclusivamente terrestre e bastante comum na Vegetação Rupestre, onde é resiliente mesmo nos períodos mais secos do ano, ainda que ocorra também em Ambientes Florestais.

Proechimys roberti, Marmosa murina e Oligoryzomys microtis são espécies que apresentam uma maior plasticidade ambiental. Ainda que originalmente florestais, estas espécies são capazes de ocupar outros ambientes, desde que a aridez não seja um fator limitante e haja alguma cobertura vegetal. Oxymycterus amazonicus tem hábitos semifossoriais, estando sua presença sobre uma carapaça laterítica provavelmente condicionada à presença de microcavidades formadas pelo desgaste deste substrato. Já Necromys lasiurus é um roedor típico de áreas abertas com gramíneas e, portanto, sua presença nos Campos Rupestres e Brejosos era esperada.

Metachirus nudicaudatus é uma espécie terrestre tipicamente florestal, comumente registrada nos ambientes florestais da FLONA Carajás. *Micoureus demerarae* e *Rhipidomys emiliae* são espécies igualmente dependentes da fitofisionomia florestal por possuírem hábitos arborícolas.

Como mencionado anteriormente e corroborando com os resultados obtidos nas áreas amostradas no interior da FLONA Carajás (AMC), *Holochilus sciureus* foi registrado unicamente no geoambiente Campo Brejoso uma vez que se trata de um roedor dependente de corpos de água, além de aparentemente associado à presença de gramíneas.

■ Parâmetros de Riqueza e Diversidade de espécies

O índice de diversidade de espécies foi calculado em três níveis de abrangência; por área (com exceção de CRL, onde apenas um indivíduo foi capturado), por geoambientes e por eixos. Os índices encontrados salientam, na maioria dos casos, os valores de riqueza de espécies em todos os níveis.

A área que obteve o mais alto índice de diversidade foi o Ambiente Florestal Leste - CML, onde se registraram sete espécies. O segundo índice mais alto foi obtido no Ambiente Florestal Sul - CMS, com cinco espécies registradas, quase o mesmo índice que em Campo Brejoso Sul - CBS, também com cinco espécies registradas.

O Eixo Leste apresentou o índice de diversidade mais alto (H' = 1,80), com equitabilidade (E) de 0,82 e nove espécies registradas. O Eixo Sul teve a riqueza de oito espécies, com H' = 1,58 e E = 0,76; e o Eixo Norte apresentou H' = 1,47 e E = 0,76, para uma riqueza de sete espécies.

Com relação aos geoambientes, os índices de diversidade e equitabilidade foram mais altos no Campo Brejoso, com H' = 1,74 e E = 0,84, com oito espécies registradas, enquanto no Ambiente Florestal estes valores foram de H' = 1,64 e E = 0,75, e riqueza de nove espécies. Na Vegetação Rupestre estes valores apresentaram-se bem inferiores, com H' = 0,81 e E = 0,59 e apenas quatro espécies registradas.

Os valores de H' foram baixos nas quatro áreas de Vegetação Rupestre (em Vegetação Rupestre Leste - CRL, onde a riqueza de espécies é igual a 1, H' e E não foram calculados) e também no Ambiente Antrópico - CMI, onde a riqueza e a composição de espécies foram similares àquelas observadas nas fitofisionomias de Vegetação Rupestre. Em todas essas áreas o roedor *Necromys lasiurus* apresentou-se como espécie dominante, o que contribuiu para os baixos valores de equitabilidade obtidos nestas áreas.

De fato, retirando-se a área Ambiente Antrópico – CMI da amostra, o geoambiente Ambiente Florestal, considerado como compartimento único, passa de nove para oito espécies, mas os índices de diversidade e equitabilidade sobem para H' = 1,78 e E = 0,85, valores ligeiramente superiores àqueles obtidos para o geoambiente Campo Brejoso (**Tabela 12.7**).

Tabela 12.7: Parâmetros de riqueza e diversidade de espécies de pequenos mamíferos na Serra da Bocaina, onde H'= Índice de Diversidade de Shannon e E = Equitabilidade de Pielou.

Unidade Amostral	Riqueza de Espécies	H'	E
Eixo Norte	7	1,47	0,76
Eixo Leste	9	1,80	0,82
Eixo Sul	8	1,58	0,76
Campo Brejoso	8	1,74	0,84
Ambiente Florestal	8	1,78	0,85
Vegetação Rupestre	4	0,81	0,59
CBN	4	1,15	0,83
CMN	3	1,10	1,00
CRN	2	0,45	0,65
СМІ	4	0,90	0,65
CBS	5	1,31	0,82
CMS	5	1,36	0,84
CRS	3	0,69	0,63
CRI	3	0,68	0,62
CBL	3	1,01	0,92
CML	7	1,53	0,80
CRL	1	-	-
СВІ	5	1,30	0,81

De maneira geral, o índice de diversidade pode ser considerado baixo para todas as áreas de amostragem da Serra da Bocaina, o que se deve, em grande parte, à ocorrência de algumas espécies com baixa abundância, por exemplo, registrados por meio de um indivíduo (ex. *Micoureus demerarae, Oligoryzomys microtis* e *Rhipidomys emiliae*), dois indivíduos (ex. *Philander opossum*) e três indivíduos (ex. *Metachirus nudicaudatus*). Por outro lado, outras espécies foram excepcionalmente dominantes na amostra, como *Necromys lasiurus* (54 indivíduos) e *Proechimys roberti* (20 indivíduos).

Necromys lasiurus e Proechimys roberti constituem espécies naturalmente abundantes nas áreas onde ocorrem, mas, as espécies pouco abundantes registradas na Serra da Bocaina são pequenos mamíferos comuns em áreas melhor conservadas e equilibradas, que podem ser consideradas "raras" na área de estudo em função do contexto local. A situação sugere que as áreas amostrais de Ambiente Florestal encontram-se em estágios intermediários de recolonização por algumas espécies da comunidade estudada, em um contexto dinâmico que, no entanto, não chega a um estado avançado devido às constantes intervenções antrópicas na área.

■ Curva do Coletor

A Curva do Coletor ou Curva de Acumulação de Espécies mostra uma tendência à estabilização, mas não atingiu uma assíntota, demonstrando que, após o registro de 11 espécies, é possível que novos táxons sejam registrados durante amostragens na região (**Figura 12.5**).

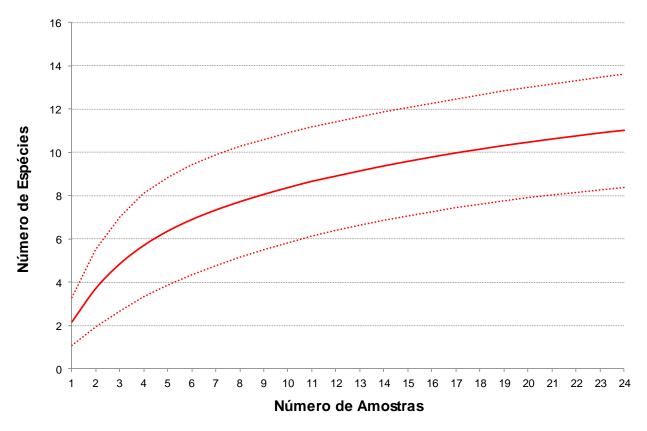


Figura 12.5: Curva de Acumulação de Espécies de pequenos mamíferos, estimada para a Serra da Bocaina.

As estimativas da riqueza de espécies na Serra da Bocaina, baseadas nos dados de captura por área de amostragem e calculada pelo método Jackknife 1, ICE e Chao 2 confirmam a tendência demonstrada com a curva de acumulação de espécies, prevendo que a riqueza total de pequenos mamíferos na Serra da Bocaina é próxima de 14 espécies (Jack1=13,88±1,59; ICE=13,56±0,01; Chao2=11,96±1,71).

■ Serra da Bocaina vs. FLONA Carajás

Os levantamentos de pequenos mamíferos realizados nos platôs de canga no interior da FLONA Carajás no âmbito do Projeto AMC registraram 15 espécies, uma a mais do que a riqueza estimada pelos métodos Jackknife 1, ICE e Chao2 para a Serra da Bocaina, onde 11 espécies foram efetivamente registradas (**Tabela 12.8**).

A tendência estimada parece apropriada, considerando que, com exceção do roedor *Makalata didelphoides*, as demais espécies registradas na FLONA Carajás e não registradas na Serra da Bocaina — *Didelphis marsupialis, Nectomys rattus* e *Oecomys bicolor* — podem ser consideradas pouco abundantes, porém comuns. Portanto, é lícito esperar que estas e outras espécies venham a ser registradas na Serra da Bocaina.

Ressalta-se que o marsupial *Philander opossum* (cuíca de quatro olhos), registrado em duas áreas amostrais da Bocaina, não foi, até o momento, registrado nos blocos/platôs avaliados no Projeto AMC, significando uma vantagem sobre as áreas da FLONA com relação à diversidade (riqueza) de espécies.

Tabela 12.8: Número de indivíduos das espécies de pequenos mamíferos amostradas nos blocos/platôs de Savana Metalófila na região de Carajás, PA.

Factor.			Núme	ro de Indi	víduos		
Espécies	S11-A	S11-B	S11-C	S11-D	Tarzan	N1	Bocaina
Proechimys roberti	29	15	20	10	35	11	20
Necromys lasiurus	5	9	0	2	24	25	54
Rhipidomys emiliae	24	1	5	3	3	5	1
Oxymycterus amazonicus	0	0	6	0	1	1	8
Nectomys rattus	0	1	3	0	0	1	0
Holochilus sciureus	1	0	1	2	0	0	15
Oligoryzomys microtis	1	0	1	0	5	2	1
Oecomys bicolor	0	0	1	0	1	0	0
Makalata didelphoides	0	0	2	0	0	0	0
Didelphis marsupialis	0	1	0	1	0	0	0
Monodelphis gr. brevicaudata	6	3	7	9	12	12	11
Marmosa murina	9	2	2	2	16	7	11
Micoureus demerarae	2	3	3	3	2	6	1
Metachirus nudicaudatus	0	1	0	1	0	0	3
Philander opossum	0	0	0	0	0	0	2

Apesar da metodologia padronizada em ambos os estudos, o esforço amostral realizado na FLONA foi superior em termos do número de áreas, com sucesso médio de captura de 3,8% contra 2,7% na Serra da Bocaina, abrangendo seis blocos/platôs de estudo (S11-A, S11-B, S11-C S11D, Serra do Tarzan e N1), enquanto a Serra da Bocaina foi subdividida nos três Eixos, Norte, Leste e Sul. Deste modo, para os parâmetros absolutos, os resultados só são comparáveis nas escalas compartimento *versus* compartimento ou área *versus* área e desconsiderando quaisquer efeitos das escalas sazonais e/ou temporais nas amostras de pequenos mamíferos amostrados, uma vez que as amostragens foram realizadas em épocas distintas nas áreas comparadas na FLONA Carajás e na Serra da Bocaina.

Os platôs que obtiveram maiores taxas de sucesso de captura nas áreas inseridas na FLONA Carajás foram a Serra do Tarzan (6,7%), S11-A (4,6%) e o N1 (4,0%). Em S11-C, S11-B e S11-D as taxas de sucesso de captura foram de 2,9%, 2,4% e 2,2%, respectivamente. Na Serra da Bocaina, o sucesso de captura foi de 3,0% no Eixo Norte; 2,9% no Eixo Sul e 2,3% no Eixo Leste, valores discretamente superiores aos mais baixos de Serra Sul que, curiosamente, foram obtidos nas áreas mais primitivas (conservadas) amostradas. Dentre as áreas amostradas na Serra da Bocaina, a maior riqueza de espécies foi registrada no Eixo Leste (nove espécies), mesmo valor obtido em S11-B, Tarzan e N1, sendo superior à riqueza encontrada em S11-A (oito espécies). Oito espécies foram também a riqueza encontrada no Eixo Sul, valor inferior às demais áreas da FLONA, em que a maior riqueza foi registrada em S11-C, com 11 espécies. No Eixo Norte, a riqueza de espécies (sete espécies) foi inferior a todas as áreas estudadas na FLONA (**Figura 12.6**).

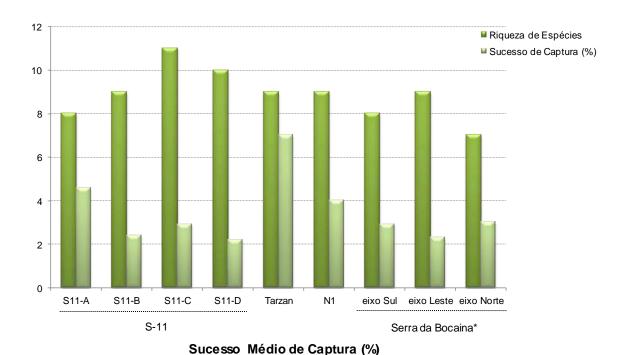


Figura 12.6: Percentual médio do sucesso de captura de pequenos mamíferos nos blocos/platôs de canga S11-A, S11-B, S11-C, S11-D, Serra do Tarzan, N1 e Eixos Norte, Sul e Leste da Serra da Bocaina (* excluindo-se as áreas sobre forte e recente efeito antrópico) na Serra de Carajás, PA.

Os valores mais altos para os Índices de Diversidade de Shannon foram encontrados nas áreas inseridas na FLONA Carajás, principalmente em S11-C (H' = 2,11) e S11-D (H' = 1,91), enquanto os menores índices foram contabilizados nos Eixos Norte (H' = 1,47) e Sul (H' = 1,58) da Serra da Bocaina e S11-A (H' = 1,58).

A Serra da Bocaina obteve Índice de Diversidade de Shannon H' = 1,77 e Equitabilidade de Pielou E= 0,74, enquanto nos blocos/platôs da FLONA Carajás, considerando igualmente todas as áreas, a diversidade foi alta, com H' = 2,0 e equitabilidade de E=0,76 (**Tabela 12.9**).

Tabela 12.9: Parâmetros de Riqueza e Diversidade de espécies de Pequenos Mamíferos na FLONA Carajás e na Serra da Bocaina, onde H'= Índice de Diversidade de Shannon e E = Equitabilidade de Pielou.

Unidade Amostral	Riqueza de Espécies	H'	E
Eixo Norte	7	1,47	0,76
Eixo Leste	9	1,80	0,82
Eixo Sul	8	1,58	0,76
Serra da Bocaina	11	1,77	0,74
S11-A	8	1,58	0,76
S11-B	9	1,69	0,77
S11-C	11	2,11	0,82
S11-D	10	1,91	0,87
Tarzan	9	1,69	0,77
N1	9	1,81	0,82
FLONA Carajás	14	2,00	0,76

A despeito da diferença no número de compartimentos amostrados entre a FLONA Carajás (seis compartimentos = blocos/platôs) e a Serra da Bocaina (três compartimentos = eixos), calculou-se o Índice de Similaridade de Sorensen no intuito de comparar as comunidades entre as áreas. O índice qualitativo encontrado foi alto (C_S = 0,800), enquanto a medida quantitativa do mesmo índice foi de apenas C_N = 0,477, demonstrando quantitativamente que a comunidade de pequenos mamíferos da Serra da Bocaina é bastante semelhante à da FLONA em termos de composição de espécies, mas diferem em relação à abundância. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a riqueza de espécies na Serra da Bocaina passou de oito para 11 espécies com a execução do segundo período de amostragem, evidenciando uma tendência de aumento da riqueza e maior similaridade aos ambientes do interior da FLONA na medida em que os ambientes da Serra da Bocaina se regeneram.

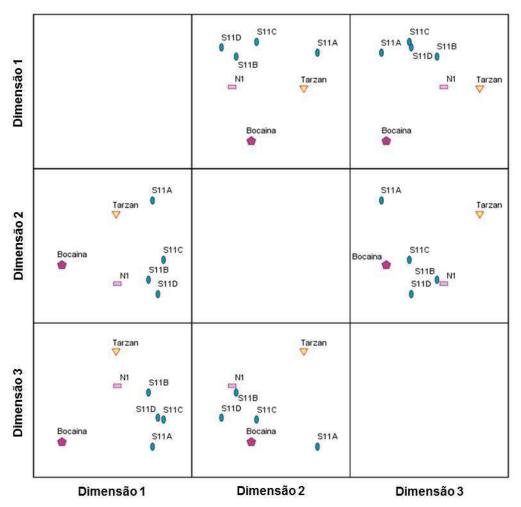


Figura 12.7: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância de pequenos mamíferos nos blocos/platôs de Savana Metalófila na Serra de Carajás, PA. Onde: triângulo amarelo=Serra do Tarzan; pentágono rosa = Serra da Bocaina, retângulo lilás=N1 e oval azul=blocos do platô S11. Stress= 0,002 e percentual de variação explicado = 99,79%.

Espécies não descritas pela Ciência ou para a área amostrada

A espécie *Monodelphis* gr. *brevicaudata* não apresenta similaridade suficiente com as demais espécies do gênero. A atribuição ao "grupo brevicaudata" (gr.) se dá em função de semelhanças genéticas observadas a partir da análise cromossômica sequencial com a espécie *M. brevicaudata*. Pode, portanto, tratar-se de uma nova espécie de ocorrência comum, porém restrita (até o momento) à região de Carajás.

■ Espécies indicadoras de qualidade ambiental

Holochilus sciureus foi registrado unicamente no Campo Brejoso, tanto na Serra da Bocaina como nos platôs de canga da FLONA Carajás. Portanto, uma vez que a espécie pode ser considerada típica deste geoambiente, sua presença pode representar um indicativo de um ambiente brejoso relativamente conservado.

Nesta mesma categoria podem ser enquadradas as espécies *Monodelphis* gr. *brevicaudata* e *Holochilus sciureus*. A primeira relacionada à fitofisionomia rupestre, e a segunda, ao ambiente florestal e de Campo Breioso.

■ Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

Os marsupiais são predominantemente insetívoros e os roedores mais frequentemente granívoros/frugívoros, mas a maioria das espécies é oportunista, consumindo uma variada gama de itens alimentares em função da disponibilidade no ambiente. Apesar disto, pequenos mamíferos são bastante sensíveis às variações sazonais da oferta de recursos e outras modificações do habitat, apresentando variações populacionais positivamente relacionadas com diferenças bruscas de temperatura e precipitação, o que condiciona flutuações menos notáveis em biomas que oferecem condições ecológicas mais estáveis como a Amazônia.

Estas flutuações influenciam, igualmente, na estratégia reprodutiva das espécies, sendo que, de maneira geral, marsupiais possuem maior sazonalidade reprodutiva enquanto roedores podem se reproduzir durante todo o ano, ainda que existam períodos de picos populacionais.

Durante as amostragens na Serra da Bocaina foi constatada atividade reprodutiva em oito das 11 espécies capturadas, a saber:

- *Necromys lasiurus* diversas fêmeas prenhes e vários machos com testículos escrotais hipertrofiados e hiperemiados;
- Holochilus sciureus um macho com testículos escrotais hipertrofiados e uma fêmea prenhe;
- *Marmosa murina* duas fêmeas lactantes, uma fêmea com filhotes, uma fêmea pós-lactação e um macho com testículos escrotais hipertrofiados e hiperemiados, todos na primeira campanha;
- *Monodelphis* gr. *brevicaudata* uma fêmea lactante na primeira campanha, quatro fêmeas lactantes e vários machos com sinais de atividade sexual na segunda campanha;
- Holochilus sciureus dois machos com testículos escrotais hipertrofiados e hiperemiados na primeira campanha e dois machos sexualmente ativos e uma fêmea prenhe (todos os indivíduos adultos);
- Oxymycterus amazonicus um macho com testículos escrotais hipertrofiados e hiperemiados na primeira campanha. Na segunda campanha, apenas uma fêmea capturada, lactante;
- *Metachirus nudicaudatu*s uma fêmea lactante na primeira campanha e duas fêmeas com filhotes no marsúpio na segunda campanha;
- Rhipidomys emiliae Apenas uma fêmea capturada na segunda campanha; encontrava-se lactante.

Os locais de reprodução de pequenos mamíferos são geralmente locais protegidos da luz e da chuva e seguros à prole, protegendo-os de predadores e com relativo isolamento térmico e oferta de recursos. *Oxymycterus amazonicus* possui típicas características morfológicas de uma espécie semifossorial e provavelmente, bem como *Monodelphis* gr. *brevicaudata*, faz uso de cavidades naturais do substrato.

Necromys lasiurus exibe habilidade na construção de ninhos, utilizando hastes de gramíneas. Observaramse ninhos de N. lasiurus construídos no curto período de permanência das armadilhas em campo, sendo muito provável que o faça no seu habitat natural, o qual corresponde aos ambientes onde as gramíneas estão presentes. Holochilus sciureus é uma espécie típica de áreas brejosas e, a exemplo de N. lasiurus, constrói seus ninhos com touceiras de capim.

De hábitos florestais e terrestres, *Proechimys roberti* provavelmente constrói seus ninhos no chão, sob galhos e troncos caídos, o mesmo podendo ser dito, também, sobre *Metachirus nudicaudatus*, marsupial de hábito florestal exclusivamente terrestre. No caso de *Philander opossum*, a presença do marsúpio garante proteção aos filhotes durante boa parte de seu desenvolvimento. Praticamente inexistem dados sobre hábitos reprodutivos de *Marmosa murina*, que, como outras espécies escansoriais ou arborícolas do mesmo porte, por exemplo; *Rhipidomys emiliae* e *Oligoryzomys microtis*, deve se utilizar de ocos de árvores, ninhos de aves abandonados e outras cavidades naturais acima do solo. Da mesma forma, *Micoureus demerarae* faz uso de ocos de palmeiras ou de outras árvores e de emaranhados de cipós nas copas das árvores.

■ Espécies de importância econômica e cinegética

As espécies da mastofauna mais utilizadas como alvos de caça pertencem, de maneira geral, ao grupo dos mamíferos de médio e grande porte, como os cervídeos (veados), porcos do mato, como o cateto e queixada, além dos tatus e roedores como a paca, cutia e a capivara. Populações tradicionais fazem uso como alimento até mesmo de espécies de menor porte como o tapeti (coelho do mato), e de carnívoros, como o quati. Os porcos do mato são, conforme constatado durante os levantamentos, amplamente visados por caçadores na Serra da Bocaina, fato confirmado pelas numerosas carcaças e ossadas encontradas principalmente no Eixo Sul, além de visualizações diretas de caçadores e indícios de caça como cartuchos de balas, acampamentos e cevas (**Figuras 12.29 e 12.30**).

Carnívoros, potenciais predadores de animais domésticos são sistematicamente abatidos para a defesa do gado, cavalos, porcos e galinhas, mesmo que em muitas das vezes, essa predação seja oportunística. Mais raramente, alguns mamíferos silvestres podem ser aprisionados para criação doméstica ou uso de estimação, como primatas, veados, porcos do mato, quatis, dentre outros.

■ Espécies potencialmente invasoras, de risco epidemiológico e espécies exóticas

As espécies registradas na Serra da Bocaina não são consideradas potencialmente invasoras. Diversas espécies de mamíferos silvestres oferecem risco epidemiológico potencial por se constituírem em reservatório natural de patógenos. Especificamente sobre as espécies registradas na área, sabe-se que *Necromys* sp. e *Oligoryzomys* sp. são dois dos principais transmissores potenciais de dois tipos de hantavirose: a febre hemorrágica com síndrome renal (FHSR) e a síndrome cardiopulmonar pelo hantavírus (SCPH). Não foram registradas espécies exóticas de pequenos mamíferos na área.

Espécies domésticas, como cães, equinos e bovinos, são constantemente visualizadas na Serra da Bocaina (**Figuras 12.30 B** e **12.31 A e B**), onde os primeiros foram muitas vezes, vistos em bandos relacionados à presença de caçadores, auxiliando na busca das espécies cinegéticas.

Avaliação dos Impactos e indicação das áreas para conservação

A Serra da Bocaina, diferentemente dos platôs de canga localizados no interior da Floresta Nacional de Carajás, sofre frequentes intervenções humanas em toda sua extensão, ainda que em algumas áreas como as áreas amostrais denominadas "impactadas" tenham sofrido ações antrópicas mais agudas e recentes. São comuns a presença de cães domésticos, equinos, bovinos e a conversão de vegetação natural florestal em culturas de subsistência na área. Neste último caso, a fitofisionomia florestal é a mais atingida, pois é onde existe solo com matéria orgânica, adequado à agricultura. Estas atividades exercem pouco efeito sobre as características naturais da serra, pois, ou são espacialmente limitadas como no desmate para a agricultura, ou ocorrem de forma dispersa, no caso de animais domésticos que utilizam as áreas rupestres como pastagem (**Figura 12.31 A e B**).

Cães domésticos (**Figura 12.30 B**), além de vistos em bandos relacionados à presença de caçadores, possuem o instinto natural de caça, perseguindo e consumindo indivíduos e causando forte impacto na comunidade de pequenos mamíferos e também aves terrestres.

Outra presença indesejável observada na área, do ponto de vista da conservação da biodiversidade da serra, é a de grupos de motociclistas em excursões aparentemente recreativas. As perturbações causadas por essa atividade relacionam-se ao ruído, que causa o afugentamento da fauna, e ao risco de

atropelamento, ainda que existam evidências de que a maioria destas incursões também se dá à caça e apanha oportunística ou intencional de animais silvestres.

Os mamíferos de médio e grande porte, potencialmente cinegéticos, vêm sofrendo forte pressão em função da atividade de caça na Serra da Bocaina. Ao longo de toda sua extensão são observados indícios de caça como carcaças, ossadas, cartuchos de balas, acampamentos (**Figuras 12.29 e 12.30**) e cevas, não havendo nenhuma repressão aos caçadores já que o acesso à serra é livre e a fiscalização, provavelmente, inexistente, em flagrante desrespeito à Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

No entanto, o maior fator de impacto antrópico na Serra da Bocaina são os incêndios florestais, que são frequentes e aplicados em grandes extensões. Durante a o levantamento executado em 2010, os únicos indícios da fitofisionomia pré-existente no Ambiente Antrópico (CMI) eram os troncos carbonizados depositados sobre no solo, enquanto a cobertura vegetal predominante era formada pela samambaia ruderal *Pteridium* sp.. O CMI correspondeu ao único local no qual não se obteve nenhuma captura na primeira campanha. Na segunda campanha, em 2012, esta área mostrava sinais de recuperação com a formação de uma cobertura vegetal pioneira mais heterogênea, ainda que o capim e o *Pteridium* sp. estivessem presentes em grande frequência. A recolonização da área por pequenos mamíferos já estava em curso durante a segunda campanha, com o registro de quatro espécies, incluindo uma abundante população de *Necromys lasiurus*, certamente condicionada pela presença de gramíneas.

No Campo Brejoso impactado houve também o incremento no número de espécies e de capturas com a execução da segunda campanha, provavelmente em função da regeneração da vegetação. Contudo, por se situar próximo ao acesso à serra e, consequentemente, com uma maior presença humana, o Eixo Norte parece sofrer efeitos mais frequentes e intensos, tais como a habitual queima anual de pastos, que rotineiramente se expande para as encostas das serras, onde, paulatinamente, substituem as florestas por campos antrópicos.

Nos Eixos Leste e Sul os impactos, ainda que presentes, são menos notáveis. Nestes dois eixos observouse uma comunidade de pequenos mamíferos similar às dos platôs do interior da FLONA Carajás. Assim, avaliando-se em sua totalidade, a Serra da Bocaina possui características que a qualificam como futura área de preservação, visando a manutenção da biodiversidade da Savana Metalófila na região de Carajás. Ainda; dada sua aparente resiliência, poderá fornecer informações importantes sobre o processo de regeneração e recolonização pelas comunidades de mamíferos após distúrbios, levantando um potencial de geração de conhecimentos sobre os efeitos das atividades antrópicas nos processos ecológicos e serviços ambientais das Savanas Metalófilas, conhecimentos fundamentais ao manejo, restauração e conservação deste ecossistema.

Desta forma, influências antrópicas como fogo, exploração seletiva de madeira, supressão e insularização de áreas florestadas e a caça, podem ter efeitos importantes, diretos ou indiretos, sobre a comunidade de mamíferos (FLEURY & GALETTI, 2004; 2006; BRIANI, 2004; LAMBERT, 2006). Através do declínio das populações de predadores ou de competidores como a cutia, a paca, porcos do mato, veados e a anta, as populações de pequenos mamíferos podem ser negativamente ou positivamente afetadas.

Contudo, dentre as medidas a serem tomadas, deve-se dar prioridade ao controle dos fatores de impactos, principalmente o fogo, que pode ser o responsável por uma diminuição da diversidade e abundância de pequenos mamíferos, notadamente nos geoambientes Vegetação Rupestre e Ambiente Florestal, ambientes mais suscetíveis a este tipo de impacto.

12.4 Síntese Conclusiva

Ainda que sejam evidentes os efeitos negativos das atividades antrópicas sobre as comunidades de pequenos mamíferos na Serra da Bocaina, a riqueza e diversidade de espécies são similares às registradas nos platôs de canga da FLONA Carajás. No entanto, estas ações parecem causar um maior efeito na abundância das espécies, especialmente nos geoambientes Campo Rupestre e Ambiente Florestal, onde

desequilíbrios populacionais são ilustrados pela grande abundância de uma única espécie da comunidade ou pela ausência ou baixa densidade de espécies esperadas para determinados ambientes.

Em termos comparativos, a riqueza e diversidade de espécies observadas na Serra da Bocaina foram inferiores aos platôs de canga da FLONA Carajás, sendo, porém, equivalente ou superior a algumas destas unidades espaciais quando analisadas isoladamente.

Os dados evidenciam que a matriz na qual a Serra da Bocaina se insere é favorável à recolonização das áreas impactadas, já que a mesma não se encontra muito isolada de outras áreas de fitofisionomias similares no entorno. Portanto, a regeneração das comunidades dos ambientes da Serra da Bocaina, culminando em maior similaridade com os platôs localizados no interior da FLONA dependerá do estabelecimento de medidas e ações mitigadoras e de eliminação dos impactos, ora em implantação na área de estudo.

Foram apontadas diferenças entre os "eixos" definidos para a Serra da Bocaina apesar do fato de que as áreas amostrais cobrem uma porção mais central da Serra da Bocaina e situam-se a uma distância considerável das porções distais dos eixos denominados Norte, Leste e Sul.

Em função de diversas evidências de utilização dos ambientes do platô da Serra da Bocaina por espécies de mamíferos de médio e grande porte (**Figuras 12.30 A e C**), recomenda-se a realização de estudos de monitoramentos, inventários populacionais e dispersão desse grupo. Tais estudos são especialmente relevantes na Serra da Bocaina, considerando-se a importância dessas espécies como reguladoras (*bottom-up* e *top-down*) na regeneração natural (herbívoras ou dispersoras de sementes) e à forte pressão de caça sobre as mesmas. Considerando-se o impacto de caça, a Serra da Bocaina representa, atualmente, uma oportunidade de avaliar os impactos dessa atividade sobre as populações de mamíferos, bem como a resiliência das populações.

Entende-se que para uma compreensão do potencial da área à conservação, o estudo dos pequenos mamíferos foi significativo e cumpriu o seu propósito. Definições conclusivas sobre a capacidade de regeneração das comunidades de pequenos mamíferos para se determinar potenciais recortes para estabelecimento de áreas de conservação das Savanas Metalófilas de Carajás, demandam estudos de monitoramento dos ambientes impactados em prazos mais longos. Dados importantes a serem gerados são relacionados à variação sazonal da composição de espécies nos geoambientes, às fontes e taxas recolonização das áreas pelos pequenos mamíferos bem como investigações sobre o papel desses animais no processo de dispersão de sementes e outros serviços ambientais na área.

12.5 Documentação Fotográfica



Figura 12.8: Marmosa murina com filhotes no "marsúpio".



Figura 12.9: Proechimys roberti.



Figura 12.10: Metachirus nudicaudatus.



Figura 12.11: Holochilus sciureus.



Figura 12.12: Oxymycterus amazonicus.



Figura 12.13: Necromys lasiurus.



Figura 12.14: Monodelphis gr. brevicaudata.



Figura 12.15: Anilhamento de indivíduo da espécie Monodelphis gr. brevicaudata.



Figura 12.16: Tomada de medidas biométricas de indivíduo da espécie Monodelphis gr. brevicaudata.



Figura 12.17: Ambiente Florestal Norte.



Figura 12.18: Vegetação Rupestre Norte.



Figura 12.19: Campo Brejoso Norte.



Figura 12.20: Ambiente Florestal impactado (Norte).



Figura 12.21: Ambiente Florestal Leste.



Figura 12.22: Campo Brejoso Leste.



Figura 12.23: Vegetação Rupestre Leste.



Figura 12.24: Campo Brejoso impactado (Leste).



Figura 12.25: Ambiente Florestal Sul.



Figura 12.26: Campo Brejoso Sul.



Figura 12.27: Vegetação Rupestre Sul.



Figura 12.28: Vegetação Rupestre impactada (Sul).

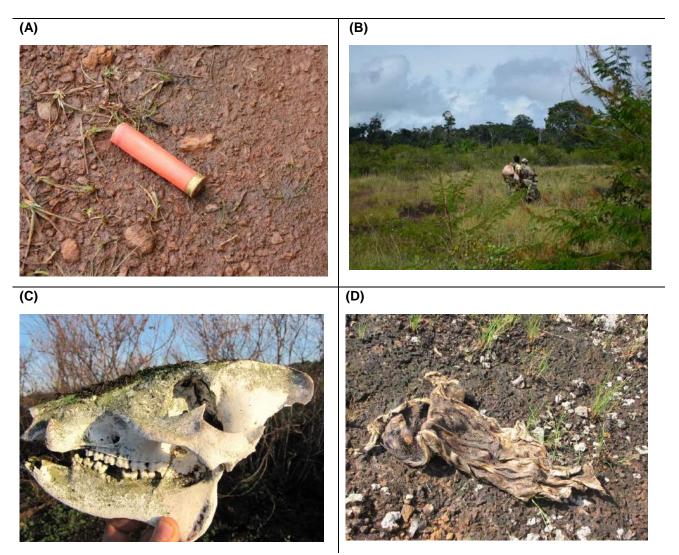


Figura 12.29: Indícios de caça como (A) cartucho de bala, (B) visualização direta de caçadores e (C e D) carcaças de porco do mato (Tayassu spp.) observadas na Serra da Bocaina.

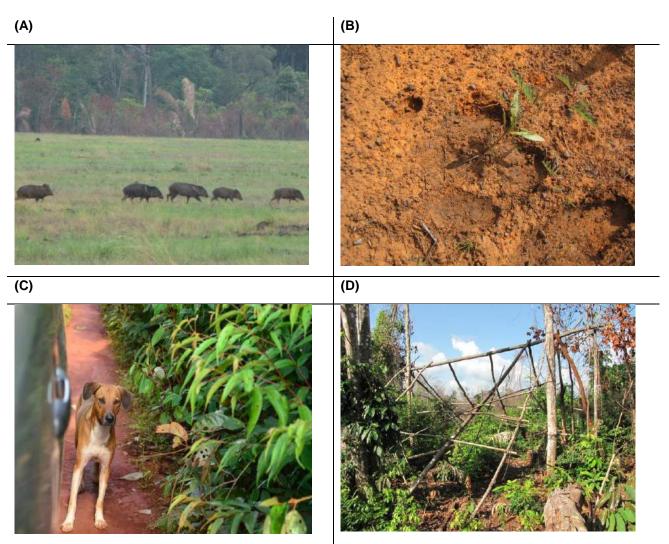


Figura 12.30: Registros diretos e indiretos de médios e grandes mamíferos, sendo (A) vara de porcos do mato (Tayassu pecari), (B) pegadas de anta (Tapirus terrestris), (C) presença de cão doméstico e (D) acampamento abandonado na Serra da Bocaina, PA.

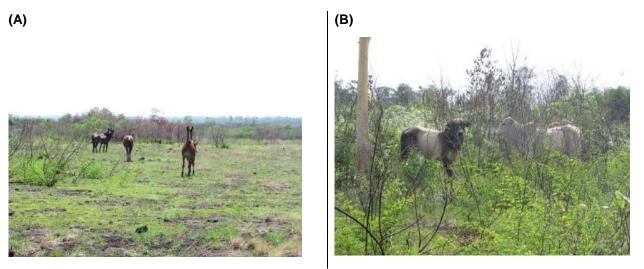


Figura 12.31: Presença de (A) equinos e (B) bovinos registrados na Serra da Bocaina, PA.

12.6 Referências Bibliográficas

ANDREAZZI C. S., PIRES A. S., FERNANDEZ F. A. S. Mamíferos e Palmeiras Neotropicais: Interações em Paisagens Fragmentadas. O ecol. Bras., 13(4): 554-574. 2009.

BRIANI D. C., PALMA A. R. T., VIEIRA E. M., AND HENRIQUES R. P. B.. Post-fire succession of small mammals in the Cerrado of central Brazil. Biodiversity and Conservation. Volume 13, Number 5, 1023-1037. 2004.

CLAY T. G. BioDap software: http://nhsbig.inhs.uiuc.edu/wes/populations.htm. 2000.

COEMA - CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ, Resolução 054/2007, Homologa a Estado lista de espécies da flora е da fauna ameacadas no do Pará. http://www.sema.pa.gov.br/interna.php?idconteudocoluna=2283&idcoluna=3&titulo conteudocoluna=Esp% C3%A9cies> Acesso em 09/02/2011. 2007.

CULLEN-JR; L. C. PARDINI, R. E. H. DITT; BASSI & R. RUDRAN. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. p 181-201. em: CULLEN, L., JR.; C. VALLADARES-PÁDUA & R. RUDRAN (Orgs.) Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Ed. da UFPR: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 667 p. 2003.

FLEURY M. e GALETTI M. Effects of microhabitat on palmseed predation in two forest fragments in southeast Brazil. Acta O ecologica. Volume 26, Issue 3, Pages 179-184. 2004.

FLEURY M. e GALETTI M. Forest fragment size and microhabitat effects on palm seed predation. Biological Conservation. Volume 131, Issue 1, Pages 1–13. 2006.

FONSECA, G. A. B., AND KIERULFF. Biology and Natural History of Brazilian Atlantic Forest Small Mammals. Bull. Florida State Mus., Biol. Sci. 34(3):99-152. 1989.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G; LEITE. Y.R; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B.; E PATTON, J.L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. Occasional Papers in. Conservation International e Fundação Biodiversitas. 1996.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. *Estudos Ambientais do Projeto Salobo*. GOLDER, 2004. Relatório Técnico nº RV-039-5130-1310-0067-00-B.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. *Projeto Ferro Carajás, N5 Sul.* GOLDER, 2005.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Estudo de Impacto Ambiental e Plano de Controle Ambiental (EIA/PCA) do Projeto Serra Leste. GOLDER, 2005.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. VALE. Projeto Ramal Ferroviário de Serra Sul, Parauapebas e Canaã dos Carajás, PA. GOLDER, 2007.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. Levantamento de Biodiversidade da Serra da Bocaina - Campanha 01. GOLDER, 2011. 377p.

JANOS, D.P., SAHLEY, C.T. & EMMONS, L.H. Rodent dispersal of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in Amazonian Peru. Ecology 76:1852-1858. 1995.

LAMBERT T. D., MALCOLM J. R., AND ZIMMERMAN B. L.. Amazonian Small Mammal Abundances in Relation to Habitat Structure and Resource Abundance. Journal of Mammalogy 87(4):766-776. 2006.

LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P. & STALLINGS, J.R. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. J. Trop. Ecol. 12:435-440. 1997.

MAGURRAN, A. E. Ecological Diversity and its Measurement. Princenton University Press. New Jersey, EUA. 179 pp. 1988.

MALCOLM, J.R. Biomass and diversity of small mammals in Amazonian forest fragments. In: Tropical forest remnants – ecology, management, and conservation of fragmented communities (W.F. Laurance & R.O. Bierregaard, coords). The University of Chicago Press, Chicago, p.207-221. 1997.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçados de Extinção. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2003.

MORAES, B.C.; COSTA, J.M.N.; COSTA, A.C.L. & COSTA, M.H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazônica 35(2): 207 – 214.

ODUM, P.E.; BARRET, G.W. Fundamentos de Ecologia. 3. Ed. São Paulo: Thomson, 2003.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

PREVEDELLO J. A., MENDONÇA, A. F., VIEIRA M. V. Uso do Espaço por Pequenos Mamíferos; Uma Ánalise dos Estudos realizados no Brasil. O ecol. Bras. 12 (4): 610-625. 2008.

REIS N. R., PERACCHI A. L., PEDRO W. A. e., LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. 437 p.: il.; Universidade Estadual de Londrina. 2006.

REIS N. R., PERACCHI A. L., PEDRO W. A. e., LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil – 2ª edição. 439 p.: il.; Universidade Estadual de Londrina. 2011.

TOLEDO, P. M; MORAES-SANTOS, H. M e MELO, C. C. S. Levantamento Preliminar de Mamíferos não voadores da Serra de Carajás: Grupos Silvestres Recentes e Zooarqueológicos. Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, Ser. Zool., 15 (2). 141 – 157. 1999.

VIEIRA, E. M. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Vertical Stratification of Small Mammals in the Atlantic Rain Forest of South-Eastern Brazil. J. Trop. Ecol. 19:501-507. 2003.

13.0 QUIROPTEROFAUNA

13.1 Introdução

Aproximadamente 25% dos mamíferos de conhecida distribuição para o Brasil pertencem à ordem Chiroptera (morcegos) e a riqueza de espécies desse grupo, registradas até o presente, é de 174 táxons (PAGLIA et al., 2012). De acordo com os estudos disponíveis, a Amazônia é extremamente rica em termos da fauna de Chiroptera (BERNARD et al., 2010). A parte Amazônica a oeste da América do Sul, fora de território brasileiro, tem sido mais intensivamente amostrada, incluindo dados de estudos de longa duração (e.g. PACHECO et al., 1993) e a Amazônia oriental, como um todo, é sub-amostrada nesse aspecto, com exceção das Guianas que tem sido objeto de estudo de instituições norte-americanas (e.g. LIM & ENGSTROM, 2001; SIMMONS & VOSS, 1998).

Os dados disponíveis sobre morcegos da Amazônia brasileira apontam para 146 de espécies distribuídas nesta região (BERNARD *et al.*, 2010), o que corresponde a aproximadamente 90% das espécies ocorrentes no país. Das 146 espécies de morcegos amazônicos, 119 ocorrem no estado do Pará (BERNARD *et al.*, 2010). Até o presente, o Pará corresponde ao estado mais rico em espécies de morcegos do Brasil e tem distribuição potencial para a região de Carajás, sudeste do Pará e seu entorno.

Até cerca de dois anos atrás, pode-se dizer que a quiropterofauna da região de Carajás era desconhecida. Nos últimos três anos, trabalhos de levantamento de morcegos para licenciamento de vários empreendimentos vêm modificando esse cenário. Para a Floresta Nacional de Carajás (FLONA Carajás), já foram catalogadas 75 espécies de morcegos (TAVARES et al., 2012).

Os morcegos são os únicos mamíferos com habilidade de voar ativamente e estão relacionados ao ambiente de modo complexo. Com amplo espectro alimentar – insetívoros, frugívoros, nectarívoros, hematófagos, carnívoros, piscívoros e folívoros (GARDNER, 1977) – os morcegos participam diretamente em vários processos ecológicos mantenedores da biodiversidade e da saúde ambiental, dentre os quais, os mecanismos de polinização e dispersão de sementes, sendo fundamentais ao restabelecimento do processo de regeneração natural em áreas degradadas (WHITTAKER & JONES, 1994). As espécies de morcegos frugívoros neotropicais, por exemplo, tem forte preferência alimentar por frutos/infrutescências de espécies pioneiras (e.g. Embaúbas - gênero Cecropia; pimentas - gênero Piper, jurubebas – gênero Solanum) exercendo um papel fundamental para a recolonização de ambientes degradados. Ainda assim, espécies amazônicas lenhosas de estágios serais mais avançados (ex. Mungubas - Pseubombax munguba) são polinizadas, essencial ou principalmente, por morcegos (GRIBEL & GIBBS, 2002).

O objetivo geral deste projeto é a descrição da diversidade de quirópteros da Serra da Bocaina, cuja localização, área e características ecológicas indicam que este platô possui grande importância biogeográfica para a conexão entre as savanas metalófilas da FLONA Carajás. Desta forma, considera-se a realização de levantamentos da quiropterofauna nesta região, incluindo inventários noturnos (com redes-deneblina) e diurnos (busca ativa), no sentido de documentar e testar a relevância da Serra da Bocaina, no contexto da FLONA Carajás.

Os objetivos específicos associados foram os de analisar (i) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de quirópteros ao longo da Serra da Bocaina, com ênfase na observação de como se distribui nos três grandes eixos da referida serra (Norte, Sul e Leste); (ii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de quirópteros ao longo da Serra da Bocaina entre os diferentes geoambientes ocorrentes na mesma; (iii) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de quirópteros ao longo da Serra da Bocaina, comparando ambientes preservados e impactados; (iv) a distribuição da riqueza/diversidade de espécies de quirópteros que ocupam cavidades ao longo da Serra da Bocaina; (v) a importância ambiental e biogeográfica da Serra da Bocaina no contexto do mosaico de unidades de conservação (UCs) de Carajás do ponto de vista da quiropterofauna; e (vi) sugerir potenciais áreas prioritárias para conservação da Serra da Bocaina do ponto de vista da quiropterofauna, com base nos resultados obtidos e no mapeamento de fisionomias.

13.2 Metodologia Específica

13.2.1 Savana Metalófila

Foram diagnosticadas as 12 áreas amostrais de Savana Metalófila pré-definidas, através de levantamento noturno com redes de neblina instaladas nos três geoambientes mais representativos da diversidade fitofisionômica e geomorfológica da Serra da Bocaina e das unidades amostrais recentemente impactadas das mesmas fisionomias. Estas fisionomias foram representadas de forma sistemática por um ponto de amostragem nos Eixos Norte, Sul e Leste (**Figura 13.1**). A localização geográfica onde foram armadas as redes de neblina é apresentada na **Tabela 13.1**.

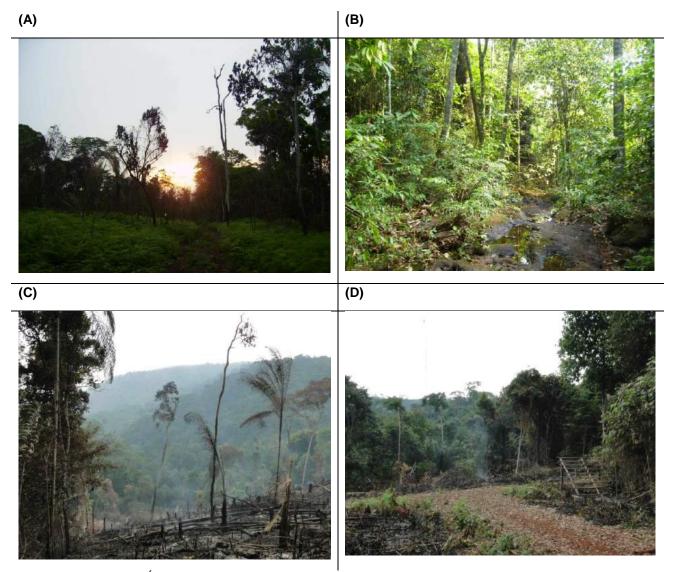


Figura 13.1: Interior da Área Antrópica (CMI) no Eixo Sul (A) e em Ambientes Florestais incendiados do Eixo Leste (CML, B); áreas de encosta (C) e borda do Ambiente Florestal (D), na Serra da Bocaina, PA.

Tabela 13.1: Localização dos pontos de amostragem para o levantamento noturno da biodiversidade de quiropterofauna, Serra da Bocaina, PA.

Área	Ponto	Geoambiente		lenadas Zona 22)	Data de amostragem		
Amostral	1 61116	Cocambionic	Leste	Norte	1 ^a Campanha	2 ^a Campanha	
Eixo Norte	CRN1	Vegetação Rupestre	620112	9304495	28/10/2010	18/01/2012	
Eixo Norte	CRN	Vegetação Rupestre	622028	9303013	30/10/2010	22/01/2012	
Eixo Norte	CBN	Campo Brejoso	620207	9304238	28/10/2010	18/01/2012	
Eixo Norte	CMN	Ambiente Florestal	621328	9303170	05/11/2010	22/01/2012	
Eixo Norte	СМІ	Ambiente Florestal impactado	619444	9304685	07/11/2010	25/01/2012	
Eixo Sul	CMS – Conjunto 1	Ambiente Florestal	619537	9301436	31/10/2010	24/01/2012	
Eixo Sul	CMS – Conjunto 2	Ambiente Florestal	619844	9301470	31/10/2010	24/01/2012	
Eixo Sul	CMS – Conjunto 3	Ambiente Florestal	619504	9301546	31/10/2010	24/01/2012	
Eixo Sul	CRS – Conjunto 1	Vegetação Rupestre	621514	9301954	31/10/2010	21/01/2012	
Eixo Sul	CRS – Conjunto 2	Vegetação Rupestre	621390	9301892	31/10/2010	21/01/2012	
Eixo Sul	CBS	Campo Brejoso	617949	9300392	3/11/2010	20/01/2012	
Eixo Sul	CRS	Vegetação Rupestre impactada	620431	9301865	1/11/2010	20/01/2012	
Eixo Leste	CBL	Campo Brejoso	622839	9302121	29/10/2010	19/01/2012	
Eixo Leste	CML	Ambiente Florestal	622327	9301845	4/11/2010	23/01/2012	
Eixo Leste	CBI	Campo Brejoso impactado	622906	9302717	29/10/2010	21/01/2012	
Eixo Leste	CRL	Vegetação Rupestre	623859	9302613	2/11/2010	19/01/2012	

13.2.2 Cavidades

Dada a importância das cavidades para os quirópteros na região e vice-versa, realizou-se uma campanha específica para inventariar a fauna de morcegos que ocupam cavidades na Serra da Bocaina. Para tal, foram amostradas 32 cavidades distribuídas nos três eixos amostrais da Serra da Bocaina (**Tabela 13.2**). O mapa de localização geográfica das cavidades amostradas está apresentado na **Figura 13.2**. Os critérios para a seleção das cavidades foram parâmetros físicos (projeção horizontal, área e volume da cavidade) e biológicos (registros e relatos prévios). Para a localização e seleção das cavidades a serem amostradas foram utilizados: (1) mapa das cavidades já prospectadas pelo GEM (Grupo Espeleológico de Marabá) e (2) indicações de guia do GEM, incorporado à equipe. As imagens de algumas cavidades são apresentadas na **Figura 13.3**.

Tabela 13.2: Cavidades amostradas durante o levantamento diurno de biodiversidade de quiropterofauna, Serra da Bocaina, PA.

Área Amostral	Cavida	ides	Coorden (UTM Zor	
	Nome (GEM)	N° (GEM)	Leste	Norte
	Desmodus ⁽¹⁾	1506	615325	9303420
Transição Eixo Norte/Sul	Camaleão ⁽¹⁾	1505	615839	9303454
	Luz do Sol ⁽¹⁾	1495	(UTM Zona Leste 615325	9303445
	Apertado	1486	619712	9306162
	Segundo andar	1485	619719	9306140
	Partinelli	1497	618620	9305564
	Casa	1498	619048	9303368
Eixo Norte	Zodíaco	1496	618645	9305610
	Salão Escondido	1487	619665	9306150
	Caiman Parnelli(2)	1473	619742	9306128
	Musa ⁽²⁾	1474	619742	9306128
	Três Bocas	1480	620093	9306174
	Helicônia	1501	620414	9302334
	Marcos Pereira	1427	610644	9302210
	Zero Um	1437	610771	9302186
	Diego Macedo	1418	611383	9301690
Eixo Sul	W (Sem nome) (3)	S/N	611360	9301721
	Peito de Mico	1446	621863	9302164
	Paca	1459	622282	9301762
	Sherer	1462	622274	9301730
	Espeleotema	1460	622258	9301708
	Estalagtite	1481	623226	9303372
	X (Sem nome) (3)	S/N	623183	9303357
	Carolliinae	1482	623264	9303404
	Pomba Galega	1445	622728	9302110
	Lágrima	1455	623679	9302016
Eixo Leste	Bocão	1478	623558	9302294
	Pedro Oliveira	1423	622483	9302036
	Inajá	1424	622487	9302040
	Incisão ⁽⁴⁾	1476	623586	9302170
	Beija-flor ⁽⁴⁾	1477	623586	9302170
	Arco	1457	623718	9301822

⁽¹⁾ Próxima a confluência dos Eixos Norte e Sul.

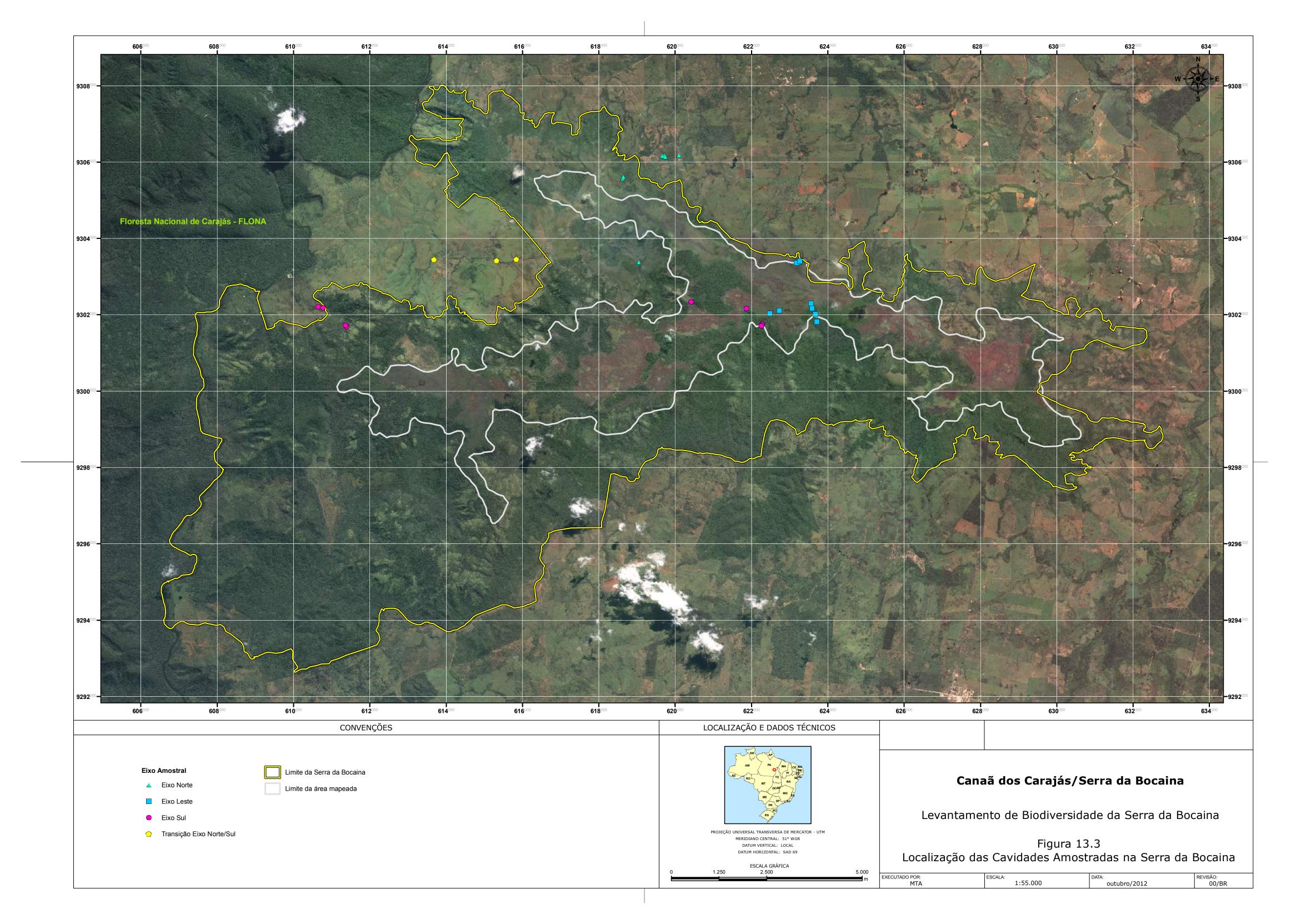
⁽²⁾ Mesmas coordenadas, cavidades contíguas.

⁽³⁾ Sem placa de identificação e/ou coordenadas não conferem com as informações disponibilizadas.

⁽⁴⁾ Mesma posição geográfica, cavidades contíguas.

(A) (B) (C)

Figura 13.2: Cavidades (A) Três Bocas (UTM 620093, 9306174); (B) Arco (UTM 623718, 9301822) e (C) entradas das cavidades Incisão e Beija-Flor (UTM 623586, 9302170), situadas na Serra da Bocaina, PA.



13.2.3 Métodos de Amostragem

Os morcegos foram amostrados no período noturno através de capturas por interceptação em voo por meio de redes de neblina com dimensões de 12 m x 2,5 m, armadas a partir do chão (**Figura 13.4**).



Figura 13.4: Equipe de quiropterofauna armando rede de neblina para coleta noturna no Campo Brejoso do Eixo Norte (CBN), Serra da Bocaina, PA.

No período diurno, em média duas cavidades/dia foram amostradas. A equipe diurna foi composta por três biólogos munidos cada um de um puçá manual e um espeleólogo.

Cada morcego capturado, tanto durante as capturas noturnas quanto nas diurnas, foi triado e marcado com anilha metálica numerada (*BAND and TAG Co.*), fixada a uma braçadeira plástica presa ao pescoço de cada indivíduo (**Tabela 1 do Anexo D**), sendo a maioria dos indivíduos solto nos locais de captura. Espécimes não identificados ou aqueles selecionados como material testemunho foram eutanasiados com éter etílico em câmara fechada, preparados para preservação de material biológico e depósitado em Coleção Científica. De todos os animais coletados, foram ainda coletadas e preservados em álcool absoluto amostras de tecidos, sobretudo do fígado. Os animais eutanasiados e os tecidos coletados para as análises genéticas foram depositados na Coleção do Laboratório de Mastozoologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Cada morcego capturado foi identificado, tendo sido registrado o local de captura. A taxonomia seguiu Simmons (2005) e Paglia e colaboradores (2012). Os indivíduos capturados foram colocados em sacos de pano e levados ao local de triagem. As seguintes medidas foi padrão para a amostragem, tendo sido tomada com auxílio de um paquímetro digital (0,001 mm de precisão) para todos os animais coligidos:

- Comprimento do antebraço (AN) medida desde a articulação úmero-rádio e ulna até a articulação dos ossos da última com os metacarpos;
- Comprimento da cauda (CA) quando presente, a partir da inserção da mesma com a extremidade caudal do corpo do morcego até a última vértebra caudal;

- Comprimento do pé (PE) medida desde a articulação do tarso com tíbia até a ponta da unha mais longa;
- Comprimento da orelha (OR) medida desde a chanfradura ventral até a ponta da orelha.

De cada animal foi ainda anotado sexo e condição reprodutiva. As condições reprodutivas das fêmeas capturadas foram determinadas através de palpação do abdome para a verificação de gravidez e observação das mamas: mamas secretando leite, mamas desenvolvidas e escuras (não secretando leite), ou mamas pouco desenvolvidas.

As fêmeas foram categorizadas em:

- Adultas (sem evidências de gravidez anterior, porém com epífises ossificadas);
- Grávidas:
- Lactantes (mamas secretando leite);
- Pós-lactantes (mamas desenvolvidas não secretoras); e
- Juvenis (inativas).

Já no caso dos machos, as categorias foram:

- Adultos ativos (escrotados, potencialmente ativos);
- Adultos inativos (adultos não escrotados, porém com epífises ossificadas); e
- Juvenis (não escrotados).

13.2.4 Esforço Amostral

A metodologia de amostragem noturna foi utilizada sistematicamente. As redes-de-neblina utilizadas permaneceram abertas por períodos de 6 horas/noite, contemplando 30 minutos de luminosidade e foram inspecionadas em intervalos máximos de 20 minutos.

O esforço amostral foi calculado em horas-rede (o número de redes multiplicado pelo número de horas que permaneceram abertas) e m²-rede (o número de redes multiplicado pela área de uma rede), enquanto o sucesso de captura foi obtido medindo-se o número de indivíduos capturados por hora-rede (número de capturas dividido pelo número de horas-rede) e/ou de indivíduos por m²-rede (número de capturas por metro quadrado de rede).

Foram armadas 18 redes por área amostral, sendo que cada geoambiente (impactado e não impactado) foi amostrado por uma noite a cada campanha. As amostragens noturnas foram realizadas nos períodos de 28 de outubro a 8 de novembro de 2010 e de 18 a 25 de fevereiro de 2012. As amostragens diurnas, em cavidades, foram realizadas no período de 2 a 14 de fevereiro de 2011. Foram armadas, no total, 422 redes de neblina durante 144 horas de capturas, perfazendo o total de 2.592 horas-rede e 12.960 m² de redes armadas (**Tabela 13.3**).

O esforço aplicado nas cavidades amostradas não foi padronizado, uma vez que as cavidades são extremamente variadas em múltiplos parâmetros tais como tamanho, parâmetros geomorfológicos, desnível, elevação, características do entorno, entre vários outros.

Além disto, o objetivo maior da amostragem de morcegos nas cavidades foi o de inventariar, ao máximo, a riqueza de cada caverna, tendo sido, portanto, diretamente proporcional ao tamanho e densidade de ocupação de cada cavidade amostrada.

Tabela 13.3: Esforço empreendido nas capturas com redes de neblina no período noturno e sucesso amostral total e por ponto de amostragem

Ponto	Nº Redes	Nº Horas	Horas/Rede	M² rede	H x m² rede	Capturas	Ind/Hora-Rede	Ind/m-Rede	Riqueza de Espécies
EIXO NORTE	•								
Ambiente Florestal	36	12	216	1080	6480	34	0,16	0,03	8
Vegetação Rupestre	36	12	216	1080	6480	14	0,06	0,01	8
Campo Brejoso	36	12	216	1080	6480	15	0,07	0,01	7
Ambiente Florestal impactado	36	12	216	1080	6480	14	0,06	0,01	5
Subtotal A	144	48	864	4320	25920	77	0,09	0,02	17
EIXO SUL		•		3	•			-	
Ambiente Florestal	36	12	216	1080	6480	42	0,19	0,04	12
Vegetação Rupestre	36	12	216	1080	6480	55	0,25	0,05	17
Campo Brejoso	36	12	216	1080	6480	29	0,13	0,03	11
Vegetação Rupestre impactada	36	12	216	1080	6480	39	0,18	0,04	11
Subtotal B	144	48	864	4320	25920	165	0,19	0,04	27
EIXO LESTE		•		3	•			-	
Ambiente Florestal	36	12	216	1080	6480	147	0,68	0,14	21
Vegetação Rupestre	36	12	216	1080	6480	54	0,25	0,05	10
Campo Brejoso	36	12	216	1080	6480	9	0,04	0,01	6
Campo Brejoso impactado	36	12	216	1080	6480	21	0,10	0,02	7
Subtotal C	144	48	864	4320	25920	231	0,27	0,05	21
TOTAL (A+B+C)	432	144	2592	12960	77760	471	0.18	0,04	36

13.2.5 Análise Específica de Dados

A análise dos dados foi feita de forma a produzir um retrato da riqueza das comunidades de quirópteros na região, comparando-se (1) entre os Eixos Norte, Sul e Leste; e (2) entre os geoambientes (*Ambiente Florestal*, Campo Brejoso e *Vegetação Rupestre*) da Serra da Bocaina. Os parâmetros selecionados para tais objetivos foram: riqueza de espécies, frequência relativa, comparações discretas (e.g. dados da biologia das espécies) e análises multivariadas.

A riqueza de espécies foi usada como parâmetro de medida de diversidade em cada eixo e por geoambiente (MAGURRAN, 1988). Para verificar como varia a riqueza em função do esforço requerido para amostrá-la, foi utilizada a curva de acumulação de espécies em função do esforço de coletas, conhecida como curva do coletor, utilizando-se como unidade amostral noites de coleta/ponto (representando um conjunto de redes armadas em dado local).

Para a comparação entre as riquezas das unidades amostrais, foi utilizado o método de rarefação através do *software* EstimateS (COLWELL, 1997) aleatorizando a ordem de entrada das amostras 500 vezes. Além disso, foram utilizados os estimadores de riqueza ICE e Chao 2 - indicados pelo EstimateS como os melhores estimadores baseado nos resultados obtidos. A rarefação foi usada também para testar a hipótese de similaridade de riqueza entre serras e geoambientes.

A ordenação pelo método de Escalonamento Multidimensional não métrico, ou NMDS (*Non-metric Multidimesional Scale*) foi usada para descrever os principais gradientes na composição de espécies entre as unidades amostrais mais finas, os geoambientes, incluindo as amostras dos ambientes impactados. As matrizes de dados utilizadas nas ordenações foram baseadas na abundância e na ocorrência de espécies, tendo sido utilizada as distâncias Euclidianas. A hipótese a ser testada foi se os geoambientes e/ou os três braços amostrados na Serra da Bocaina (Norte, Sul e Leste) diferem em termos de composição de espécies.

A análise dos dados das cavidades foi, sobretudo, discreta, dada a dificuldade de considerar as cavidades unidades comparáveis entre si. Entretanto, aplicou-se uma análise de similaridade de Cluster baseada na presença e ausência de espécies por serras (utilizando o índice de Jaccard), incluindo dados obtidos por ambos os métodos de amostragem, redes e cavidades.

A determinação de espécies indicadoras ambientais se baseou em literatura específica (e.g., FENTON *et al.*, 1992, MEDELLÍN *et al.*, 2000). A investigação de potenciais novos registros foi fundamentada nas compilações de Gardner (2008) e Tavares e colaboradores (2008; 2012).

O status de conservação de cada espécie em âmbito nacional foi obtido por meio de consultas ao documento produzido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2003) e ao Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção (MACHADO *et al.*, 2008). Para o *status* das espécies ameaçadas em âmbito global, foi consultada a lista produzida por IUCN (2010).

O arranjo taxonômico segue Simmons (2005), com as modificações sugeridas por Gardner (2008), Tavares e colaboradores (2008) e Paglia e colaboradores (2012).

13.3 Resultados e Discussão

As amostragens realizadas por meio de redes-de-neblina (captura noturna) e com auxílio de puçás (captura diurna) resultaram no registro de 803 indivíduos de 41 espécies de morcegos, pertencentes a 26 gêneros e cinco famílias (Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Furipteridae e Vespertilionidae) (**Tabela 13.4**).

Por meio das capturas com redes de neblina, registraram-se 471 indivíduos, pertencentes a 37 espécies, 23 gêneros e três famílias (**Tabela 13.5**). As espécies frugívoras dominaram a amostragem com redes-deneblina, seguidas por espécies de morcegos insetívoros limpa-folhas da família Phyllostomidae, subfamília Phyllostominae (**Figura 13.5** e **Tabela 13.5**).

A riqueza total de morcegos obtida por meio das amostragens com redes na Serra da Bocaina é alta quando comparada aos resultados obtidos nos platôs autóctones, situados no interior da Floresta Nacional de Carajás e avaliados pelo Projeto AMC (**Tabela 13.6**). Ainda ao comparar os resultados obtidos nos estudos anteriores do Projeto AMC, destacam-se duas espécies do gênero *Lophostoma* capturadas na Serra da Bocaina: *Lophostoma brasiliense*, ausente nas amostras obtidas nos platôs avaliados na FLONA Carajás e registrado somente durante o EIA do Ramal Ferroviário de Serra Sul (GOLDER, 2007); e *Lophostoma silvicollum*, registrado na Serra do Tarzan (GOLDER, 2011). Embora tenha ampla distribuição, a espécie *L. silvicollum* estáassociada aos ambientes florestais e ocorre potencialmente em áreas mais secas (MEDELLÍN & ARITA, 1989). Outras duas espécies, *Phyllostomus hastatus* e *Ametrida centurio*, não foram registradas durante os estudos das comunidades das outras Platôs/Blocos no Projeto AMC mas foram amostradas na Serra da Bocaina.

Phyllostomus hastatus é uma espécie onívora de grande porte, registrada somente na área de encosta de mata do Bloco S11D e amostrada em Campo Brejoso dos Eixos Norte e Sul da Serra da Bocaina (CBS e CBN). No entanto, a ocorrência tanto na Serra da Bocaina quanto na FLONA Carajás é esperada, uma vez que esta espécie é bastante flexível ambientalmente, apesar de ocorrer, geralmente, em densidades mais baixas.

A captura de *Ametrida centurio* na Serra da Bocaina corresponde ao primeiro registro da espécie fora dos platôs da Serra Norte (N4 e N5). Trata-se de uma espécie de Phyllostomidae frugívora que ocorre tanto em áreas de *Vegetação Rupestre* quanto nas áreas de Floresta Ombrófila, ainda que apresente uma preferência por ambientes florestais (AMPLO, 2010). Na Serra da Bocaina, *A. centurio* foi registrada nas *Vegetações Rupestres* CRS e CRI.

Algumas das espécies com ocorrência na Serra da Bocaina foram registradas somente em um segundo Bloco/Corpo ou serra, tais como *Artibeus glaucus* aff. (Serra da Bocaina e S11-D) e *Mesophylla macconnelli* (Serra da Bocaina e Tarzan). A amostragem noturna na segunda campanha (meio da estação chuvosa) acrescentou duas espécies, *Vampyriscus* sp. e *Anoura caudifer*. Ainda, o indivíduo de *Artibeus* (*Dermanura*) sp. e o indivíduo identificado durante a primeira campanha (inicio da estação chuvosa) como *Artibeus* (*Dermanura*) *glaucus* aff. não foram identificados, podendo ou não, ser acrescentado ao estudo mais uma espécie. Das 37 espécies registradas através das redes-de-neblina, dezesseis (39%) foram registradas somente durante o inicio da estação chuvosa.

Foram amostradas, no total, 31 cavidades (**Tabela 13.2**), sendo que cinco destas não estavam ocupadas por morcegos quando foram visitadas (Pomba Galega, Lágrima, Bocão, Apertado e Segundo Andar). Um total de 17 espécies, pertencentes a 15 gêneros e quatro famílias, foi registrado nas cavidades pesquisadas. Quatro espécies, quatro gêneros e uma família foram exclusivamente registradas em cavidades (*Peropteryx macrotis*, Emballonuridae, *Pteronotus gymnonotus*, Mormoopidae, *Lonchorhina aurita*, Phyllostomidae e *Furipterus horrens*, Furipteridae – **Tabela 13.6**).

Ao contrário da amostragem com redes, a amostragem diurna exploratória nas cavidades registrou um grande número de insetívoros aéreos em relação aos frugívoros, grupo representado por uma única espécie, *Carollia perspicillata* (**Figura 13.7**). A riqueza de morcegos utilizando cavernas na Serra da Bocaina equipara-se à riqueza do Bloco S11-D (n=18) e N1 (n=16) das Serras Sul e Norte, respectivamente.

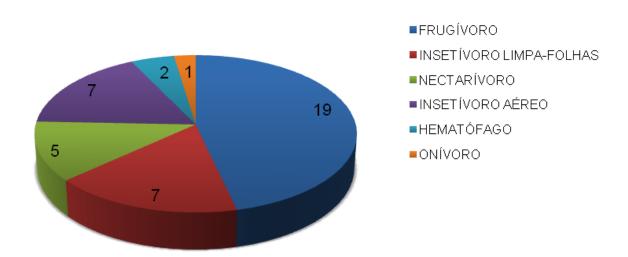


Figura 13.5: Proporção de espécies de quirópteros registrados na Serra da Bocaina, Pará, por guilda de forrageamento.

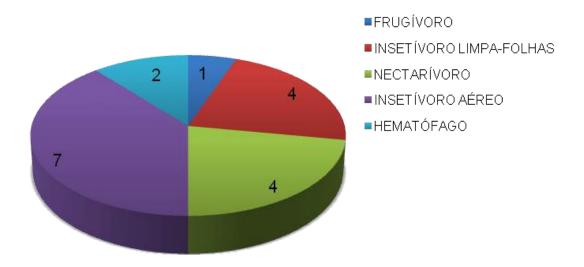


Figura 13.6: Proporção de espécies de quirópteros registrados em amostragens diurnas em cavidades da Serra da Bocaina, Pará, por guilda de forrageamento.

Tabela 13.4: Espécies de quiropterofauna observadas por meio de busca diurna em cavidades, e noturna, com auxílio de redes-de-neblina, na Serra da Bocaina, Pará. Onde: INS AER = insetívoro aéreo, FRU = frugívoro, INS LPF = insetívoro limpa-folhas, ONI = onívoro, NEC = nectarívoro, HEM = hematófago; NA = não ameaçado; N/A = não se aplica.

Família	Subfamília	Fomésia	Tip	o de registro	Dieta	Status de
ramma	Subramilia	Espécie	Redes	Puçá em cavidade	Dieta	Conservação
Emballanuridae		Peropteryx kappleri Peters, 1867	Х	Х	INS AER	NA
Emballonuridae		Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)		X	INS AER	NA
		Pteronotus gymnonotus Natterer, 1843		X	INS AER	NA
Marmaanidaa		Pteronotus parnellii (Gray, 1843)	Х	X	INS AER	NA
Mormoopidae		Pteronotus personatus (Wagner, 1843)	Х	X	INS AER	NA
		Pteronotus gymnonotus		Х	INS AER	NA
	Carolliinae	Carollia brevicauda (Schinz, 1821)	Х		FRU	NA
	Carollillae	Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Х	X	FRU	NA
	Dhullactoning	Lonchorhina aurita Tomes, 1863		X	INS LPF	NA
		Lophostoma brasiliense Peters, 1867	Х		INS LPF	NA
		Lophostoma silvicolum d'Orbigny, 1836	Х		INS LPF	NA
		Micronycteris microtis	Х	X	INS LPF	N/A
	Phyllostominae	Phyllostomus elongatus (E. Geoffroy, 1810)	Х	X	INS LPF	NA
Phyllostomidae		Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	Х		ONI	NA
		Trachops cirpsus (Spix, 1823)	Х	X	INS LPF	NA
		Tonatia saurophila Koopman & Williams, 1951	Х	X	INS LPF	NA
		Anoura geoffroyi Gray, 1838	Х	X	NEC	NA
		Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)	Х		NEC	NA
	Glossophaginae	Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	Х		NEC	NA
		Lionycteris spurrelli Thomas, 1913	Х	X	NEC	NA
		Lonchophylla thomasi Allen, 1904	Х	Х	NEC	NA

F 4' .	Out formation	Furfal	Tip	o de registro	D'ata	Status de
Família	Subfamília	Espécie Redes		Puçá em cavidade	Dieta	Conservação
	Deemodentings	Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	Х	Х	HEM	NA
	Desmodontinae	Diphylla ecaudata Spix, 1823	Х	Х	HEM	NA
		Ametrida centurio Gray, 1847	Х		FRU	NA
		Artibeus concolor Peters, 1865	Х		FRU	NA
		Artibeus glaucus aff.	Х		FRU	N/A
		Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	Х		FRU	NA
		Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	Х		FRU	NA
		Artibeus planirostris (Spix, 1823)	Х		FRU	NA
		Artibeus (Dermanura) sp.	Х		FRU	NA
Phyllostomidae		Chiroderma villosum Peters, 1860	Х		FRU	NA
	Stenodermatinae	Mesophylla macconnelli Thomas, 1901	Х		FRU	NA
		Platyrrhinus brachycephalus aff.	Х		FRU	N/A
		Platyrrhinus incarum aff.	Х		FRU	N/A
		Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Х		FRU	NA
		Sturnira tildae aff.	Х		FRU	N/A
		Uroderma bilobatum Peters, 1866	Х		FRU	NA
		Uroderma magnirostrum Davis, 1968	Х		FRU	NA
		Vampyrodes caraccioli (Thomas, 1889)	Х		FRU	NA
		Vampyriscus sp.	Х		FRU	NA
Furipteridae		Furipterus horrens (F. Cuvier, 1828)		Х	INS AER	NA
Vespertilionidae		Eptesicus sp.	Х		INS AER	N/A

Tabela 13.5: Riqueza de espécies e número de indivíduos da quiropterofauna por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina na Serra da Bocaina, Pará, em duas campanhas.

r ara, em dada campanna					1	^a cam	panh	а									2	^a cam	panh	а				
Espécies	CRN	CBN	CMN	CMI	CRS	CBS	CMS	CRI	CRL	CBL	CML	СВІ	CRN	CBN	CMN	CMI	CRS	CBS	CMS	CRI	CRL	CBL	CML	CBI
A. caudifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. centurio	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. concolor	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. geoffroyi	0	0	0	2	2	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10	3	0	4
A. glaucus aff.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A. lituratus	2	0	2	3	11	3	1	5	2	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
A. obscurus	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	2	0
A. planirostris	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0
Artibeus (Dermanura) sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
C. brevicauda	0	0	4	0	7	1	3	2	0	1	27	7	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	8	0
C. perspicillata	1	1	15	5	4	11	16	9	5	0	54	4	3	2	1	1	1	1	6	0	16	0	15	1
C. villosum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D. ecaudata	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
D. rotundus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eptesicus sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. soricina	0	1	0	1	10	0	1	5	4	0	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0
L. brasiliense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L. silvicolum	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L. spurrelli	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
L. thomasi	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M. macconnelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
M. microtis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Maio, 2013

					1	^a cam	panh	а									2	^a cam	panh	а				
Espécies	CRN													CBN	CMN	CMI	CRS	CBS	CMS	CRI	CRL	CBL	CML	СВІ
P. brachycephallus	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. elongatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. hastatus	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P. incarum	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	3	0
P. parnelli	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
P. personatus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. lilium	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
S. tildae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T. cirpsus	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
T. saurophila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U. bilobatum	0	1	1	2	2	2	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U. magnirostrum	1	0	1	0	0	1	0	6	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
V. caracciolli	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vampyriscus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Legenda: CB: Campo Brejoso, CR: Vegetação Rupestre, CM: Ambiente Florestal, I: recentemente impactado e CMI: Ambiente Antrópico; N: Eixo Norte, S: Eixo Sul, L: Eixo Leste.

Tabela 13.6: Comparação dos valores de riqueza e diversidade (Índice de Shannon – H') de morcegos nas Savanas Metalófilas dos Platôs/Blocos da Floresta Nacional de Carajás, Blocos S11, S11-A, S11-B, S11-C e S11-D, N1, Serra do Tarzan e da Serra da Bocaina, Pará.

Parâmetro	Bocaina	S 11	S11-A	S11-B	S11-C	S11-D	Tarzan	N1
Riqueza S	36	45	16	21	19	18	25	18
Índice de Shannon (H')	2,4	2,3	1,2	1,3	1,2	0,6	1,4	1,2

Tabela 13.7: Quiropterofauna observada por meio de captura diurna com puçá, Serra da Bocaina, Pará. Onde: INS AER = insetívoro aéreo, FRU = frugívoro, INS LPF = insetívoro limpa-folhas, ONI = onívoro, NEC = nectarívoro, HEM = hematófago, X = exclusivamente capturado em cavidades e não registrado por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina, NA = não ameaçado, N/A = não se aplica.

P aufataa			Eixos				Dista	04-4 1- 0
Espécies	Leste	Norte	Entre Norte e Leste	Sul	Outro	Total	Dieta	Status de Conservação
P. kappleri	14	10	3	14	1	42	INS AER	N/A
P. macrotis ^(*)		2		1		3	INS AER	N/A
P. gymnonotus ^(*)		4				4	INS AER	N/A
P. parnelli		10		6		16	INS AER	N/A
P. personatus		11				11	INS AER	N/A
C. perspicillata	31	21	17	23		92	FRU	N/A
P. elongatus	3		4	3		10	INS LPF	N/A
L. aurita ^(*)	8	5	16			29	INS LPF	N/A
M. microtis aff.	2	2				4	INS LPF	N/A
T. cirpsus		1		15		16	INS LPF	N/A
T. saurophila				5		5	INS LPF	N/A
A. geoffroyi	14	7				21	NEC	N/A
G. soricina	5	6		10		21	NEC	N/A
L. spurrelli	10	8				18	NEC	N/A
L. thomasi	1		1			2	NEC	N/A
D. ecaudata	9			2		11	HEM	N/A
D. rotundus			7			7	HEM	N/A
F. horrens(*)	14	5		1		20	INS AER	N/A
Total	111	92	48	80	1	331		

^(*) Espécies registradas exclusivamente aplicando-se a metodologia de busca diurna em cavidades.

Tabela 13.8: Espécies da quiropterofauna registradas por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina nos platôs da Serra da Bocaina a da Floresta Nacional de Carajás: Blocos S11 (A, B, C e D) em Serra Sul, N1 na Serra Norte e Serra do Tarzan, Pará.

			aina		1-A	T .	1-B	S1	1-C	S1	1-D	Tar	zan	N	l1
Família	Espécie	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D
Fush all anda a	Peropteryx kappleri Peters, 1867	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Emballonuridae	Peropteryx macrotis (Wagner, 1843)		Χ	Χ				Χ	Χ		Χ				
	Pteronotus gymnonotus Natterer, 1843		Х	Χ		Χ				Χ		Χ		Χ	
Mormoopidae	Pteronotus parnellii (Gray, 1843)	Х	Х	Х	Х	Χ		Х		Χ	Х	Х		Χ	Х
	Pteronotus personatus (Wagner, 1843)	Х	Х	Χ		Χ		Х		Х	Х				
	Carollia brevicauda (Schinz, 1821)	Χ		Х		Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Х	Χ
	Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Χ	Χ	Х	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	Х	Χ	Х	Χ
	Lampronycteris brachyotis Dobson, 1878										Χ				Χ
	Lonchorhina aurita Tomes, 1863		Χ	Х	Χ	Χ	Χ		Χ	Χ		Х			Χ
	Lophostoma brasiliense W. Peters, 1867	Χ													
	Lophostoma silvicolum d'Orbigny, 1836	Χ										Х			
	Micronycteris megalotis (Gray, 1842)					Χ									
	Micronycteris microtis aff.	Χ	Х								Х		Х		Χ
	Phyllostomus elongatus (E. Geoffroy, 1810)	Χ	Х								Х	Х	Х		
Phyllostomidae	Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	Χ													
	Phyllostomus latifolius aff.										Χ				
	Trachops cirpsus (Spix, 1823)	Χ	Х		Χ	Χ	Χ	Χ		Χ	Χ	Х		Х	Χ
	Tonatia saurophila Koopman & Williams, 1951	Χ	Х									Х			
	Anoura caudifer (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818)					Χ	Х	Х			Х	Х			
	Anoura geoffroyi Gray, 1838	Χ	Х			Χ	Χ	Χ	Χ		Χ	Х		Х	Χ
	Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	Χ			Χ		Х	Χ			Χ		Χ		Χ
	Lionycteris spurrelli Thomas, 1913	Χ	Х		Χ		Х			Х	Х		Х		Χ
	Lonchophylla thomasi Allen, 1904	Χ	Х	Х		Χ		Χ		Χ	Χ	Χ			Х
	Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	Х	Х			Х									
Phyllostomidae	Diphylla ecaudata Spix, 1823	Х	Χ	Χ	Χ				Х				Х		Χ

Maio, 2013

Fam (Pa	Fam. Cat.	Вос	aina	S1	1-A	S1	1-B	S1	1-C	S1	1-D	Tar	zan	N	l1
Família	Espécie	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N	D
	Ametrida centurio Gray, 1847	Х													
	Artibeus concolor Peters, 1865	Х				Х		Х				Х		Χ	
	Artibeus glaucus O. Thomas, 1893 (aff).	Х													Х
	Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	Х		Χ		Х		Χ		Х		Х		Χ	
	Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	Х				Х		Χ				Х			
	Artibeus planirostris (Spix, 1823)	Х		Χ		Х				Х					
	Chiroderma villosum Peters, 1860	Х		Χ				Χ						Χ	
	Dermanura sp.											Х			
	Mesophylla macconnelli Thomas, 1901	Х										Х			
	Platyrrhinus brachycephalus aff.	Х													
	Platyrrhinus incarum aff.	Х				Х				Х		Х		Χ	
	Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Х										Х		Χ	
	Sturnira tildae aff.	Х		Χ		Х		Χ		Х		Х			
	Uroderma bilobatum Peters, 1866	Х													
	Uroderma magnirostrum Davis, 1968	Х		Χ		Х		Χ		Х		Х		Χ	
	Vampyressa bidens													Χ	
	Vampyressa brocki											Х		Χ	
	Vampyrodes caraccioli (Thomas, 1889)	Х													
	Vampyressa thyone aff.											Х		Χ	
Thyropteridae	Thyroptera discifera									Х					
Natalidae	Natalus espiritossantensis Ruschi, 1951									Х	Х				Х
Furipteridae	Furipterus horrens (F. Cuvier, 1828)		Х				Χ	Х			Х				Χ
Vespertilionidae	Eptesicus sp.	Х													
TOTAL	·	24	17	15	8	20	10	18	7	17	18	24	8	16	16

Maio, 2013 № do Relatório: RT-010_109-515-5008_01-J

■ Espécies ameaçadas, raras e endêmicas

Em consulta aos documentos em que constam as listas de quirópteros ameaçados de extinção nacionalmente (MMA, 2003; MACHADO, 2008), em âmbito estadual (COEMA, 2007) e global (IUCN, 2010), constatou-se que não foram registrados táxons ameaçados.

Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

O papel dos quirópteros como bioindicadores é estimado como excelente baseado em vários estudos que demonstram que morcegos são organismos sensíveis às restrições alimentares e de abrigos (e.g. FENTON et al., 1992; COSSON et al., 1999). Os morcegos tem alta diversidade funcional e taxonômica, participam de uma série de serviços ecossistêmicos como dispersão de sementes, polinização e controle de populações de artrópodes (KALKA et al., 2008; KELM et al., 2008; LOBOVA et al., 2009; Von HELVERSEN & WINTER, 2003; WILLIAMS-GUILLÉN et al., 2008). Também respondem a um amplo espectro de mudanças ambientais (e.g. fragmentação e perda de habitats, urbanização, mudanças climáticas).

Embora a presença de algumas espécies possa indicar maior complexidade e qualidade ambiental, a composição da comunidade é o parâmetro adequado. Na Serra da Bocaina, a presença de filostomíneos tanto utilizando cavidades como capturados nos ambientes externos, fornece indícios de qualidade ambiental. O fato das cavidades abrigarem um número de espécies representativo, incluindo insetívoros aéreos, limpa-folhas e nectarívoros, entre outros, aponta para a qualidade do ambiente em termos de abrigos para os morcegos e, possivelmente, a fauna associada a cavidades, como um todo.

No entanto, analisando os dados de morcegos capturados na Serra da Bocaina como um todo, observa-se um desequilíbrio entre as frequências relativas de captura de espécies dos morcegos frugívoros do gênero *Carollia*, em particular da espécie mais comum, *C. perspicillata*, em relação à frequência relativa de captura de outras espécies de morcegos frugívoros (e.g. espécies de *Uroderma*).

Além disto, o Eixo Norte, que aparenta ser o mais impactado fitofisionomicamente, sendo observadas áreas convertidas recentemente em pastagem, possui a fauna de morcegos mais depauperada dentre os três eixos, refletindo a pior situação ambiental da serra. A quiropterofauna indica que o Eixo Norte corresponderia, dentre os três estudados, ao eixo sob maior impacto da influência antrópica. A situação do Eixo Norte, em particular, indica que o nível de impacto na Serra da Bocaina já teve profunda influência em sua qualidade ambiental.

■ Atividade de forrageamento, biologia reprodutiva e locais de nidificação/reprodução

Pela observação dos dados de fêmeas não grávidas e grávidas, nas duas campanhas de amostragem por redes, outubro e novembro parecem ser meses de atividade reprodutiva, enquanto janeiro quase não ocorre essa atividade (**Figura 13.7**). Estudos de dados de biologia reprodutiva dos morcegos necessitam de períodos de amostragens longos.

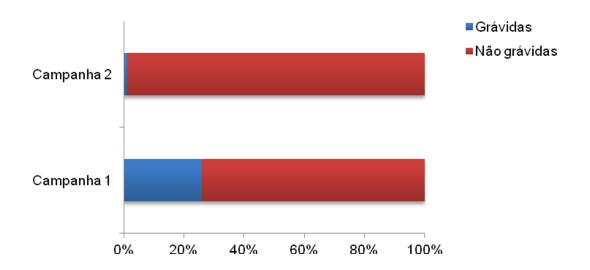


Figura 13.7: Proporção de fêmeas de quirópteros grávidas em relação a não grávidas amostradas em capturas noturnas na Serra da Bocaina, Pará (out-nov/2010 e jan/2012).

Parâmetros de Riqueza, Abundância e Diversidade de Espécies

Os dados brutos mostram que o Eixo Norte da Serra da Bocaina é o mais pobre em espécies dentre os três eixos amostrados e, por meio dos dados brutos e da estimativa de riqueza esperada (Jackknife 1), os Eixos Sul e Leste são similarmente ricos (Tabela 13.9 e Figura 13.8).

Tabela 13.9: Riqueza observada, riqueza estimada (Jackknife 1) e número de indivíduos amostrados por meio de capturas diurnas com redes-de-neblina por Eixo da Serra da Bocaina, Pará.

Eixos	Riqueza Observada	Riqueza Estimada (Jackknife 1)*	Número de Indivíduos
Norte	17	24 (DP ± 3,5)	77
Sul	27	37 (DP ± 3,5)	159
Leste	22	30 (DP ± 5)	231
Total	36	48,5 (DP ± 4,8)	467

^{*} DP = Desvio padrão.

Considerando-se o estimador de riqueza Jackknife 1, seriam esperadas 24 espécies para o Eixo Norte (DP = 3,5), 30 espécies para o Eixo Leste (DP = 5) e 37 espécies para o Eixo Sul (DP = 3,5). Analisando os valores obtidos por meio deste estimador, a riqueza observada varia de cerca de 70% (Eixo Norte) a 73% (Eixo Leste) da riqueza estimada.

A Figura 13.8 apresenta as curvas de rarefação dos três eixos. No Eixo Sul foi registrado o maior número de espécies, e o Eixo Norte é claramente mais pobre. No caso do Eixo Leste houve uma tendência de incremento na riqueza até entre aproximadamente as amostras 2-4, mas a partir da quarta amostra a inclinação indicando tendência de aumento da riqueza se torna amortizada, situação que não ocorre com a curva relativa ao Eixo Sul. A tendência mais forte que parece ser corroborada com o acúmulo de amostras das duas campanhas é, de fato, a depauperação do Eixo Norte.

448

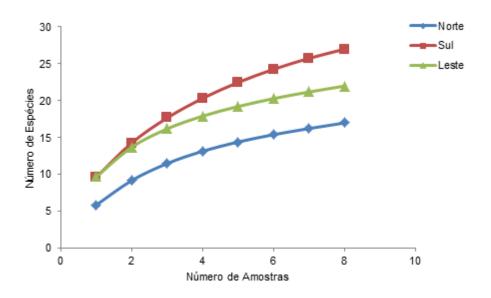


Figura 13.8: Curvas de rarefação da riqueza de espécies de quirópteros dos Eixos (Norte, Sul e Leste) amostrados na Serra da Bocaina, Pará.

Dentre os geoambientes estudados, os dados brutos obtidos para quiropterofauna sugerem o Campo Brejoso como o ambiente mais pobre em espécies e o Ambiente Florestal e a Vegetação Rupestre de riqueza similar (Tabela 13.10).

Tabela 13.10: Riqueza observada, riqueza estimada (Jackknife 1) e número de indivíduos amostrados por meio de capturas noturnas com redes-de-neblina nos geoambientes da Serra da Bocaina, Pará.

Geoambientes	Riqueza Observada	Riqueza Estimada (Jackknife 1)	Número de Indivíduos
Ambiente Florestal	25	32 (DP ± 3,2)	237
Vegetação Rupestre	24	35,4 (DP ± 4,6)	156
Campo Brejoso	16	21,2 (DP ± 2,9)	74
Total	36	48,5 (DP ± 4,8)	467

^{*} DP = Desvio padrão.

Entretanto, pela observação das curvas de rarefação (Figura 13.9), nota-se que, enquanto a curva com os dados do Ambiente Florestal parece tender a um início de amortização, a curva para a Vegetação Rupestre sugere uma progressão forte no sentido de incremento de espécies com mais amostragens.

449

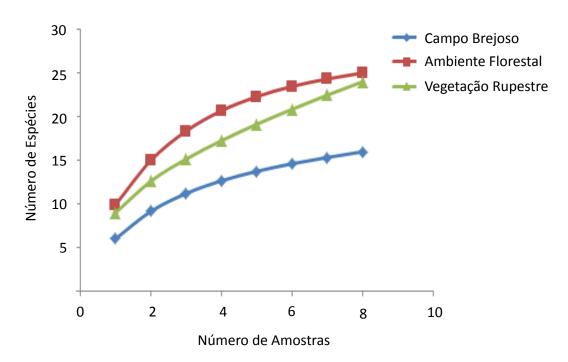


Figura 13.9: Curvas de rarefação comparando a riqueza de quirópteros dos três geoambientes de savana metalófila amostrados na Serra da Bocaina, Pará.

A riqueza de espécies observada nos geoambientes, quando comparada a riqueza estimada (Jackknife 1) correspondem a cerca de 67%, 76% e 78% das riqueza encontrada, respectivamente *Vegetação Rupestre*, o Campo Brejoso e o *Ambiente Florestal*.

Comparando-se os resultados dos estudos anteriores, realizados no âmbito do Projeto AMC, na Floresta Nacional de Carajás, nota-se que a Serra da Bocaina é a segunda mais rica dentre todas as unidades amostradas na região de Carajás, logo após a Serra do Tarzan (**Figura 13.10**). A Serra Sul, tomada em conjunto (S11-A, B, C e D), é aparentemente menos rica que a Serra da Bocaina.

A análise das curvas da Serra Sul *versus* Serra da Bocaina é mais elucidativa, uma vez que o número de unidades amostrais permite uma visualização do comportamento da riqueza com o aumento do esforço.

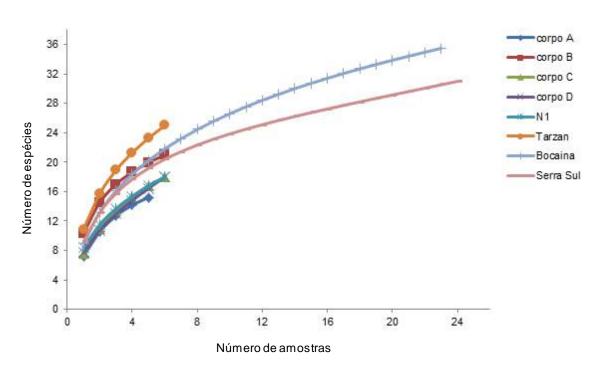


Figura 13.10: Curvas de rarefação dos registros de quirópteros amostrados em capturas noturnas nos corpos A, B, C, D do Platô S11 da Serra Sul, N1, Serra do Tarzan, Serra da Bocaina e Serra Sul-S11 tomada em conjunto (Serra de Carajás, Pará).

■ Composição

O diagrama de dispersão dos autovetores, gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) a partir dos dados de abundância de espécies por área amostral (captura por redes de neblina), isolou o *Ambiente Florestal* do Eixo Leste (CML) das demais áreas, conforme **Figura 13.11** apresentada a seguir.

O CML difere fortemente das demais pela particularidade da alta taxa de sucesso de captura, perfazendo 30,78% do total de indivíduos capturados em toda amostra da Serra da Bocaina. Particularmente, quatro espécies, sobretudo do gênero *Carollia*, obtiveram altas taxas de captura, resultando em espécies associadas ao autovalor 1, determinando a configuração espacial do CML isolado das demais áreas amostrais no diagrama de dispersão do nMDS: *Carollia perspicillata* (correlação de Spearman, ρ=0,991; p<0,0001) e *Carollia brevicaudata* (ρ=0,636, p<0,5); além de *Artibeus obscurus* (ρ=0,746; p<0,0001) e *Desmodus rotundus* (ρ=0,583; p<0,05).

O autovalor 2 apresentou forte correlação negativa com *G. soricina* (p=-0,952; p<0,0001). Esta espécie foi capturada predominantemente nas unidades amostrais de *Vegetação Rupestre*, enquanto as demais espécies associadas a este autovalor corresponderam às comumente amostradas nas demais áreas, resultando em uma distribuição agregada destas (*P. incarum:* p=-0,615, p<0,05; *A. lituratus:* p=-0,593, p<0,05).

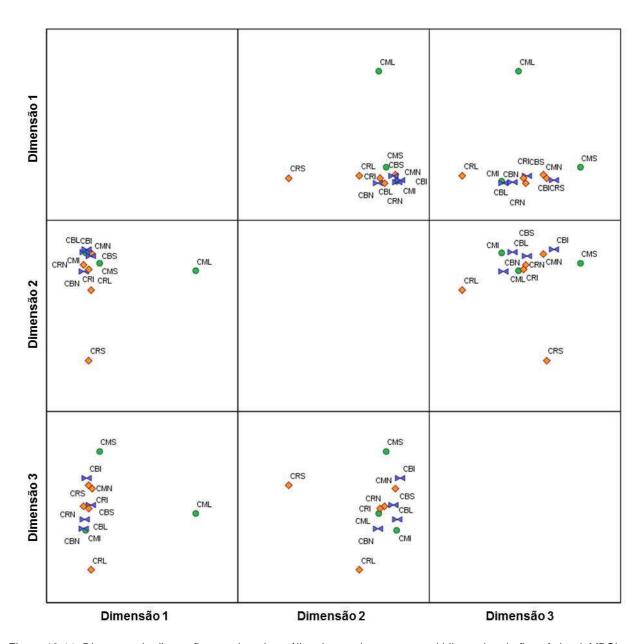


Figura 13.11: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a abundância e composição de quirópteros nos geoambientes na Serra da Bocaina, Pará. Stress = 0,01917, dispersão contabilizada (D.A.F)= 98,0%. Onde CM=Ambiente Florestal, CB=Campo Brejoso, CR= Vegetação Rupestre, I= recentemente impactado, CMI= Área Antropizada, S=Eixo Sul, N=Eixo Norte, L=Eixo Leste.

Com intuito de diminuir o efeito do alto sucesso de captura no CML e avaliar somente a composição taxonômica, utilizou-se a matriz binária (presença/ausência), desconsiderando assim o efeito da abundância das espécies na amostra. Há o agrupamento das áreas amostrais por geoambiente: *Vegetação Rupestre* (CR), *Ambiente Florestal* (CM) e Campo Brejoso (CB), conforme **Figura 13.12**.

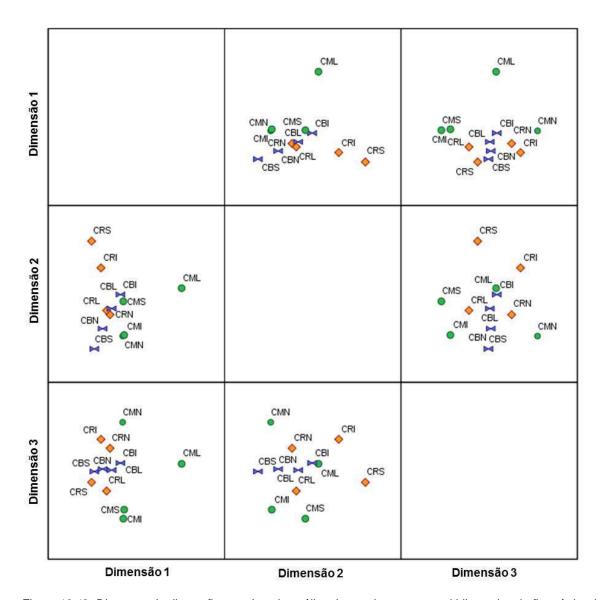


Figura 13.12: Diagrama de dispersão gerado pela análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) para a composição de quirópteros nos geoambientes na Serra da Bocaina, Pará. Stress = 0,01132, dispersão contabilizada (D.A.F)= 98,8%. Onde CB: Campo Brejoso, CR: Vegetação Rupestre, CM: Ambiente Florestal, I: recentemente impactado e CMI: Ambiente Antrópico; N: Eixo Norte, S: Eixo Sul, L: Eixo Leste.

De acordo com as análises de ordenação, a composição quiropterofaunística dos *Ambientes Florestais* e das *Vegetações Rupestres* tende à similaridade, enquanto algum nível de distinção ocorre entre os Campos Brejosos e esses dois geoambientes. Em contrapartida, os resultados obtidos nos Blocos/Platôs do Projeto AMC não detectaram diferenças na composição de espécies de quirópteros entre os geoambientes.

A partir de ambas as análises, pode-se descartar a hipótese de que cada eixo possua uma quiropterofauna diferenciada (**Figuras 13.11** e **13.12**). No entanto, o fato do CML estar isolado devido à elevada abundância dos indivíduos de espécies generalistas oferece suporte para outra hipótese, a de que o Eixo Norte corresponda a uma amostra depauperada, em termos de composição e riqueza da quiropterofauna da Serra da Bocaina.

Os ambientes selecionados para servirem de parâmetros de geoambientes impactados apresentam uma leve tendência ao agrupamento (CRI, CBI, CMI), podendo relacionar-se com a atribuição da categoria aos

ambientes recentemente impactados ter se dado visualmente, fazendo com que a diferença entre esta e as demais áreas fosse qualitativamente discreta à quiropterofauna.

A distância do CML às demais áreas amostrais parece corroborar com a hipótese, uma vez que a quiropterofauna deste ponto remete àquelas comumente associadas aos ambientes alterados. Ainda, sucesso de captura no CML resultou em uma fauna característica, tanto em termos de abundância quanto de composição. De fato, as amostras de ambientes menos impactados foram mais representativas do que aquelas de ambientes recentemente impactados. Em função da alta capacidade de deslocamento dos morcegos, estes circulam entre todos os ambientes. Apesar da distinção fisionômica entre os ambientes impactados em relação aos ambientes em estágios sucessionais mais avançados, os morcegos de diferentes guildas podem utilizar os recursos de ambientes impactados durante os deslocamentos entre áreas mais conservadas.

■ Frequências de captura (abundância) das espécies de morcegos na Serra da Bocaina

Os dados de frequência de captura são aqui assumidos como parâmetros da abundância relativa de espécies de morcegos. A **Figura 13.13** mostra as frequências relativas totais de cada espécie registrada durante o desenvolvimento deste estudo na Serra da Bocaina.

A predominância de espécies de filostomídeos (Chiroptera: Phyllostomidae), a família mais diversificada em termos de nichos tróficos dentre os morcegos, é esperada e é também observada em vários estudos, inclusive resultantes de amostragem intensiva e de longa duração. Entretanto, *Carollia perspicillata* dominou completamente a amostragem, respondendo por aproximadamente 35% dos registros e as duas espécies do gênero *Carollia* consideradas em conjunto corresponderam por mais de 50% dos registros. Nove espécies foram registradas por meio de somente um ou dois indivíduos na amostra.

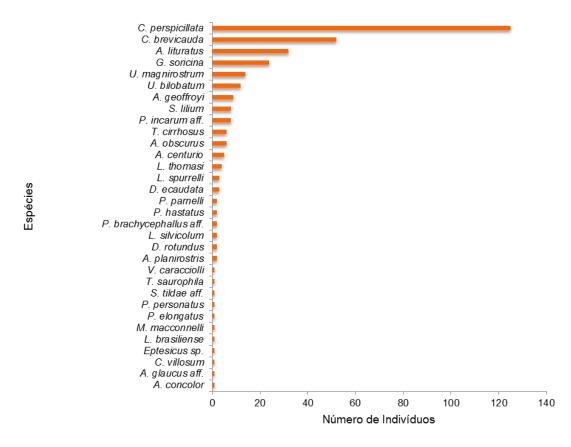


Figura 13.13: Número de indivíduos capturados por espécie de morcego (ou frequência relativa de captura) na Serra da Bocaina, PA.

Curva do coletor

A curva do coletor para a Serra da Bocaina, não mostra tendência a estabilização (**Figura 13.14**), fato esperado em comunidades tropicais. A estabilização da curva do coletor, mesmo em estudos de longa duração, que contam com alto esforço amostral, não é alcançada por completo (e.g. SIMMONS & VOSS, 1998). Contudo, mesmo que a curva não apresente essa tendência, de acordo com os estimadores ACE e Chao1, a amostragem reflete cerca de 71% da riqueza de morcegos esperada para a Serra da Bocaina (ACE = $51,57 \pm 1,89$; Chao1 = $52,6 \pm 9,9$).

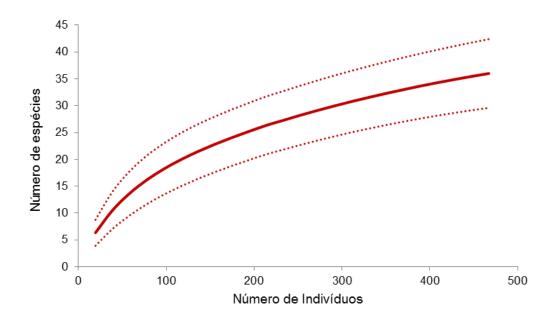


Figura 13.14: Curva do coletor para a amostragem total de quirópteros na Serra da Bocaina, PA.

■ Avaliação dos Impactos e indicação das áreas para conservação

A principal conclusão a qual se chega, baseando-se nos dados sobre os quirópteros da Serra da Bocaina, é a de que a serra é realmente importante em termos de diversidade beta (ß) para a região de Carajás, conforme hipótese aventada nos estudos anteriores do Projeto AMC. No entanto, o estado de conservação atual da serra é precário, conforme indícios registrados e resultados encontrados no presente estudo. Os resultados quanto a utilização de cavidades por morcegos reforçam a relevância da Serra da Bocaina sob o ponto de vista da quiropterofauna, pois são comparáveis as unidades de maior diversidade de uso de cavernas por morcegos até então estudadas, que são o S11-D (Serra Sul) e o N1 (Serra Norte). Para vários dos registros, as cavidades podem representar o maior fator de ocupação da Serra da Bocaina. As cavidades podem representar, por exemplo, limitação para os insetívoros aéreos que utilizem a Serra da Bocaina, sobretudo, por necessidade de abrigo.

Por outro lado, morcegos hematófagos e insetívoros limpa-folhas aparentemente utilizam-se de ambos os recursos na serra, enquanto os morcegos frugívoros utilizam-se de recursos das paisagens do exocarste da Bocaina. Chama a atenção o fato de que os insetívoros limpa-folhas e nectarívoros (Glossophaginae) foram, de fato, registrados por ambas as metodologias de amostragem (redes de neblina e puçá).

Fatores relacionados à frequência relativa de capturas indicam que a Serra da Bocaina está em situação de alta vulnerabilidade com relação à quiropterofauna. A elevada abundância de duas espécies do gênero *Carollia*, quando contrastada com as frequências de capturas de outras espécies, pode ser um sinal de que a Serra da Bocaina está sob constante pressão antrópica. Apresentando manchas de ambientes em

recuperação em distintos estágios serais, espécies como *C. perspicillata* se beneficiam de ambientes secundários por consumirem frutos de espécies pioneiras. Generalistas em relação à dieta, ainda que apresentem clara preferência por frutos de Piperaceae (FLEMMING, 1988), alimentam-se também de uma grande gama de frutos (GEISELMAN *et al.*, 2002) e ainda de néctar, pólen e insetos durante o período de escassez de alimentos (MELLO *et al.*, 2004).

Os registros de espécies mais vulneráveis e de espécies menos tolerantes são importantes para a indicação de que as espécies circulam na Serra da Bocaina e utilizam seus recursos. Mas a escassez desses registros em termos de abundância relativa remetem a vulnerabilidade do estado geral da quiropterofauna.

Outros fatores discretos (e.g. ocorrência de espécies) chamam a atenção para a importância da recuperação e conservação da Serra da Bocaina, tais como:

- Algumas espécies foram registradas apenas no S11-D e na Bocaina;
- A Bocaina está sob influência de ambientes florestais, replicando ocorrências antes observadas apenas nos platôs da Serra Norte, em associação mais contígua com Florestas Ombrófilas, como as espécies Mesophylla macconnelli e Ametrida centurio (Chiroptera: Phyllostomidae);
- Compartilhar espécies ocorrentes nos ambientes típicos de Serra Sul, Serra Norte (N1, N4 e N5) e outras, que ocorreram em áreas do entorno sul que resguardam fragmentos de mata.

A **Figura 13.15** ilustra, por meio de um dendrograma de Cluster (Bray Curtis), as similaridades entre as Serra do Tarzan e da Bocaina, que biologicamente são explicadas pelo componente faunístico das florestas. O "grupo-irmão" do agrupamento da Serra do Tarzan e da Serra da Bocaina é o N1, o que pode ser explicado pelo compartilhamento de espécies cavernícolas, particularmente entre Bocaina e N1, que também foram capturadas nas redes. Na base deste agrupamento (N1(Tarzan, Bocaina)), está o agrupamento representando parte da Serra Sul (S11-A, B e D), mostrando uma coesão entre os blocos que compõem Serra Sul, à exceção do S11-C, sendo este último, o bloco mais pobre de todos, o que provavelmente o coloca como o mais isolado dos demais.

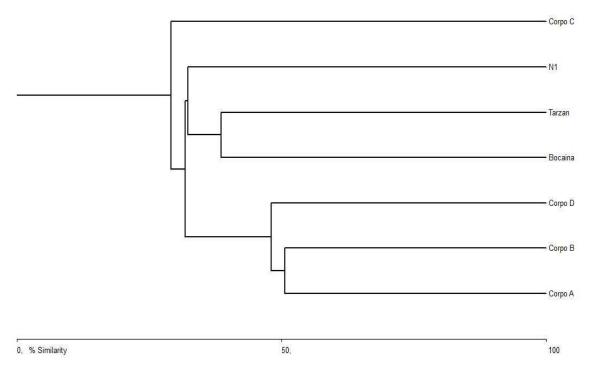


Figura 13.15: Dendrograma de similaridade, obtido por análise de cluster com distância de Bray-Curtis, para a quiropterofauna amostrada para a Serra da Bocaina e nos seis platôs da Serra de Carajás, PA.

13.4 Síntese Conclusiva

Por meio do presente estudo conclui-se que a Serra da Bocaina é importante sob o ponto de vista da conservação da quiropterofauna de Carajás, seja no âmbito dos ecossistemas em conjunto ali presentes, quanto no âmbito da disponibilidade de abrigos (cavidades) utilizados pelos morcegos. Nesse sentido, os geoambientes, assim como os eixos, devem ser protegidos, posto que não diferem significativamente entre si ao longo das serras e corpos já estudados. Ainda no âmbito da conservação, recomenda-se o controle dos pterizais, uma vez que não oferecem recursos à fauna e influenciam negativamente na recuperação dos geoambientes originais. Com a recuperação e proteção da Serra da Bocaina, espera-se que a comunidade se torne mais complexa, e, principalmente, equilibrada em termos de abundância, desempenhando em sua plenitude suas funções ecológicas no ecossistema.

O papel dos quirópteros na recomposição e regeneração ambiental e particularmente nos fenômenos de sucessão natural dos ecossistemas é reconhecidamente fundamental, pois morcegos participam de serviços ecossistêmicos como dispersão de sementes e polinização (KELM *et al.*, 2008; LOBOVA *et al.*, 2009; Von HELVERSEN & WINTER, 2003, BIANCONI *et al.*, 2007) interferindo tanto em processos iniciais de recolonização quanto em termos da resiliência dos ecossistemas (e.g. WHITTAKER & JONES, 1994, RIVERA & AIDE, 1998).

Assim, o papel dos morcegos na recuperação das áreas degradadas da Serra da Bocaina é fundamental para a autorrecuperação da serra, sobretudo considerando-se, conforme os resultados apresentados, que ao menos dois de seus três eixos apresentam importantes populações de morcegos frugívoros e nectarívoros. Alguns estudos indicam que manchas (ou "ilhas") de ambiente menos impactados inseridos em áreas fortemente impactadas atrairiam os morcegos dispersores, que contribuiriam com chuvas de sementes (e.g. COLE *et al.*, 2010). Bianconi e colaboradores (2007) demonstraram que morcegos atraídos para locais degradados, por meio de iscas de cheiro contribuem significativamente para a chuva de sementes e, consequentemente, para a regeneração ambiental. Da mesma maneira, o estudo de Rivera e Aide (1998) mostrou a importância da quiropterofauna para a recuperação das florestas em uma região cárstica de Porto Rico.

13.5 Documentação Fotográfica



Figura 13.16: Pteronotus gymnonotus.



Figura 13.17: Detalhe da membrana da asa unida nas costas de Pteronotus gymnonotus.



Figura 13.18: Busca Ativa.



Figura 13.19: Vampyrodes caraccioli.



Figura 13.20: Ametrida centurio.



Figura 13.21: Ametrida centurio.



Figura 13.22: Dermanura aff. Glauca.



Figura 13.23: Lampronycteris brachyotis.



Figura 13.24: Lionycteris spurrelli.

13.6 Referências Bibliográficas

BERNARD, E., AGUIAR, L.M.S. & MACHADO, R.B. Discovering the Brazilian bat fauna: a task for two centuries? Mammal Rev. 41:23-39. 2010.

BIANCONI, GLEDSON V. SANDRA B. MIKICH, SIRLEI D. TEIXEIRA, AND BEATRIZ HELENA L. N. S. MAIA. Attraction of Fruit-Eating Bats with Essential Oils of Fruits: A Potential Tool for Forest Restoration. BIOTROPICA 39(1): 136–140. 2007.

COEMA – CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Resolução 054/2007. Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará. http://www.sema.pa.gov.br/interna.php?idconteudocoluna=2283&idcoluna=3&titulo_conteudocoluna=Esp%C3%A9cies>Acesso em 09/02/2011. 2007.

COLE, R. J., HOLL, K. D., ZAHAWI, R. A. Seed rain under tree islands planted to restore degraded lands in a tropical agricultural landscape. Ecol. Appl. 20, 1255–1269. 2010.

COLWELL, R.K.. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples: user's guide and application. Available at http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates. 1997.

COSSON, J.F., PONS, J.M., & MASSON, D. Effects of forest fragmentation on frugivorous and necatrivorous bats in French Guiana. J. Trop. Ecol. 15: 515–534. 1999.

FENTON, M. B., L. ACHARYA, D. AUDET, M. B. C. HICKEY, C, MERRIMAN, M.K. OBRIST, D.M. SYME. Phyllostomid bats as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica*, *24*(3): 440-446. 1992.

FLEMMING, T. H. The short-tailled fruit bat: a study in plant animal interactions. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 1988.

GARDNER, A.L. Feeding habits, p. 307-309. *In*: R.J. BAKER; J.K. JONES JR. & D.C. CARTER (Eds). Biology of bats of the New World family Phyllostomidae Par II. Special Publications of The Museum Texas Tech University, Austin, 13: 1-364. 1977.

GARDNER, A.L. Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press, Chicago, v.1. 31. 2008.

GEISELMAN, C. K., MORI, S. A. & BLACHARD, F. Database of neotropical bat/plant interactions. Available at: http://www.nybg.org/botany/tlobova/mori/batsplants/database/dbase_frameset.htm. (Accessed: 15 December). 2002.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. VALE. Projeto Ramal Ferroviário de Serra Sul, Parauapebas e Canaã dos Carajás, PA. GOLDER, 2007.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. / VALE. *Projeto Área Mínima de Canga - Estudo de Similaridade das Paisagens de Savana Metalófila - 3ª Aproximação.* GOLDER, 2011. 379 pp. Relatório Técnico nº RT-020_099-515-5006_00-J.

GRIBEL, R. & GIBBS, P. E. High outbreeding as a consequence of selfed ovule mortality and single vector bat pollination in the Amazonian tree Pseudobombax munguba (Bombacaceae). International Journal of Plant Sciences, 163(6): 1035-1043. 2002.

IUCN - IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. Disponível online em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 22/03/2011. 2010.

KALKA, M.B., A.R. SMITH, E.K.V. KALKO. Bats limit arthropods and herbivory in a tropical forest. Science 320,71. 2008.

KELM, D.H., K.R. WIESNER, O. VON HELVERSEN. Effects of artificial roosts for frugivorous bats on seed dispersal in a Neotropical forest pasture mosaic. Conservation Biology 22, 733–741. 2008.

LIM, B K., & M. D. ENGSTROM. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. Biodiversity and Conservation, 10: 613-657. 2001.

LOBOVA, T.A., C.K. GEISELMAN, S.A. Mori. Seed Dispersal by Bats in the Neotropics. New York Botanical Garden Press, New York. 2009.

MACHADO, A. B. M., DRUMMOND, G. M., PAGLIA, A. P. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1ed. Brasília, DF: MMA. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 2008.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp, 1988.

MEDELLÍN, R. A., & H. T. ARITA. Tonatia evotis and Tonatia silvicola. Mammalian Species 334: 1-5. 1989.

MEDELLÍN, R. A., M. EQUIHUA, & M. A. AMIN. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation Biology 14(6): 1666-1675. 2000.

MELLO, M. A. R., SCHITTINI, G. M., SELIG, P. AND BERGALLO, H. G. Seasonal variation in the diet of the bat Carollia perspicillata (Chiroptera, Phylostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. Mammalia 68: 49-56. 2004.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista Nacional das Espécies Fauna Ameaçados de Extinção. Instrução Normativa nº. 3 de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. 2003.

PACHECO, V. & PATTERSON, B.D. Phylogenetic relationships of the new world bat genus *Sturnira* (Chiroptera: Phyllostomidae). Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 206:101-121. 92. 1993.

PACHECO, V., B. D. PATTERSON, J. L. PATTON, L. H. EMMONS, S. SOLARI, AND C. F. ASCORRA. List of mammal species known to occur in Manu Biosphere Reserve, Peru, Publicaciones del Museo de Historia Natural. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Serie A Zoologia. 44: 1-12. 1993.

PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y. L. R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp. 2012.

RIVERA, L. W. AND T. M. AIDE. Forest recovery in the karst region of Puerto Rico. Forest Ecology and Management 108:63–75. CrossRef, CSA. 1998.

SIMMONS, N. B., & R. S. VOSS. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part I. Bats. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 237: 1–219. 1998.

SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In: Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference, Third Edition (D. E. Wilson & D. M Reeder, eds.). Smithsonian Institution Press. 2005.

TAVARES, V.C., R. GREGORIN AND A.L. PERACCHI. A diversidade de morcegos no Brasil: lista atualizada com comentários sobre distribuição e taxonomia; p. 25-60. In S.M. Pacheco, R.V. Marques and C.E.L. Esbérard (Org.). Morcegos do Brasil: biologia, sistemática, ecologia e conservação. Porto Alegre: Armazém Digital. 575 p. 2008.

TAVARES, V.C., C.F.S. PALMUTI, R. GREGORIN AND T.T. DORNAS. Morcegos; p. 156-173 In F.D. Martins, A. Castilho, J. Campos, F.M. Hatano and S.G. Rolim (ed.). Fauna da Floresta Nacional de Carajás: estudos sobre vertebrados terrestres. São Paulo: Nitro Imagens. 2012.

HELVERSEN D VON, HOLDERIED M, HELVERSEN O VON (2003) Echoes of bat-pollinated bell-shaped flowers: conspicuous for nectarfeeding bats? Exp Biol (in press). 2003.

WHITTAKER, R.J. & S.H. JONES. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. J. Biogeog. 21: 245-258.v. 1994.

WILLIAMS-GUILLÉN, K., PERFECTO, I., VANDERMEer, J. Bats limit insects in a Neotropical agroforestry system. Science 320, 70. 906. 2008.

14.0 SÍNTESE CONCLUSIVA: BIODIVERSIDADE NA SERRA DA BOCAINA

O Diagnóstico da Biodiversidade da Serra da Bocaina atingiu os objetivos propostos, de se realizar uma análise comparativa da biodiversidade entre os eixos, geoambientes e fitofisionomias, fazendo-se referências aos aspectos ecológicos, de estrutura e estado de conservação das comunidades. Foram também realizadas comparações com os resultados encontrados nos outros platôs localizados no interior da FLONA de Carajás de forma a auxiliar na avaliação da importância da Serra da Bocaina para a conservação da biodiversidade da Savana Metalófila e na definição de estratégias de conservação e geração de conhecimento científico aplicável para restauração, manejo deste ecossistema na região.

Considerando os resultados obtidos, podemos afirmar que, ainda que sob influência antrópica, esta região tem grande potencial para a conservação da biodiversidade das Savanas Metalófilas da região de Carajás. A Serra da Bocaina comporta relevante representatividade de ambientes no mosaico de paisagens da região bem como populações de espécies vegetais e animais nativas nas áreas menos impactadas e nas áreas com elevada resiliência. Além disso, a ocorrência de áreas impactadas dos diferentes geoambientes em diferentes estágios serais permite o estudo dos processos sucessionais das Savanas Metalófilas e a identificação e estudo das espécies pioneiras que participam desses processos. Estes estudos poderão ser realizados por meio de experimentos controlados, ensaios, reintrodução de plantas advindas resgates, controle de espécies invasoras e/ou exóticas, e o monitoramento das áreas. Assim serão gerados conhecimentos hoje necessários para o desenvolvimento de técnicas de restauração de áreas degradadas e monitoramento das mesmas.

A Serra da Bocaina tem uma área representativa de Savana Metalófila na região de Carajás, com 4.423,66 ha cobertos por com alta diversidade de habitats e especial abundância de ambientes aquáticos. De maneira geral, a paisagem da Serra da Bocaina é similar á dos outros corpos de Savana Metalófila, contendo áreas conservadas de todos os ambientes existentes na FLONA Carajás (com exceção dos Lagos Doliniformes), além de áreas em estágios sucessionais iniciais. Os Eixos Sul e Leste são caracterizados pelo domínio das Florestas Ombrófilas em estágio tardio de regeneração. As maiores manchas de Campo Graminoso parcialmente drenado, de Campo Rupestre Arbustivo e de Campo Brejoso Graminoso estão localizados no Eixo Leste. O Eixo Sul apresenta particular a maior área de Matas Baixas. As áreas florestais das encostas Sul dos eixos Sul e Leste, e na encosta norte do eixo Sul, representam um corredor ecológico regional. Os Eixos Sul e Leste apresentam contribuição complementar para a conservação dos processos funcionais da paisagem das Savanas Metalófilas. O eixo Norte apresenta maior porcentagem de áreas alteradas, as quais representam áreas potenciais para o desenvolvimento de pesquisas sobre a regeneração natural, reintrodução de espécies, recuperação de áreas degradadas e monitoramento da evolução dos parâmetros de ecologia de paisagem.

A variação de riqueza entre geoambientes e fisionomias na Serra da Bocaina diferiu da observada no interior da FLONA de Carajás, uma vez que com valor foi superior para as fisionomias herbáceo-arbustivas de Campo Rupestre, e inferior para a Mata Baixa, devido à diferente resiliência dessas fisionomias aos impactos. A riqueza florística total na Serra da Bocaina (559) é de magnitude semelhante à registrada para o interior da FLONA Carajás (592). A riqueza florística de cada Eixo da Serra da Bocaina foi superior aos valores registrados em cada bloco/platô estudado no interior da FLONA de Carajás. O delineamento experimental foi um dos motivos para a maior eficiência de amostragem em termos de abrangência de microhabitats e de áreas com diferentes graus de regeneração. Tais resultados ressaltam a importância de se planejar delineamentos para diagnósticos da vegetação em níveis mais detalhados, de modo a possibilitar a detecção de padrões ecológicos fiéis à complexidade das comunidades e processos ecológicos.

Análises de similaridade florística revelaram que os ambientes herbáceo-arbustivos formam um grande grupo coeso devido a uma homogeneização das áreas em regeneração. Os ambientes florestais formaram um grupo pouco coeso mais similar às Áreas Antropizadas em função da recolonização por espécies florestais pioneiras. Muitos elementos endêmicos, raros e típicos da Savana Metalófila de Carajás estão presentes nas comunidades campestres e aquáticas da Serra da Bocaina, incluindo seis espécies potencialmente desconhecidas à ciência. No entanto, a ausência ou menor densidade de outras espécies,

especialmente nas Matas Baixas e Ambientes Florestais, refletem os efeitos antrópicos sobre estes ambientes.

Avaliando-se os Campos Brejosos graminosos e Campos Brejosos inundados sobre turfeiras, os valores de riqueza específica e abundância de elementos de Biota Aquática diferiram fortemente entre os eixos. O eixo Leste apresentou os maiores valores para algas perifíticas, no eixo Sul os valores foram superiores para as algas fitoplanctônicas e, nos eixos Norte e Sul, para os macroinvertebrados. As biocenoses dos diferentes grupos de biota aquática também diferiram nas riquezas específicas e abundância com relação aos geoambientes. Os Campos Brejosos graminosos foram mais importantes para algas fitoplanctônicas e perifíticas, e os Campos Brejosos inundados sobre turfeiras para macroinvertebrados bentônicos.

A estrutura das comunidades de insetos vetores (culicídeos e flebotomíneos) na Serra da Bocaina diferiu fortemente daquelas encontradas na FLONA de Carajás. Esta diferença se deu na riqueza, dominância e abundância de espécies. As espécies com maior capacidade de adaptação aos impactos antrópicos (especialmente o fogo) corresponderam às mais abundantes e incidentes, tanto de Culicidae quanto de Psychodidae. Em contrapartida, as coletas foram conduzidas no período seco (verão) e este fator claramente afeta um grande número de espécies suscetíveis a baixa umidade e, portanto, a sazonalidade certamente atua sobre a composição, ampliando as diferenças encontradas entre as serras da FLONA e Bocaina.

A Serra da Bocaina apresenta uma rica diversidade taxonômica e funcional de cupins, bastante similar à FLONA de Carajás. Os dados preliminares da termitofauna obtidos sugerem que a diversidade de cupins na Serra da Bocaina é determinada fortemente pelos processos que ocorrem nos geoambientes/ fitofisionomias. Assim, a preservação da termitofauna na Serra da Bocaina depende da conservação de distintos tipos vegetacionais de todos os geoambientes áreas conservadas.

Ainda que o eixo Norte corresponda à região menos representativa para diversos grupos, este comporta grande parte dos exemplares de vespas e abelhas da Serra da Bocaina. No entanto, o eixo Sul apresentou maior diversidade (H') e, pelo fato de se encontrar em melhor estado de conservação, constitui a porção mais importante da Serra para a conservação destas populações. Todos os geoambientes amostrados, incluindo ambientes florestais impactados, se mostraram importantes na composição da fauna de vespas e abelhas uma vez que apresentam muitas espécies exclusivas e, juntos, formam um mosaico de ambientes com heterogeneidade de recursos e habitats.

Outro grupo que confere importância para a conservação da Serra da Bocaina é a herpetofauna, abrigando elementos importantes além daqueles estreitamente associados aos ambientes de Savana Metalófila, como *Pseudopaludicola canga* e *Liophis carajasensis*. A composição e riqueza de espécies de anfíbios e répteis presente na Bocaina foi similar à registrada nos outros platôs/blocos da FLONA de Carajás. O Eixo Leste abriga maior número de espécies de anfíbios e répteis com maiores requerimentos de integridade do habitat do que os outros Eixos. No entanto, mesmo com indícios de perturbação antrópica, os números de espécies da herpetofauna registradas nos Eixos Sul e Leste foram superiores ao de todas as demais serras e blocos do interior da FLONA Carajás. Tal fato indica a intermitente recolonização destas áreas, bem como a sua capacidade de suporte, que permitem abrigar elementos típicos das Savanas Metalófilas da região de Carajás.

A Serra da Bocaina constitui uma unidade paisagística especial à manutenção de grandes abundâncias e riquezas de aves cinegéticas e/ou que apresentam comportamento migratório. A continuidade de estudos, com o anilhamento dos espécimes de aves é importante para evidenciar eventos de dispersão entre os ambientes florestais e savânicos da FLONAFLONA de Carajás e da Serra da Bocaina. A execução de estudos de telemetria em espécies de médio porte que apresentam comportamento migratório também contribuiria para a compreensão dos padrões de usos e de dispersão para obtenção de recursos alimentares, sítios de abrigo e de reprodução, além de análises de variabilidade genética entre comunidades de aves de serras distintas. Na Serra da Bocaina ocorrem 63 táxons que, até o momento, não haviam sido registradas na região de Carajás destacando-se 13 espécies regionalmente raras e três endêmicas. Na Serra da Bocaina ocorrem, ainda, 4 espécies de aves ameaçadas; doze endêmicas e outras 26 regionalmente raras. Para a conservação destas espécies, no entanto, é necessária a manutenção de extensas áreas de corredores florestais na região.

Nos eixos Leste e Sul, os impactos exerceram menor influência na composição de espécies de pequenos Mamíferos terrestres. Para estes eixos, os resultados preliminares apontam para uma comunidade com riqueza similar às dos platôs do interior da FLONA de Carajás. A homogeneidade ambiental e a baixa disponibilidade de recursos indica que a recolonização dos Ambientes Antrópicos (CMI) se dará apenas após a regeneração avançada das áreas. Nas áreas recentemente impactadas das fisionomias herbáceo-arbustivas da Vegetação Rupestre e dos Campos Brejosos não há diferenças na composição e abundância entre estas e os respectivos geoambientes em estágios serais mais avançados. Ainda que não tenha sido avaliado e quantificado, observaram-se diversas cevas de caçadores e carcaças de animais, indicando que esta é uma prática muito comum na Serra da Bocaina. A caça possui fortes consequências deletérias em toda comunidade trófica (controle "top-down").

A Serra da Bocaina é importante para a manutenção da diversidade Beta das comunidades de quirópteros para a região de Carajás. A diversidade (H') de quiropterofauna da savana metalófila da Serra da Bocaina se igualou à observada para os corpos/platôs estudados na FLONA de Carajás, incluindo o platô S11. Na região ocorrem espécies vulneráveis e menos tolerantes que são compartilhadas tanto com os platôs das serras Sul e Norte quanto com fragmentos florestais na região do Projeto Cristalino. Todos os geoambientes e eixos da Serra da Bocaina apresentam potencial para a conservação da quiropterofauna, posto que não diferem significativamente entre si e com as áreas do interior da FLONA Carajás e fragmentos florestais a leste (região do Projeto Cristalino). Além disso, considerando o papel fundamental no processo regeneração natural e recuperação de áreas degradadas com a dispersão de sementes e polinização pelos morcegos frugívoros e nectarívoros, recomenda-se a realização de estudos da contribuição e estímulo destes para a chuva de sementes em áreas degradadas.

Este estudo apresenta evidências suficientes de que as comunidades de flora e fauna da Serra da Bocaina seriam plenamente beneficiadas pela proteção e recuperação dessa região, contribuindo para a diversidade alfa, conectividade e dinâmica de populações dos ambientes savânicos e florestais de Carajás. Dessa forma, cada Eixo da Serra da Bocaina e os diferentes habitats do geoambiente Campo Brejoso são complementares à conservação desse grupo, não sendo possível determinar uma área ou ambiente prioritário.

Torna-se importante a implementação de medidas que visem promover o restabelecimento da regeneração natural nas áreas impactadas, através do controle dos fatores de degradação e do restabelecimento e enriquecimento dos ambientes. Essas ações poderiam aumentar a heterogeneidade e disponibilidade de recursos, o que levaria à recolonização da área pela fauna e flora. A fiscalização e inibição da atividade de caça, que é intensa na Serra da Bocaina, auxiliarão também na conservação regional das espécies cinegéticas e que ali ocorrem e na manutenção dos processos ecológicos dos quais participam (i.e. dispersores de sementes, reguladores – predadores, herbívoros).

O fato da Serra da Bocaina não ser protegida como unidade de conservação a expõe a sucessivos impactos antrópicos negativos, com consequências à comunidade natural e prejudicando a regeneração natural. Qualquer ação de fiscalização e combate aos impactos, bem como de recuperação/restauração, deverá necessariamente considerar a adequação do uso e posse da terra à legislação ambiental e fundiária vigentes, para posterior aquisição propriedades-chave na Serra da Bocaina e fiscalização, seja por parte da Vale ou do órgão ambiental. Esta adequação deverá considerar as particularidades da região, com aspectos não só ambientais, mas que também releve o sustento e cultura local, com adequação agrícola das propriedades rurais que não forem incorporadas.

Essas ações devem se estender tanto em toda a Serra da Bocaina quanto em áreas do entorno. A extensão às áreas da zona de contato com a matriz rural do entorno beneficiará a biodiversidade, processos ecológicos e serviços ambientais no longo prazo, inclusive para os próprios agricultores. Dessa forma, estudos dirigidos ao diagnóstico socioeconômico, mapeamento de impactos, zoneamento e definição de áreas e ações prioritárias para a conservação, restauração de áreas e de serviços ambientais são necessários. O conhecimento da distribuição da biodiversidade da Savana Metalófila nos eixos da Serra da Bocaina, associado à identificação e mapeamento das áreas prioritárias para restauração tanto no topo quanto no entorno, fornecerá informações imprescindíveis para definir as alternativas para a incorporação da Serra da Bocaina à FLONA de Carajás, ou ainda, como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Previamente à aquisição de áreas na região da Serra da Bocaina, recomenda-se a consulta a

outras Diretorias da Vale sobre a existência de futuros alvos de mineração de forma a compatibilizar as ações de conservação com as atividades industriais futuras.

Os resultados e propostas apresentadas no presente documento são coerentes com as premissas e estratégias de ação desenvolvidas pela VALE para a expansão do conhecimento de lacunas referentes aos recursos naturais das savanas metalófilas de Carajás (ecológico, espeleológico e mineral). Estas estratégias são vinculadas aos cenários que conjugam a manutenção temporária dos platôs e o desenvolvimento da mineração, conforme apresentado no documento RT-010_099-515-5006_01-B - "Recortes Preliminares para a Conservação de Savana Metalófila na FLONA Carajás, PA", elaborado pela Golder, e protocolado pela VALE junto à Chefia da FLONA Carajás (ICMBio) em dezembro de 2010 e à COMOC (IBAMA) em fevereiro de 2011.

A conclusão dos estudos ecológicos no perímetro dos grandes corpos cobertos por carapaças ferruginosas na Serra da Bocaina se soma ao Projeto Área Mínima de Canga para o cumprimento do **item e** da **condicionante 2.34**, referente à renovação da **Licença de Operação 267/2002** do Complexo Minerador Ferro Carajás. Além disso, as propostas levantadas com base no conhecimento gerado por estes estudos são coerentes com as propostas da VALE para o desenvolvimento da nova condicionante para a renovação da LO 267, conforme apresentado no documento **DT-019_099-515-5006_00-B – "Proposta para Nova Condicionante Referente à LO 267"**, protocolado no ICMBio em Novembro de 2011 cujo enunciado e itens são apresentados a seguir:

Definir e desenvolver um plano de conservação para a savana metalófila na Flona de Carajás e seu entorno Nome do projeto: Plano de Manejo e Conservação da Canga:

- i) identificar, programar e desenvolver metodologias para o aumento do conhecimento de variáveis que permitam a definição das áreas a serem conservadas na Flona de Carajás e entorno (recursos ecológico, espeleológico e mineral);
- mapear o conjunto de variáveis recursos ecológico, espeleológico e mineral que viabilizem identificar as áreas específicas de savana metalófila a serem conservadas, visando à manutenção de sua representatividade e funcionalidade no contexto da FLONA de Carajás e entorno, conciliado ao desenvolvimento da atividade de mineração;
- iii) desenvolver pesquisas voltadas a processos ecossistêmicos, regeneração, reprodução e introdução de espécies vegetais e restauração de áreas de savana metalófila impactadas, com foco no manejo e conservação; e
- iv) aplicar o conhecimento consolidado na conservação e gestão da savana metalófila em Carajás e entorno.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Bernardo Dourado Ranieri Gerente e Coordenador do Projeto Carlos Leonardo Gomes Cezar Vieira Revisor - Biólogo Sênior

BR/CV/emc

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

 $q: \label{eq:condition} q: \label{eq:condition} $$q: \label{eq:condi$

ANEXO A

Flora

Eixo GEOAMBIENTE	L CB	L CB	L CB	L CB	S CB	S CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	N CB	S CB	S CB	S CB	L CM	L CM	L CM	L CM	L CM	N CM	N CM	N CM	N CM	S CM	S CM	S CM
Ponto	CBGL_1	* CBGL_2	2* CBGL_	3 CBGL_	_4 CBGS_	1 CBGS	_2 CBTL_	1 CBTL_2	* CBTL_3*	CBTL_4*	CBTL_5	CBTL_6	CBTL_7 C	BTN_1	CBTS_1	CBTS_2	CBTS_3	CML_1	CML_2	CML_3	CML_4	CML_5	CMN_1	CMN_2	CMN_3	CMN_4	CMS_1	CMS_2	CMS_3
Abarema_cocleata	C		0	-		0	•	0 () 0	-	0	0	0	0	0	0	0	ŭ	0	0	() 1	1	C	•	,		0	0
Abuta_grandifolia_(Mart.)_Sandwith	(0		0	0	· ·	0 () 0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		1 0	0) () () () 1	0	1
Aciotis_sp.2	()	0	-	0	0	·	0 () 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () () 0	0
Adiantum_sp.1	()	0	-	0	0	· ·	0 () 0) 0	-	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0) (0) () () () 1		0
Adiantum_sp.2 Aechmea_tocantina_Baker		-	0	-	0	0	•	0 () 0		0	0	0	0		0	0	0	0	0) () () (0
Aegiphila_sp.			0			0	•	0 () 0		0	0	0	0		0	0	0	0	0	. (1	, .) () (0
Aeschynomene_sensitiva_Sw.	1	-	0	1	1	1	0	1 1	, 0		0	0	1	0	•	0	1	0	0	0) () () () 0	0
Alchornea_discolor_Poepp&_Endl.	Ċ)	1	0	0	0	-	0 1	. 0	-	0	0	0	0		0	0			0	. (0) () () () 0	0
Alibertia_myrcifolia	C)	0	0	0	0	0	0 () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () () 0	0
Allophylus_edulis_(StHil)_Tad.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () 1	0	1
Amaioua_guianensis_Aubl.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () (0	1
Amasonia_campestris	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (1	C) () () (0	0
Anacardium_occidentale_L.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) () () () () 0	0
Andropogon_bicornis_L.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) () () () (0	0
Anemopaegma_scabriusculum_Martex_DC.	C	-	0	0	0	0	0	0 () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) () () () 0	0
Anemopaegma_sp.	C	-	0	-	0	0		0 () 0		0	0	0	0	•	0	0	-	0	0	(1	C	•	,) 0	0
Aniba_citrifolia_(Nees)_Mez.	(0	-	0	0	-	0 () 0		0	0	0	0	•	0	0	ŭ	0	0	(0) (,) 1	0
Aniba_ferrea_Kubitzki	(-	0		0	0		0 () 0		0	0	0	0	•	0	0	0	0	0	. (0) () (0	0
Aniba_guianensis_Aubl.	(0	-	0	0	•	0 (0		0	0	0	0		0	0	-	0	0	. (0) () () () 1	. 0	0
Aniba_ullei Aniseia_martnicensis_(Jacq.)_Choisy			0 0	-	0	0	•	0 () 0) 0		0	0	0	0	•	0	0	0	0	0) () () () () 1		0
Annona_amazonica_R.E.Fr.	,		0	-	0	0	•	0 () 0	-	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0			1	, .) () (, () 0	0
Annona_hypoglauca_Mart.			0		0	0	•	0 () 0		0	0	0	0	•	0	0	0	0	0) () () 1	, () 0	1
Annona_insignis_R.E.Fr.	(-	0	-	0	0	•	0 () 0		0	0	0	0		0	0			0			1) () () 1	. 0	0
Annona_sp.	(-	0	-	0	0	•	0 0) 0		0	0	0	0		0	0			0	. (. 0) () () 1) 0	0
Annona_sp(folha_verso_branco)	C)	0	0	0	0	0	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () 1) 0	1
Annonaceae	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) () () () (0	0
Anthaenantia_lanata_(Kunth)_Benth.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () (0	0
Anthurium_sp.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (1	C) () () (0	0
Aparisthmium_cordatum_(A.Juss.)	C)	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1 1	1	1	1	1 1	1	1 1	0
Apeiba_tiborbou_Aubl.	C)	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) C) () () (0	0
Aphelandra_sp.	C)	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 1	1	C) () () 1	1 0	1
Apocynaceae_(cipó)	C	-	0	-	0	0		0 () 0	-	0	0	0	0	•	0	0			0	(0) C		,) 0	0
Aristolochia_sp.	(-	0			0		0 () 0		0	0	0	0		0	0	0	0	0	(0) () () () () 0	0
Aspidosperma_sp(folha_miuda)	(0	•	0	0	ŭ	0 (0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0) () () () () 1	0
Asplenium_sp.1	(•	0 0	•	0	0	Ü	0 () 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () 1	0) () () () () 0	0
Asplenium_sp.2 Asplundia_xiphophylla_Harling	(-	0	-	•	0	•	0 () 0	-	0	0	0	0	0	0	0	ŭ	0	0) i	0	, ,) () () () 0	0
Astraea_lobata_(L.)_Klotzsch		-	0	-	-	0	-	0 () 0		0	0	0	0	•	0	0	0	-	0) () 1	, ,) 0	1
Astrocaryum_gynacanthum_Mart.	(0			0		0 () 0		0	0	0	0	•	0	0			1			-	, ,	,) (, 0	0
Attalea_maripa_(Aubl.)_Mart.	(0	-	•	0		0 0) 0		0	0	0	0		0	0			1		1 1	1	1	1 1			I 1	1
Axonopus_capillaris_(Lam.)_Chase	C		0			0		0 1	1 0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	. () (0) () () () () 0	0
Axonopus_leptostachyus_(Flüggé)_Hitchc.	C)	0	0	0	0	0	0 0) 0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	. () (0) () () () () 0	0
Axonopus_sp.1	C)	0	0	0	0	0	0 0) 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	. () (0) () () () (0	0
Axonopus_sp.2	C)	1	0	0	0	0	0 1	I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) () () () (0	0
Bacopa_monnierioides_(Cham.)_B.LRob.	C)	0	0	1	0	0	0 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() (0) C) () () (0	0
Bactris_sp.	C	-	0		•	0	-	0 (0		0	0	0	0	•	0	0	ŭ		0	(0) () 1	0
Banara_guianensis_Aubl.	C		0			0		0 () 0		0	0	0	0		0	0		-	0) C			-	0	0
Banisteriopsis_sp.1	(0			0		0 () 0		0	0	0	0		0	0			0) () 0	0
Banisteriopsis_sp.2	(0			0		0 () 0		0	0	0	0		0	0			0) (•) () () 0	0
Banisteriopsis_stellaris_(Griseb.)_BGates Bauhinia_dubia_G.Don.	(-	0 0		•	0	-	0 0) 0) 0		0	0	0	0	•	0	0	0	-	0) () C) () () 0	0 0
Bauhinia_dubia_G.Don. Bauhinia_guianensis_Aubl.	(0			0		0 () 0		0	0	0	0		0	0		0	0			1	0)	0
Bauhinia_gulaherisis_Aubi. Bauhinia_pulchella_Benth		-	0			0		0 0) 0		0	0	0	0	•	0	0	ŭ	0	0) () 0	0
Bauhinia_ungulata_L.	(-	0	-	-	0		0 0) 0		0	0	0	0	•	0	0	0	0	0			0) (•) (, ,	0
Begonia_humilis_(morta)	(0		0 0			0	0	0	0		0	0		0	0) 0	0
Bellucia_egensis_(Martex_DC.)_Penneys,_F./																	0	0	0	0									
Michelangeli,_Judd_&_Almeda	(0	•	•	0	-	0 () 0	·	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0		, () (,	<i>,</i> 0	0
Bellucia_grossularioides_(L.)_Triana	(0		•	0		0 (,		0	0	0	0	•	0	0	ŭ		0	(0) () () (, () O	0
Bignonia_corymbosa_(Vent.)_L.G.Lohmann Bignoniaceae_(cipó)	(0 0			0		0 0) 0		0	0	0	0	•	0	0	0		0) (, () (, (, 0	0
Bignoniaceae_(cipo) Blechnum_ocidentalis_L.	(-	0			0		0 () 0) 0		0	0	0	0		0	0	0	0	0			. 0	, (, 1	, (, (, 0	0
Borreira_laxifolia	(0	-	•	0	-	0 (-	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0) () () () () 0	0
Borreria_affheteranthera	ſ		0			0		0 0) 0		0	0	0	0		0	0	0		0) () () 0	0
Borreria_elaiosulcata_El_Cabral_&_LM_Miguel	(0			0		0 0			0	0	0	0		0	0			0) () () 0	
									_	_		-	-	-	•	-	-	_	_	_		_	·	_	•			_	-

Eixo	L	L	L	L	S	s	L	L	L	L	L	L	L	N 5		s :	S L	. L	. I	L	L	N	N	N	N	S	S	s
GEOAMBIENTE	СВ	CB					CB	СВ	CB	CB	CB	CB		CB C			CB CI					CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Ponto			_2* CBGL						* CBTL_3* (1 CMI			4 CML_	5 CMN_		CMN_3		_		CMS_3
Borreria_latifolia_(Aubl.)_KSchwn.		0	0	0	0	-	0 0 0 0	() 0 I 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ŭ		-	0 0	0 (0 0
Borreria_ocymoides_(Burmf.)_DC Borreria_semiamplexicaule_E.L.Cabral		0	0	0	0	Ü	0 0	(0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	· ·		•	•	0 () U
Borreria_sp.1		0	0	0	0	-	0 0	(•	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ü		-	-	0 (, o
Borreria_sp.2		0	0	0	0		0 0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-			0	0 () 0
Borreria_sp.3		0	0	0	0	•	0 0	1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-				0 () 0
Borreria_spp.		0	0	0	0	-	0 0			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	ŭ	-	-	-	0 () 0
Borreria_verticillata_(G.Mey.)_L.		0	0	0	0	-	0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-			0 () 0
Brosimum_acutifolium_Huber		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1	1 0
Buchenavia_grandis_Ducke		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 () 0
Buchenavia_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Buchnera_tenuissima_Philcax		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) 0
Bulbostylis_capillaris		1	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Bulbostylis_carajana_Kral		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Bulbostylis_cfspnov.2		0	0	0	0	0	0 0	C	0 0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Bulbostylis_lagoensis_(Boeck.)_Prata_&_M.G																												
Lopez		0	0	0	0	-	0 0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0 () 0
Bulbostylis_paraensis_C.BClarke		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Burmannia_capitata(Walter_ex_J.FGmel.)_ Mart.		0	0	0	0	0	0 0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	0 (n n
Burmannia_flava_Martius		0	0	0	0	-	0 0	1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0 () 0
Byrsonima_crispa_A.Juss.		0	0	0	0		0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1 () 0
Byrsonima_poeppigiana_AJuss.		0	0	0	0	-	0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	-	0	0 () 0
Byrsonima_spicata_(Cav.)_Richex_Kunth		0	0	0	0	0	0 0	C) 0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Cabomba_furcata_Schult&_Schult.f.		0	0	0	0	0	1 1	C	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Calathea_ovata_(Nees_&_Mart.)_Lindl.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 () 1
Calyptranthes_bipennis_O.Berg_		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0 () 0
Campomanesia_aromatica_(Aubl.)_Griseb.		0	0	0	0	0	0 0	C	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0 () 1
Campomanesia_cfxanthocarpa		0	0	0	0	0	0 0	C	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1 () 0
Camptosema_ellipticum_(Desv.)Burkart		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Camptosema_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Capparis_cocolobifolia		0	0	0	0	0	0 0	C	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0 () 0
Caraipa_bracteata		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 () 0
Caraipa_densifolia_Mart.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0 1	0
Caraipa_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	•	0	0 () 0
Caryocar_villosum_(Aubi.)_Pers.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Casearia_arborea_(Rich.)_Urb.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Casearia_decandra_Jack.		0	0	0	0	-	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	•	-	-	0	0 () 0
Casearia_duckeana_Sleumer_		0	0	0	0		0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-		0	1 () 0
Casearia_grandiflora_Cambess.		0	0	0	0		0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		-		•	0 () 1
Casearia_javitensis_Kunth		0	0	0	0		0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	-		0	1 () 0
Casearia_pitumba_Sleumer Casearia_sp.		0	0	0	0		0 0 0 0	(0 0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	-	0 (0	0	0 1	. 1
Casearia_sp. Casearia_sp(peluda)		0	0	0	0	-	0 0 0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	· ·	-	-	0	0 () 0
Casearia_sylvestris_Sw.		0	0	0	0		0 0		•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1 () 0 1
Cassyta_filiformis_L.		0	0	0	0		0 0	1	1 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () I
Catasetum nocturnum		0	0	0	0		0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ŭ		•	-	0 () 0
Catasetum_planiceps_Lindl.		0	0	0	0		0 0	(•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-			0 () 0
Catasetum_sp.		0	0	0	0		0 0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 () 0
Cecropia_palmata		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 () 0
Cereus_hexagonus_(L.)_Mill.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
cfRhamnaceae		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 () 0
Chamaecrista_desvauxii_(Collad.)_Killip_		0	0	0	0	0	0 0	1	1 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Chamaecrista_flexuosa_varflexuosa_L.		0	0	0	0	0	0 0	C	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Cheiloclinium_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0 () 0
Chromolaena_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0
Chrysophyllum_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0 () 0
cipó		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1	0
Cissampelos_fasciculata_Benth		0	0	0	0	0	0 0	1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0 () 0
Cissus_erosa_L.C.Rich		0	0	0	0	0	0 0	1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 () 0
Clitoria_falcata_Lam.		0	0	0	0		0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0 () 0
Clusia_alata_Planch_&_Triana		0	0	0	0		0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0 () 0
Coccocypselum_sp.		0	0	0	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0 0
Connarusperroteti_varperrottetii_(DC.)_Plar		0	0	0	0	0	0 0	_		^	^	^	^	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1	0 0
ch. Connarus_angustifolius_(Radlk.)_GSchellenb.		0	0	0	0	0	0 0	(0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0 (0	0 0	0 (, U
Connarus_perrottetii_Planch.		0	0	0	0		0 0 0 0	,) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-	0 (0	0	1 (. U
Somiardo_ponottetii_i ianoil.		5	J	J	J	U	. 0		, 0	U	U	J	J	U	U	U	U	J	J	J	J	•	•	•	•	•		, 0

Eixo GEOAMBIENTE	L CB	L CB	L CB	L CB	S CB	S CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	N CB	S CB	S CB	S CB	L CM	L CM	L CM	L CM	L CM	N CM	N CM	N CM	N CM	S CM	S CM	S CM
Ponto	CBGL_1*							CB 1 CBTL 2*								CBTS_2						CML_5							
Connarus sp.	CBGL_I	CBGL_2	_	_	_	0	_	0 0 0	_	OBIL_4) CBIL_C)) 0	0		CIVIL_Z	CIVIL_3	0 CWIL_4	CIVIL_5	_	_	OWIN_3		0 (CIVIS_Z	0 CIVIS_3
Copaifera_duckei_Dwyer	0	(0	-	0 0	-		-) (0 0) 0	0		0	0	0	0) 0) ()		0	, 0	0
Cordia_bicolor_A.DC	0	(-	0		0 0) 0	-) (0) 0) 0	0		0	0	0	0) 0) (0)	0 () 0	0
Cordia_exaltata_Lam.	0	() () (0	0	0	0 0) 0) (0	0) 0) 0	0	0	0	0	1	0) 0) ()	1	0 () 0	0
Cordia_glabrata_(Mart.)_A.DC.	0	C) ()	0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0	0	0
Cordia_nodosa_Lam.	0	C) ()	0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		1	1	0 () 1	1
Cordia_sellowiana_Cham	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0) (0	0	0 (0	0
Cordiera_myrcifolia_Spruce_ex_Schumann	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 0	0	0 (0	0
Costus_spiralis	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0) (0 0	0	0 (0	0
Crotalaria_maypurensis_Kunth	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 0	0	0 (0	0
Croton_affagrophilus_MüllArg.	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0) 1	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Croton_urucurana	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0) (0	0	0 (0	0
Cupania_diphylla_Vahl	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0) 0	0	0	0	1	0	0	0	0	,	1	0	0 (0	1
Cupania_elegans_L.Linden	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0) (0	1	0 (0	0
Cupania_scrobiculata_Rich.	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0) ·	1 (0	0	1 1	0
Cuphea_anagalloidea	0	() () (0	0	0	0 1	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 (0	0 () 0	0
Cuphea_carajasensis_Lourteig	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0) 1	0	0	0	0	0	0	0) (0 (0	0 () 0	0
Curtia_tenuifolia_(Aubl.)_Knobl	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	1	l (0 0	0) (0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 () 0	0
Cybistax_antisyphilitica_(Mart.)_Mart.	0	() ()	0	0	0	0 0	C	0	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 () 0	0
Cyclodium_sp.	0	(-	0		0 0	C	0	-) (0		0	0	0	0	0	0	0	1	0) (0	0	0 () 0	0
Cyperaceae_indet2	0	(,		ŭ	0	-	0 0	-	0	_) (0	·	0		0		0	0	0	0	0) (0 (0 () 0	0
Cyperaceae_indet3	0	(•		0	0	_	0 0	C) 0	_	•	0	0	0	•	0		0	0	0	0) (0 () 0	0
Cyperus_haspan_L.	0	1	l (1	-	0	1 1	C) 1	C		1 1	1	0	•	0		0	0	0	0) 0) (0 (0	0 () 0	0
Cyperus_laxus_Lam.	0	(ŭ	0	-	0 0	-	0	-		0		-	•	0		0	0	0	0) 0) () (0	0 () 0	0
Dalbergia_sp.	0	(•		•	0	-	0 0	-	0	-	•	0	·			0	•	0	0	0	0	•	(0 (•	0 () 0	0
Dalbergia_subcymosa_Ducke	0	(· ·			0 0	_	-	-			•	-	•	0		0	·	0	0) 1		-	-	0 () 0	0
Davilla_sp.	0	(-			0 0	-) 0	-				-	•	0		0	0	0	0) 0) (0 (0	. 0	0
Deguelia_negrescens	0	(· ·	0	_	0 0	_	0	-		0	-	_		0		0	0	0	0	, ,) (0	-	0		0
Dialium_guianensis_(Aublet.)_Sandwith Dichorisandra_affinis_Mart.	0	(ŭ	0	-	0 0 0 0	-) 0	-) (O O				0		0	1	0	0) 0) (o (1 () 1	0
Dioclea_virgata_MartEx_Benth	0) (•		-	0 0) 0	-) (-	•			0		0	0	0	0	, ,	, (0 () 0	0
Dioscorea_sp.	0	(-	0	-	0 0) 0	-			•	-		0		0	0	0	0	, ,	, () (-	0 (0
Dioscorea_sp. Dioscorea_triangularis_(Gris.)_Kunth	0	(-	0		0 0	_) 0			-				0		1	0	0	0	, ,	, () (0 () O	1
Diospyros_praetermissa_Sandwith.	0	(-	0		0 0) 0	-		0 0		-		0		0	0	0	0	1 1	, ()		1 () 1	0
Dipteryx_alata	0	(-	-	-	0 0	-	_	-				-		0		0	1	0	0	, i) () 1		0 () 1	0
Dipteryx_adata Dipteryx_odorata_(Aubl.)_Willd	0	(-	0		0 0) 0	-) (0		-	•	0		0	1	0	1	, 0	, ,))	1	0	, .	0
Doliocarpus_dentatus_(Aubl.)_Stand	0	() (· ·	0	_	0 0) 0) (0	. 0) () 0	0	0	0	0	0	1) () ()	1 () (0
Doliocarpus_sp.	0	() () (0	0	0	0 0) 0) (0	0) () 0	0	0	0	0	0	0) 0) ())	0 () 0	0
Dyckia_duckei_L.B.Sm.	0	() () (0	0	0	0 0) 0) (0 0	0) () 0	0		0	0	0	0) 0) ())	0 () 0	0
Dyctioloma_vandelianum	0	() () (0	0	0	0 0) 0) (0 0	. 0) () 0	0) 0	0	0	0	0) 0) () ()	0	. 0	0
Ecclinusa_abbreviata_Ducke	0	() (0		0 0) (0	0) 0		0		0		0	0) 0) () ()	0 () 1	0
Echinodorus_bolivianus_(Rusby)_Holm-Niels.	0	() () (0	1	1 (0 0	C) 0	C) (0 1	1	C	0	1	0	0	0	0	0) 0) () (0	0 () 0	0
Eleocharisinterstincta	0	() ()	0	0	1	0 0	C	0	C) 1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Eleocharis_acutangula_(Roxb)_schult	0	C) () (0	1	1	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Eleocharis_artropurpurea	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) () 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Eleocharis_bahiensis_D.ASimpson	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Eleocharis_endounifaseis_Hinchliff_&_Roalson	0	C) () (0	1	0	1 0	C	0	C) (0 0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Eleocharis_geniculata	0	C) () (0	1	1 (0 0	C	0	C) (0 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 0	0	0 (0	0
Eleocharis_sellowiana_Kunth	0	() ()	1	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0) 1	0	1	0	0	0	0	0	0) (0 0	0	0 (0	0
Endopleura_uchi_(Huber)_Cuatrec	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 1	•	1	0	0 (0	0
Enterolobium_maximum_Ducke	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 () 1	0
Enterolobium_schomburgkii_Benth.	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) ·	1 (0	0	1 1	0
Ephedranthus_amazonicus_R.EFr.	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0) (0	1	0 (0	1
Eragrostis_sp.	0	C) () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 (0	0
Erechtites_hieracifolius_(L.)_RafEx_DC	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0 0	0) (0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0 () 0	0
Eriocaulaceae_1	0	C			-			0 1	C	-	C		0 0	0			0		0	·	0	0		•	-	-	0 (, ,	0
Eriocaulon_affaquatile_Körn.	0	C			-	-		0 0	C	0			-	1	C	•	0		0	·	0	0			-	-	0 (0	0
Eriocaulon_cinereum_R.Br.	0	(-	-	0		0 1	C	0	-	•		-	-		1	0	0	ŭ	0	0	_		0	•	0 (0	0
Eriocaulon_sp.1	0	(0	-		0 0			-				0		0		0	-		0				-	0 (,	0
Eriotheca_globosa_(Aubl.)_A.Robyns	0	() () (0	0	0	0 0	C	0	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0) (0	0	0 (0	1
Erythroxylum_ligustrinum_var_carajasensis_ Plowman	0	,) (.	0	0	0	0 0) 0) (n ^	0) () 0	^	0	0	0	0	0	. ^	, ,	n .	1	0 (0
Plowman Erythroxylum_nelson-rosae_Plowman	0	(_					•	_		0		0		0	0	_	, () (-	0 (. 0	0
Erytroxylum_neison-rosae_Plowman Erytroxylum_citrifolium_AStHil.	0	(0 0 0 0									0		1	0		0))	-	0 (, 0	0
Eschweilera_bracteosa_(Poeppex_O.Berg)_N	•	(, (, (U	J	U (0		, 0		, (. 0	. 0	, ,	, 0	U	, 0	1	U	U	U	, 0	, (J	0 (, 0	U
ers	0	C) () (0	0	0	0 0	C) 0) (0 0	0) (1	0	0	0	0	0	0	1	0) (0 0	0	0 () 0	0
	•	·	`					ŭ		· ·		`	ŭ	ŭ		-		· ·	ŭ	·	,		ŭ	·				·	-

Eixo GEOAMBIENTE	L CB	L CB	L CB	L CB	S CB	S CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	N CB	S CB	S CB	S CB	L CM	L CM	L CM	L CM	L CM	N CM	N CM	N CM	N CM	S CM	S CM	S CM
Ponto Eschweilera_coriacea_(DC)_S.AMori	CBGL_1			3 CBGL_4		1 CBGS_2		CBTL_2*	CBTL_3*	CBTL_4* (CBTL_5	CBTL_6	CBTL_7					3 CML_1		_			5 CMN_1		CMN_3		_		CMS_3
Eugenia_biflora_(L.)_DC.	,	-	•	0 (-	0 (0	ŭ	0	0	0	0	. (0 (•	(-	0 ()) () (0
Eugenia_cfgrandis_Wight.		0	0	0 (0	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	. (0 (0 (()	0 () () 1	ı c			0
Eugenia_copaifolia	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0	() ()	0 (0 0) () (0	1	0
Eugenia_cupulata_Amsh.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0	() ()	1 (О С) () (0	0	0
Eugenia_elegans	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 0) () (0	1	0
Eugenia_flavescens_DC.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 () 1	() ()	1 (0 0) () 1	1	0	0
Eugenia_omissa_McVaugh	(-	•	0 (-	0 0		0	-	0	0	0	0					0 ((-	0	1 (-		•	-	0
Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC	(-	•	0 (-	0 (0	-	0	0	0	0					0 ((-	0 (-		-		0
Eugenia_sp.	(-		0 (0 (-	0 C		0	-	0	0	0	0					0 (0 (-	,	1 (-	0 (-		1 0	-	-	0
Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart.		n n	•	0 (0 (-	0 C		0	-	0	0	0	0) (0 (0 ((-	0 (-	•	0		0
Evolvulus_sp.		1	0	0 (•	0 0	,	0	·	0	0	0	0	. (0 ((0 () (`		-	-	0
Fabaceae_NI_1	(0	0	0 (0	0 0) 0	0	-	0	0	0	0	. ()	0 (0	(-	0 () (-		-	-	0
Fabaceae_NI_2	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0	() ()	0 (0 0) () (0	0	0
Faramea_anisocalix	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 0) () (0	0	1
Faramea_capillipes_MüllArg.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 1	() 1	0	0	1
Faramea_multiflora_ARichIn_DC	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0	1 () () (0	0	0
Ficus_sp.	(0	0	0 (0 0		0	0	0	0	0	0) (0 (0 () () () (1	0	0
Fosteronia_sp(cipó)	(-		0 (0 (0		0	0	0	0					0 (0 ((0
Galactia_jussiaeana_H.B.K.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0	() ()	0 () () () (0	0	0
Garcinia_gardneriana_(Planch&_Triana)_ Zappi	(n	0	0 (0	0 () 0	0	0	0	0	0	0) (0 () (1	0 () ^	() (1	1	1 () () (0	0	n
gennov.	·	-	•	0 (-	0 0	,	0	·	0	0	0	0				-	0 ((-	0 () (-		-	-	0
Geonoma_maxima_(Poit.)_Kunth.		-	•	0 (-	0 0		0	-	0	0	0	0					0 (•		1 (-	1	1 (-		0		0
Guapira_opposita_(Vell.)_Reitz.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0		1 ()	0 (0 1	1	1 0) 1	1	0
Guarea_guidonea_(L.)_Sleumer_	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	()	1	0 (о с) () (0	0	0
Guarea_silvatica_C.DC	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	1	1 1	() 1	0	1	0
Guatteria_citriodora_Ducke	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	1 (0 0) () (1	0	0
Guatteria_foliosa_Benth.	(•		0 (0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () (0 ((1 () () () (0	0	0
Guatteria_olivacea_R.E.Fr.	(•	0	0 (0 (0	-	0	0	0	0	(0 (0	() ()	1 () (-		-	0	0
Guatteria_poeppigiana_Mart.	(-	•	0 (-	0 0		0	-	0	0		0					•	1 1		1	1	1 .	1 1	(•	-	0
Guatteria_schomburgkiana_Mart. Guatteria_sp.		-		0 (0 (0 (0 (0	-	0	0	0	0					0 (0 (1 (-	0 () () (-				0
Handroanthus_serratifolius_(Vahl)_S.O.Grose	·	0		0 (0 0		0		0	0	0	0					0 ((0 (-	-				0
Handroanthus_sp.		0	0	0 (0 0		0	0	0	0	0	0	. (0 () 0	(0 () (-		0		0
Heliconia_acuminata_Rich.		0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0	() ()	0 () () () (1	0	0
Helicostylis_scabra_(Macbr.)_C.C.Berg	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 0) () 1	0	0	0
Heteropsis_spruceana_Schott	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0	1 () () (0	0	0
Hibiscus_bifurcatus_Cav.	(0 (1 (0	0	0	0	0	0	0) ()	0 (() ()	0 () () () (0	0	0
Himatanthus_sucuuba_(Spruce)_Wood.		-		0 (0 (0	-	0	0	0	0					0 ((0 ((0
Hirtella_racemosa_Lam.		-		0 (0 (0	-	0	0	0	0					0 ((0 (0 () (•	-	0	0
Homalium_guianense_(Aubl.)_Oken Hymenolobium_excelsum_Ducke		0		0 (0 (0	-	0	0	0	0	(0 ((0 () () (•			0
Icacinaceae	(•		0 (0 (0 (0 (0	-	0	0	0	0					0 (0 (())	1 (0 (-		-		1
Ichnanthus_cftenuis_(J.Presl)_Hitchc&_	,	-	•		•		, 0	Ü	U	U	U	0	U		. (, (. (, 0	,	, '	-			. (, (. 0	J	'
Chase	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 0) () (1	0	0
Ichnanthus_pallens_(Sw.)_Munro_ex_Benth.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (о с) () (0	0	0
Ichnanthus_sp.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 ′	1 0	() ()	1	1 () () (0	0	0
Ichthyothere_terminalis_(Spreng.)_S.FBlake	(-	-	0 (0 (1	0	0	0	0	0					0 ′	1 0	(-	0 () (•	•	-	-	1
Imperata_brasiliensis_Trin.			0	0 (-	0 (0	-	0	0	0	0	(0 (•	(0	0 (0 () (-	-	0
Indeterminada1	(-	•	0 (-	0 (0	-	0	0	0	0	. (0 (()	0 () () (0	0
Inga_alba_(Sw.)_Willd. Inga_capitata_Desv.		-		0 (0 (0 (0 (0		0	0	0	0) (0 (0 (()	0	1 ())			1	1
Inga_edulis_Mart.	·	-	0	0 (-	0 0		0	ŭ	0	0	0	0	. (0 (())	1 () (•		•	0	0
Inga_gracilifolia_Ducke	,	•	•	0 (-	0 0		0	ŭ	0	0	0	0					0 (()	0	1 () (•		0	0
Inga_gracilis_Junghex_Miq.		0	•	0 (-	0 0		0	0	0	0	0	0					0 (()	0	1 () (•	0	0	0
Inga_rubiginosa_(Rich.)_DC.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0		1 ()	1	1 () () (0	0	0
Inga_sp.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	0 (0 0) () 1	0	0	1
Inga_thibaudiana_DC.	(0	0	0 (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	(0 () ()	0 (0 0	() ()	1 (0 0) () (1	0	0
Ipomoea_marabaensis_DAustin_&_Secco	(0		0 (0 0		0	-	0	0	0	0					0 ((0 () () (•			0
Ipomoea_sp.	(0		0 (0 (0	-	0	0	0	0					0 ((0 (-	-			0	0
Iryanthera_paraensis_Huber	(0	•	0 (-	0 0		0	-	0	0	0	0					0 ((-	1	1 (-	•	•	0	0
Isachne_polygonoides_(Lam.)_Doell		u n	_	0 (-	0 (0	ŭ	1	0	0	0	, ,	1 (0 (() 1	U (J () (0	0	0
Ischnosiphon_gracilis_(Rudge)_Koerni Ischnosiphon_sp.	())	0	0 (0 (-	0 (0 (0	0	0	0	0	0) (0 (0 (0 (-	(1 1	1	ı 1 1 <i>(</i>) (1	1	U
isoililosipiloit_sp.	,	J	U	U (U		, 0	Ü	U	U	U	U	U	. (U (, (,	U (, 0	(, (J	1	. (, (, (, 0	U	U

Eixo GEOAMBIENTE	L CB	L CB	L CB	L 3 CI	R	S CB	S CB	L CB	N CB	S CB	S CB	S CB	L CM	L CM	L CM	L CM	L CM	N CM	N CM	N CM	N CM	S			S CM						
Ponto									CBTL_2*								CBTS 2		CML_1		CML_3		CML_5			-					VIS_3
Isoetes_spNov.	0	_	0	0	1	0	0	0	0	00	0	0	_	_	_	_	_	00_0	02_1	_	0	0	(_			0	0		0	0
Jacaranda_brasiliana_(Lam.)_Pers.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Jacaranda_copaia_(Aubl)_DDon	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0) 1	l	0	0	1	0	1
Lacistema_aggregatum_(P.J.Bergius)_Rusby	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(0) ()	0	1	0	0	0
Lacmellea_arborescens_(Müll.Argex_Mart.)_I	М																														
arkgr.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	() 1	C)	0	0	0	0	0
Langsdorffia_hypogaea_Mart.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	1	0	0
Lantana_camara_L.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Leguminosae_indet1	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Leguminosae_indet2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		-	-	0	0	0	-	0	0	() ()	0	0	0	0	0
Lepidaploa_arenaria_(Martex_DC.)_HRob.	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-			-		0	0	-	0	0	(-	0	0	0	0	0
Lepidaploa_paraensis_(H.Rob.)_H.Rob.	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	_	-		-		0	0	· ·	0	0	(_)	0	0	0	0	0
Licania_canescens_RBen.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	_	-				0	0	· ·	0	0	(0	0	0	0	0
Licania_membranacea_Sagot_ex_Laness. Licania_tomentosa_(Benth.)_Fritsch.	0		0 0	0 0	0	0 0	0	0	-	0	0	0	_	-	0	-		0	0	-	0	0	(C	-	0	0	1 0	0	0
Lindernia_brachyphylla_Pennell	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		-				0	0	-	0	0	(-	-	0	0	0	0	0
Lindsaea_sp.	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0						0	0	-	0	0		, 0	_		0	0	0	0	0
Lippia_grandis	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	_	•		-		0	0	-	0	0	(0	0	0	0	0
Lippia_origanoides_Kunth_	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			·			0	0	· ·	0	0	(_	-	0	0	0	0	0
Lomariopsis_sp.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0			-	-		0	0	-	0	0	,	. 0	_	-	0	0	0	0	0
Ludwigia_nervosa_(Poir.)_HHara	0		0	0	0	0	1	0	-	0	1	0	-	. 1	0	-		0	0	-	0	0	(_	_	-	0	0	0	0	0
Ludwigia_octovalvis_(Jacq.)_P.H.Raven	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	_) 0	0) 1	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Ludwigia_sp.2_	0	(0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0) 0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Ludwigia_sp.3	0	(0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Ludwigia_tomentosa_(Camb.)_H	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Luziola_divergens_Swallen	0	(0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mabea_piriri_Aubl.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	() 0) ()	0	0	1	0	0
Machaerium_inundatum_(cipó)	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	() 0) ()	0	0	0	0	1
Machaerium_quinata_(Aubl.)_Sandwith	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0) ()	0	0	0	0	0
Machaerium_sp(cipó)	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Malpighiaceae_(cipó)	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Malpighiaceae_1	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mandevilla_hirsuta	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mandevilla_scabra_(R_&_S.)_KSchom.	0	(0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	-		0	0	0	0	0	0	0	() ()	0	0	0	0	0
Mandevilla_tenuifolia_(J.C.Mikan)_Woodson	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Manihot_cfquinquepartita_Huber_ex_Roger_a	&		_		_		_		_		_	_		_		_		_	_	_							_		_		_
_Apan	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0) 0	0) 0) 0	0	0	0	0	0	() () ()	0	-	0	0	0
Maprounea_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-			0	1	0	1	0	(,	_		0	0	0	0	0
Margaritaria_nobilis_L.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0		-		-		0	1	0	0	0	(-	0	0	1	0	0
Marsypianthes_cfchamaedrys_(Vahl)_Kuntze	. 0		0 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	•		0	-		0	0	· ·	0	0	(-		0	0	0	0	0
Matayba_arborescens_(Aubl.)_Radlk. Matayba_elegans_Radlk.	0		0	0	0	0	0	0		0	-	0	_			-		0	-	-	1	0	())		0	1	0	1	0
Matayba_eiegans_Radik. Matayba_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0				-		0	0		0	0	(, (0	0	0	0	0
Mauritia_flexuosa_Lf.	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0						1	0		0	0	(-	-	0	0	0	0	0
Mauritiella_armata_(Mart.)_Burret	0	`	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	•	-	-	-	,	0	0	-	0	-	(-	-	0	0	0	0	0
Mayaca_fluvitialis_Aubl.	1		1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	_	•	0	-		1	0	-	0	0	(0	0	0	0	0
Merremia_macrocalyx	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0) 0	0) 0) 0	0	0		0	0	(0	0	0	0	0
Mesosetum_cayennense_Steud	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mesosetum_loliiforme_(Steud.)_Hitchc.	0	(0	1	0	0	0	0		0	0	1	0) 0	0) 0) 1	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mesosetum_sp.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mesosetum_sp.2	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Mezilaurus_itauba_(Meisn.)_Taubex_Mez	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	(0) ()	0	0	0	0	0
Miconia_alborufescens	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	() 0) ()	0	0	0	0	1
Miconia_chamissois_Naudin	0	(0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	0
Miconia_chrysophilla_(Rich.)_Urb.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	1	0	0	0
Miconia_ferruginea_(Desr.)_DC.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	() 0) ()	0	0	0	0	1
Miconia_heliotropoides_Triana	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(0) ()	0	0	0	0	0
Miconia_holosericea_(L.)_DC.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	,	1	C)	0	0	1	0	1
Miconia_longifolia_(Aubl.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	-		-	0	0	0		0	0	•	0			0	0	1	0	0
Miconia_minutiflora_(Bonpl.)_DC.	0	(0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		-	-	0	0	0	-	0	0	() 0) ()	1	0	0	0	0
Miconia_nervosa_(Smith)_Triana	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	•		-			0	0	-	1	0	1	0	-		0	0	0	0	0
Miconia_pyrifolia_Naud.	0		0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-			0	0	-	1	0	(-		0	0	0	0	0
Miconia_sp.	0		0	0	0	0	0	0		0		0	_	-	-			0	0	-	1	0	(_		0	0	0	0	1
Miconia_splendens_(Sw.)_Griseb.	0		0	0	0	0	0	0		0	0	0		-				0	0		0	0	(-	0	0	0	0	0
Microgramma_persicariifolia_(Schrad.)_C.Presl			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0		,	0	0	· ·	0	0	(0	0	1	0	0
Microgramma_sp.	0	(0	0	0	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	(, 1	C	,	0	0	0	0	0

Eixo	L	L	ı	L	L	S	s	L	L	L	L	L	L	L	N	s	s	S	L	L	L	L	L	N	N	N	N	s	s	S
GEOAMBIENTE	CBCL	CB 1* CBCI			CB	CB CBCS 4 4	CBCS 2	CBTL 4 C	CB	CBTL 3*	CBTL 4*	CB CBTL 5	CBTL 6	CBTL 7	CBTN 4	CBTS	CB CBTS (CB	CM	CM	CM 2	CML 4	CM CML_5	CMN 4	CMN	CMN 2	CMN 4	CMS 4	CMS	CMS 3
Ponto Micropholis_guyanensis_(ADC.)_Pierre		i CBGL_ 0	_ 2^ CBG _0	3L_3 CE 0	3GL_4 (0 CBGS_1	0 CBGS_2	CBTL_1 C	BIL_2* (OBIL_3*	CBIL_4°	CBIL_5	CBIL_6	CBIL_7	CBIN_1			2 CBIS_3		CML_2	_	CML_4		CMN_1	CMN_2	_		CMS_1	CMS_2	_
Mimosa_acutistipula_varferrea_Barneby		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	`		0 ((0	0) 0	-		0	-	
Mimosa_skinneri_varcarajarum_Barneby		1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	(1 (-		0	0	C) 0	•				
Mimosa_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (-		0	0	C) 0	-		-	0	
Minquartia_guianensis_Aubl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	0	1	. 0) () 0	1	1	0
Mitracarpus_spnov.2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 0	() 0	0	0	C) 0) () 0	0	(0
Monogereion_carajensis_R.M.King_&_G.M.Bar	r																													
oso		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0		0	0	C	0
Monotagma_laxum_(Poepp&_Endl.)_Schum.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	() 1	0	0	C	0) 1	0	0	0) 1
Mouriri_brachyanthera_Ducke		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	1 1	1	0	C) 1	C) 1	0	1	1
Mouriri_grandiflora_DC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	1	1 0		0	1	C	0
Mouriri_sinandra		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	1	C	0) (0	0	C	0
Mouriri_sp.(=folha_media)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	1 1	1	0	C) 1	C) 1	0	1	1
Myrcia_bracteata_(Rich.)_DC.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	1 1	1	1	1	1 1	C) 1	1	0) 1
Myrcia_cuprea_(OBerg)_Kiaersk.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0) C	0	0	0	0
Myrcia_deflexa_(Poir.)_DC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	() 1	1	0	C) 0) 1	0	0	0	0
Myrcia_eximia_DC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	0	0	0	C) 0		0	0	0	0
Myrcia_guianensis_(Aubl.)DC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0		0	1	0	0
Myrcia_multiflora_(Lam.)_DC.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0		0	0	0	0
Myrcia_silvatica_BarbRodr.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	0	0	1	1	1 1	1	1	1	1	1
Myrcia_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0		0	0	1	0
Myrcia_splendens_(Sw.)_DC.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 1	1	1 1	0	1	C) 0) 0	1	0) 1
Myrcia_subsessilis_OBerg		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	1	1	1	1 0) 1	1	1	0	0
Myrcia_tomentosa_(Aubl.)_DC.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	C) 0) 0	0	0	0
Myrciaria_floribunda_(H.West_ex_Willd.)_O.																														
Berg.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 (`	0	0	0	C) 0	•	, ,	0	0	0
Myrsine_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 ((0	-	C) 0			0	0	0
Myrtaceae_1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (0		C		-				
Myrtaceae_2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	`		0 (0	-	C	,	-		-		
Nectandra_cuspidata_Nees_&_Mart.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	`		0 (-		1	0	C	,	-	•	0		,
Nectandra_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			0 (0	-	C) 0			0	0	
Neea_oppositifolia_Ruiz_&_Pav.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			0 (0		1	1 0				1	0
Nephrolepsis_sp.		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0			0 (0		C						
NI		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0	-	C) 0	1	0	
NI_(liana)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (`		0	ŭ	C) 0) 0	1	0	, 0
NI_1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 (0	(0	0	0	() 0) () 0	0	0	0
NI_3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) () (0 () 0	(0	0	0	C) 0) () 0	0	. 0	0
NI_5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (,	`		0	ŭ	() 0	-		0	0	,
NI_6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (-		0	-	() 0	-		-	_	,
NI_7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	`		0 (0	0	ŭ	() 0	-		•	_	,
NI_rebrota		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 (-		0	0	() 0	-		-		
Nymphoides_indica_(L.)_Kuntze		0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	-	1	1			0 1	1 0	-		0	0	() 0	-		-		
Ocotea_caudata_(Nees)_Mez		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (-		0	-) 0	-		-	_	
Ocotea_nigrescens_Vicent		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (-		0	•	1	1 0	-			0	
Ocotea_tabacifolia_(Meiss.)_Roher		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0	-	1	1 0				0	
Oenocarpus_distichus_Mart.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0	1	1	1 0			1	1	0
Olyra_latifolia_L.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	`		0 (0 (-		0	0	1	I 0	-	0	. 0) (
Onychopetalum_amazonicum_R.E.Fr.		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	`		0 (0 (-		0	0	(-		•		,
Ophioglossum_cfnudicaule_L.f.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			0 (-		0	0	(,	-			, 0	
Ormosia_paraensis_Ducke		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0	0	(-	
Orthopappus_angustifolius_(Sw.)_Gleason Ouratea_castaneaefolia_(DC.)_Engl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	`		0 (-		0	-) 0	-		•	, 0	
Ouratea_castaneaetolia_(DC.)_Engi. Ouratea_paraensis_Huber		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0 (-		0	0	(-		•	O	. 0
Outalea_paraensis_nuber Oxalis_barrelieri_L.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0			0 (-		0	0	(-		-) 0
Oxypetalum_sp1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0	-	(
		0	0			0		-	0	•	0	0	-	0	0	`		•				0	-) 0			-	_	
Paepalanthus_lamarkii_Kunth Palicourea_amapaensis_Steyerm.		0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0 (0	-		. 0	-		-	0	
Palicourea_amapaensis_Steyerm. Palicourea_guianensis_Aubl.		0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (. 0	0	-	1	1 0			0	-	
		0	-		0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0			0 () 0	0	0	1) 0				0	
Panicum_cf.pilosum_Sw. Panicum_parvifolium_Lam.		0	0	0	0	0	4	0	0	Ū	0	0	0	0	0) (0 (-		0	0	() 0	-			ŭ	
		· ·	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1) (•	1 0	-		0	ŭ	() 0	-		-		,
Panicum_schwackeanum_Mez		0	0			T 0	0	7	0	0	0	-	-	-	0			0 1 0 (-		Ū	0	(•				
Paratheria_prostrata_Griseb.		0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0			•				0	0	(-			0	
Pariana_sp. Parinari_parvifolia_Sandwith		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0 (0 (0	0	() 0				-	
		J	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	, (, (υ (, 0	(, 0	U	1	·	, 0		, 0	U	Ü	, 0
Parodiolyra_micrantha_(Kunth)_Davidse_&_ Zuloaga		0	0	0	Λ	0	0	Λ	Ω	Λ	0	0	0	0	^) () <i>(</i>	0 () 0	() 1	1	0	4	1 0) () 1	1	,	1
Zalouga		•	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	J	U	U		. (. (, 0	(, 1	'	U				, 1	,	'	ı

Eixo GEOAMBIENTE	L CB	L CB	L CB	L CB	S		S I	L B	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	L CB	N CB	S CB	S CB	S CB	L CM	L CM	L CM	L CM	L CM	N CM	N CM	N CM	N CM	S CM	S CM	S CM	
Ponto	CBGL_1* (CBGL_2*	CBGL	_3 CBGL	_4 CBG	S_1 C	BGS_2 CB1	TL_1 CE	3TL_2* (BTL_3* C	BTL_4* (CBTL_5	CBTL_6	CBTL_7 (CBTN_1	CBTS_1	CBTS_2 C	BTS_3	CML_1	CML_2 C	ML_3	CML_4 (CML_5	CMN_1	CMN_2	CMN_3	B CMN_4	CMS_1	CMS_2	CMS_3	j.
Paspalum_cinerascens_(Doell)_A.GBurm&_					_			_							_	_	_			_	_				_		_			_	_
M.NBastos Paspalum_conjugatum_P.J.Bergius	0	0		0	0	0	0	0 0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0 0	0 0	0	0		0 (•		0 0
Paspalum_conjugatum_P.J.Bergius Paspalum_lanciflorum_Trin	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (0
Paspalum_maculatum_Nash	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Paspalum_parviflorum_Rhode_ex_Flüggé	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () () (0
Paspalum_sp.	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 0	0
Passiflora_coccinea_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 0	0
Passiflora_sp.1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () () (О С	0
Passiflora_sp.2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () () (0 (0
Paulinia_cfpinata_(cipó)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0 (•		0
Paulinia_sp(cipó)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 .	1 (-	0
Perama_carajensis_J.H.Kirkbr. Periandra_mediterranea_(Vell.)_Taub.	0	0		0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0 0	0	0	0		0 (-	0 0
Philodendron_guttiferum_Kunth.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0 (0
Philodendron_wullschlaegelii_Schott.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () (0
Phlebodium_decumanum_(Wild.)_JSm.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () () (0 0	0
Phoradendron_sp.1_	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (О С	0
Phyllanthus_hyssopifolioides_H.B.K.	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (О С	0
Phyllanthus_minutulus_MüllArg.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 0	0
Phyllanthus_stipulatus_(Raf.)_G.LWebster	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0 (•	-	0
Picramnia_ferrea_Pirani_&_W.WThomas	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Piper_aduncum_L. Piper_arboreum_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	1	0	0		0 (-	0 0
Pleonotoma_melioides_(S.Moore)_A.H.Gentry	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (•		0
Pleonotoma_orientalis_Sandwith	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () 1	1 () (0
Pleonotoma_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0 () () () (0
Plinia_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 0	0
Poaceae_(com_Pedro_Viana_1)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (о с	0
Poaceae_(com_Pedro_Viana_2)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 (0
Poaceae_1	0	0		0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Poaceae_2	0	0		0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Poaceae_3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Poaceae_4 Poaceae_5	0	0		0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0 0	0	0	0		0 (•	0 0
Poaceae_Espigueta_vermelha_(com_Pedro_	O	O		O	O	O	O	U	O	O	O	U	O	O	O	U	O	O	0	O	U	O	O	O	O		•	,	,	,	,
Viana_)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (0 0	0
Poaceae_NI_6	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (о с	0
Polygala_adenophora_DC.	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () (•	0
Polygonum_hydropiperoides_Michx	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (•	-	0
Porophyllumruderale_(Jacq.)_Cass	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Portulaca_cfbrevifolia_Urb. Pourouma_guianensis_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0 0	0	0	0		0 (•	•		0 0
Poutoria_guiarierisis_Aubi. Pouteria_caimito_(Ruiz_&_Pav.)_Radlk	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0 (-	0
Pouteria_grandifolia	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0 (•	-	0
Pouteria_guianensis_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () () () (0
Pouteria_heterosepala_Pires	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0 () () (О С	0
Pouteria_hispida_Eyma	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		0 () 1	1 (О С	0
Pouteria_lasiocarpa	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0 () () (0 (0
Pouteria_lateriflora	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0 (•		0 1	1
Pouteria_parviflora_(Benthex_Miq.)_Radlk.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		0 (•	-	0
Pouteria_ramiflora_(Mart.)_Radlk	0	0		0	0	0	0	0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0 0	0	0	0		0 () (1 (0
Pouteria_sp. Praxelis_asperulacea_(Baker)_R.M.King&_H	•	U		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U		U	1 () (J	1
Rob	- 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 () () () (0
Protium_apiculatum_Swart	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0 () () (0
Psychotria_cfdeflexa_DC	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0 () () (0 0	0
Psychotria_colorata_(WilldEx_Roem&_																															
Schult.)_MullArg.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0 () () (0 1	1
Psychotria_hoffmannseggiana_(Willdex_						_	_	_																				_		_	_
Roem&_Schult.)_MüllArg.	0	0		U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0		0 (0
Psychotria_sp. Psychotria_trichophora_Muell_Arg.	0	0		0	0	0	0 0	0 0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 0	0 0	0	0 0	0	0	0		0 (1 0
Psychotria_trichophora_mueii_Arg. Pteridium_caudatum_(L.)_Maxon	n	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Pterolepis_trichotoma(Rottb.)_Cogn	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 (-	0
Rauvolfia_guianensis	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0 (•		0
-																															

Eixo	L	L	L	L	S	S	L	L	L	L	L	L	L	N	S	S	S	L	L	L	L	L	N	N	N	N	S	S	S	
GEOAMBIENTE Ponto	CBCL 1	CB * CBCL 2	CB	CB 3 CBGL_4	CBCS 1	CBCS 2	CBTL 1	CBTL 2*	CBTL 2* (CB CBTL_4* C	CB	CBT 6 (CB C	CB DTN 1	CB CBTS 1	CB CBTS 2	CBTS 2	CM CML 1	CM CML_2	CM CML_3	CM CML 4	CM CML_5	CM CMN 1	CM CMN 2	CM CMN_3	CM CMN 4	CM 4 CMS_1	CM 1 CMS_	CN 2 CMS	
Renealmia_microcalyx_Maas_&_H.Maas	CBGL_I	_	O CBGL_	0 0			0	OBIL_2 0	OBIL_3 (.вт <u>г_</u> 4 С	. Б Т L_3 О	0	0 OBIL_7	0	0	СБ13_2 0			CIVIL_2	CIVIL_3	_	CIVIL_5	0	0	CIVIIV_3		O CIVIS_	_	O CIVIS	5_3 0
Rhitachne_gonzalesii	C) (0	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Rhodostemonodaphne_grandis_(Mez)_Rohwer	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0
Rhynchospora_acanthoma_Araujo_&_W																														
Thomas	C		0	1 0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Rhynchospora_barbata_(Vahl)_Kunth_	C		0	0 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0		0	· ·	0	0
Rhynchospora_cfcayennensis_Boeck. Rhynchospora_filiformis_Vahl	(0	0 0 0 0		ŭ	0	1	0	1	0	0	0 0	0	0	0			. 0	0	-	0	0	0			· ·	ŭ	0	0
Rhynchospora_holoschoenoides_(Rich.)_Herte	r C		0	0 0	-	ŭ	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0			. 0	0	0	0	0	0	0		-	-	0	0
Richardia_brasiliensis_Gomes			0	0 0	-	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	·	0	0	0	0		-	-	0	0
Riencourtia_cf.pedunculosa(Rich.)_Pruski	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Rollinia_cfedulis_Triana_&_Planch.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Roupala_montana_Aubl.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Roupala_sp.	C		0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	-	0	0	0				-	0	0
Rourea_cfinduta_Planch.	C		0	0 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0		•	ŭ	0	0
Rubiaceaeindet Sacoglottis_guianensis_Benth	(0	0 0 0 0		0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	-		0	0	-	0	0	0	0		-	ŭ	0	0
Sacoglottis_gularierisis_beritri Sacoglottis_mattogrossensisMalme			0	0 0		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			. 0	0	0	1	0	0	0				0	0
Salacia_sp.	C		0	0 0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	-	0	0	0	0		-	-	0	1
Sapium_glandulatum	C) (0	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0	ı	0	0	0	0
Sauvagesia_tenella_Lam.	C) (0	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Schefflera_morototoni_(Aubl.)_Maguire,_																														
Steyerm&_Frodin	C		0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0
Schultesia_benthamiana_Klotzsch	C		0	0 0		-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0		· ·	ŭ	0	0
Scleria_cfreflexa_Kunth Scleria_microcarpa_NessExKunth	() (0	0 0 1 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0			-	-	0	0
Sciena_microcarpa_Nessexkuntri Scieria_verticillataMuhlex_Willd)	0	0 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		•	. 0	0	0	0	0	0			-	-	0	0
Selaginella_sp.	C		0	0 0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			-	0	-	1	0	0			-	-	0	0
Senegalia_bipinata	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	1	0	0		0	1	0	0
Senna_macranthera_(Collad.)_H.S.Irwin_&_																														
Barneby	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0	1	0	0	0		0	1	0	0
Senna_quinquangulata_(Rich.)H.S.Irwin_&_ Barneby	_	,	0	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Serjania_membranacea_Splitg.			0	0 0	-	_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-) 0	0	0	0	1	0	0	•		0	-	0	0
Serjania_sp.	C) (0	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						1	0	1	0			0	1	1
Serjania_sp(cipó)	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Serpocaulon_triseriale_(Sw.)_A.RSm.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0
Sida_cfglaziovii_KSchum.	C)	1	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	C	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Sida_sp.1	C		0	0 0	-	-	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0		0	0	-	0	0	0	0		0	ŭ	0	0
Sida_sp.2	1	. (0	0 0		ŭ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	-	0	0	0	0		· ·	ŭ	0	0
Simarouba_amara_Aubl. Siparuna_cavalcantei_Jangoux	()	0	0 0		_	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0			-	0		0	0	0	0		-	0	0	0 0
Siparuna_guianensis_Aubl.			0	0 0	-	_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		1	0	1	0		0		0	0
Siparuna_krukovii_A.CSm.	C		0	0 0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		0	0	0	0		0	-	0	1
Sloanea_grandiflora_Sm.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	1	0	0	0		0	1	0	0
Sloanea_sp.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0
Smilax_campestris_Griseb	C		0	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	-	0	0	0	0		1	1	1	1
Sobralia_liliastrum_Lindl.	C		0	0 0		_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	·	0	0	0	0		· ·	ŭ	0	0
Solanum_crinitum_Lam.	C		0	0 0		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	-	0	0	0	0		-	ŭ	0	0
Solanum_megalonyx_Sendth. Solanum_schlechtendalianum			0	0 0	-	_	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0			0	0	-	0	0	0	0		-	-	0	0 0
Solanum_sp.1(coletado)	C		0	0 0	-	ŭ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		0	0	0	1				0	0
Solanum_sp.2_(folha_branca)	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	1	0	0	0	0	ı	0	0	0	1
Solanum_sp.3	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Solanum_sp.4	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Solanum_subinermeJacq	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Sporobolus_multiramosus_Longhi-			•				=		=	=	_	_	=	_	=						=	_					•	•	•	•
Wagner_&_Boechat	C		0	0 0		-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	-	0	0	0	-		0	ŭ	0	0
Stachytarpheta_sp. Steinchisma_sp.	() (0	0 0 0 0			0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0			0	0		0	0	0				-	0	0 0
Stryphnodendron_guianense_(Aubl.)_Benth.	C	,) (0	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0	0	0					0	0
Stryphnodendron_pulcherrimum_Hochr.	C		0	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		1	0	0			0	-	0	0
Stryphnodendron_sp(folha_maior_que_a_	_				_		-	,	-	-	-	-	-	-	-		_		_		-		·		·					
guianensis)	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Swartzia_flaemingii_Raddi	C		0	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) (0		0	0	0	0		0		0	0
Swartzia_laurifolia_Benth.	C) (0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		U	U	0	0

Eixo	L	L	L	. L		s	S	L	L	L	L	L	L	L	N	s	s	s	L	L	L	L	L	N	N	N	N	s	s	s	i
GEOAMBIENTE	СВ	СВ	CE	в се	3	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СМ	СМ	СМ	СМ	CM	СМ	СМ	СМ	СМ	СМ	СМ	CN	1
Ponto	CBGL_1				L_4 CE	BGS_1 (CBGS_2	CBTL_1		CBTL_3*		CBTL_5	CBTL_6				1 CBTS	_2 CBTS_	3 CML_1	CML_2	CML_3	CML_4	CML_5	CMN_1	CMN_2	CMN_3	CMN_	4 CMS_1	CMS_	2 CMS	<u>3_</u> 3
Swartzia_oblata_Cowan.	0	_	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0 (0	0	0) (0 -	0 ()	0	0) ()	0	1	0	0
Symphonia_globulifera	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	1))	0	0	0	0
Syngonanthus_caulescens_(Poir.)_Ruhland	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	1 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Syngonanthus_gracilis	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0) ()		0	0	0
Tabebuia_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0				0	0	0) (0) ()		0	0	0
Tabernaemontana_angulata_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	_					0	0	0					1	1) (0	1	1
Tachigali_vulgaris_L.FGomes_da_Silva_&_H.	·		O	O	O	O	Ū	O	O	Ū	Ū		, 0		O	•	J	O		,		•	,	•		,	,	O	0	•	'
CLima	. 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Talisia_esculenta_(StHill.)_Pers.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	1) ()	0	1	0	0
Talisia_oliganda	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0	1	1 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Talisia_retusa_R.S.Cowan	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	1	0	1	0
Tapirira_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0	1 .	1	1	1 () ()	1	1	0	1
Tapura_amazonica_Poepp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			-	0 (-	0			0 (O ()	1	0))	0	0	0	0
Thelypteris_serrata_(Cav.)_Alston	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	C			0	1 (-	0	•	-	0	•)	0	0))	•	0	0	0
Theobroma_speciosum_Willdex_Spreng.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			0	0 (-	0	•		0	•		0	1)		-	0	0	0
Thyrsodium_guianensis_Sagot_ex_Marchand	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			•	0 (•	0	-	-	0 (•		1	0))		·	0	0	0
Thyrsodium_paraense	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0					0 (0	-	-	0 (0	0))	-	•	0	0	0
Thyrsodium_spruceanum_Benth.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		,			0 (-	0	•	-	0 (•	-	1	0))		·	0	0	0
Tibouchina_aspera_Aubl.	0		0	0	0	Ū	0	0	0	0	0	_					-	0	0	-	-	•	-	0	0 (,		•	0	0	0
·	0		0	0		0	0	0	0	0	0						0	0	0			0 (0 (0 (-	-			0	0
Tibouchina_scabra	U		U	U	0	0	U	U	U	U	U	C) 0		U	0 (0	U	0)	U (U (J	0	0	,	J	U	0	U	U
Tocoyena_formosa_(Cham&_Schltdl.)_K Schum.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		n	0 (n	0	0) (0	0 ()	0	0) (1	0	0	0	0
Trachypogonspicatus_(L.f.)_Kuntze	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-			0	0 (n	1	0	-		•	-	-	0) ())	•	0	0	0
Trichilia_micrantha_Benth.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			-	•	0	0	•	-	-	0 (0) (0	1	0	0
Trichomanes_pinnatum_Hedw.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0 (-	0				0 (0))))	-	0	0	0
Triplophyllum_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			-	0 (0	0			0 (1	0) ())	-	0	0	0
Turnera_glaziovii_Urb.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				-	0 (0	0			0 (•		0	0	,		•	0	0	0
Turnera_graziovii_orb. Turnera_grandiflora_(Urb.)_Arbo	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	,		-	0 (•	0			-	0 (-	0)		•	0	0	0
	0		0	0	-	•	-	0	-	0	0	_					-	0	•	-	•	•		-	-	,		·	-	0	0
Uncaria_guianensis_(Aubl.)_JFGmel.	0		0	0	0	0	0	0	0	-	0	C				0 (0		-	•				0) (-	-	0	0	0
Unxia_camphorata_L.f.	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	C				0 (-	0			0 (0	0				0	0	-
Urochloa_brizantha_(A.Rich.)_R.D.Webster	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C				0 (-	0	0		0 (-	0) (-		0	0	0
Utricularia_physoceras_P.Taylor	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	C			-	0 (-	0	•	0 (-	•		-	0) (-		0	0	0
Utricularia_sp.5_	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C				-	0	0	-	-	0 (•		0	0) (-		0	0	0
Vantanea_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C				0 (0		-		0 (1	1 () (0	0	0
Vellozia_glochidea_Pohl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			0	0 (0	0	0	0 (0 (0 (-	0 () ()	0	0	0	0
Vernonanthura_ferruginea_(Less.)_H.Rob	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	,		0	0 (0	0	0) (0 (0 (0	0) ()	0	0	0	0
Vigna_peduncularis_(Kunth)_Fawc&_Rendle	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		, ,		O	•	0	0		,	•	0 (•	0	0 () (,	0	O	0	0
Virola_calophylla_(Spruce)_Warb.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0 (•	0	0		-	-		•	0) (-	0	0	0
Virola_cfgardnerii_(ADC.)_Warb	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-				-	0	-) (0) (0	1	0
Virola_cftheiodora_(_BTH.)_warb.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-				•	0	•) (-	0) (-		0	0	1
Virola_michelii_Heckel	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-				•	0	•	0						0				-	0	0
Virola_sp(_folha_verde)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-					0	Ü	0						0) (-	0	1
Vismia_bacifera_(L.)_Triana_&_Planch.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0					0 (-	0	0						0)			0	0	0
Vismia_cayennensis_(Jacq.)_Pers.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			0	0 (0	0	0		•	0 ()	0	0))	0	1	0	0
Vismia_latifolia_(Aubl.)_Choisy	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	1	0	0
Vismia_sp	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0))	0	0	0	0
Vitex_triflora_Vahl	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0)	1 (0 ()	1	1) ()	1	0	0	0
Vochysia_haeckeana_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0	1 (0 (0 ()	0	0))	0	0	0	0
Vochysia_maxima_Ducke	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0	0 (0 (0 ()	1	0) ()	0	0	0	0
Vochysia_obscura_Warm.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0) (0	1 ()	0	0	1 ()	0	0	0	0
Voyria_tenella_W.JHooker	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	1	0) ()	0	0	0	0
Xylopia_aromatica_(Lam.)_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Xylopia_brasiliensis	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0		0	0 (0	0	0) (0	0 ()	1	1) ()	0	0	0	0
Xyris_brachysepala_Kral	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0		1	1 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Xyris_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0) (0 (0 ()	0	0) ()	0	0	0	0
Zanthoxylum_riedelianum_Endl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0		0	0 (0	0	0) (0	0 ()	0	1) ()	0	1	0	0

Eixo GEOAMBIENTE	L CR	L CR	L CR	L CR	L CF	R (L L CR CR	L CR	N CR	N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L CR	N CR	N CR	N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L MB
Ponto	CRAL_1	CRAL_2	CRAL_	_3 CRAL	_4 CRA	L_5 CR	AL_6 CRAL	_7 CRAL	_8 CRAN	I_1 CRAN	L2 CRAS	_1 CRAS	_2 CRAS_	_3* CRAS_4	* CRAS_5	* CRAS_6	CRAS_7	CRGL_1	CRGN_1	RGN_2 C	RGN_3 C	RGS_1 C	CRGS_2 C	RGS_3	CRGS_4	CRGS_5	CRGS_6	CRGS_7	MBL_1
Abarema_cocleata	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Abuta_grandifolia_(Mart.)_Sandwith	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	1
Aciotis_sp.2	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Adiantum_sp.1	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Adiantum_sp.2	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Aechmea_tocantina_Baker	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Aegiphila_sp.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	0	0
Aeschynomene_sensitiva_Sw.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	0	0
Alchornea_discolor_Poepp&_Endl.	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	C) 0	0	0
Alibertia_myrcifolia	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Allophylus_edulis_(StHil)_Tad.	() 0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0 (ŭ	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Amaioua_guianensis_Aubl.	() 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	,	0	0
Amasonia_campestris	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Anacardium_occidentale_L.	() 0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Andropogon_bicornis_L.	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	1	0	0	C		0	0
Anemopaegma_scabriusculum_Martex_DC.) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (1 (0	0	0	1	0	0	0	0	0	C		0	0
Anemopaegma_sp.	() 0		0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0 (•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Aniba_citrifolia_(Nees)_Mez.	() 0	-	0	0	0	0	0	-	0	•	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	C		0	0
Aniba_ferrea_Kubitzki	() 0		0	0	0		0	0	0	0	0	0				0	_	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Aniba_guianensis_Aubl. Aniba_ullei	(_		Ü	-	-	0	ŭ	-	-	-	•	_				_	0	-	-	0	ŭ	•	0	0	_	, ,	0	0
Aniseia_martnicensis_(Jacq.)_Choisy	() 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	ŭ
Annona_amazonica_R.E.Fr.	() 0	-	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0 (•) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Annona_hypoglauca_Mart.	(0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-		, ,	0	0	0	0	ŭ	0	0	0	0	_	,	0	0
	() 0		0	0	-	0	-	0	0	-	-	0				0	_	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Annona_insignis_R.E.Fr.	() 0		Ü	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Annona_sp.	() 0		0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0 (•) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Annona_sp(folha_verso_branco)	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•		•	0	0	0	0	0	0 0	0	0	C	,	0	0
Annonaceae Anthaenantia_lanata_(Kunth)_Benth.	() 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (1 0	0	_	0	1	_	0	0	_	0	C		1	0
Anthurium_sp.	() 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Anthunum_sp. Aparisthmium_cordatum_(A.Juss.)	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Apainstrintum_cordatum_(A.suss.) Apeiba_tiborbou_Aubl.	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Aphelandra_sp.	(_		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Apocynaceae_(cipó)	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Aristolochia_sp.	() 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Aspidosperma_sp(folha_miuda)	() 0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0
Asplenium_sp.1	(,	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () () O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	, ,	0	0
Asplenium_sp.1	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Asplundia_xiphophylla_Harling	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Astraea_lobata_(L.)_Klotzsch	(_	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0
Astrocaryum_gynacanthum_Mart.	(_	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (•) 0	•	0	ŭ	0	0	0	0	0	0	C	,	0	0
Attalea_maripa_(Aubl.)_Mart.	(_	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0 (ŭ	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	0
Axonopus_capillaris_(Lam.)_Chase	() 0		0	0	0	0	0	1	0		0	0	1 () 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	C		0	0
Axonopus_leptostachyus_(Flüggé)_Hitchc.	(0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1 () 1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1		0	0
Axonopus_sp.1	(1	0	0	0	1	0	1		0	0	0 1	, I (0	0	0	0	0	0	0	0	1	. 0	1	0
Axonopus_sp.2	() ()	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 () 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0) 0	0	0
Bacopa_monnierioides_(Cham.)_B.LRob.	() 0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0	0		0	0	0	0	0	0	C) 0	0	0
Bactris_sp.	() 0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () () 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	0	0
Banara_guianensis_Aubl.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Banisteriopsis_sp.1	(0)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0 () (0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Banisteriopsis_sp.2	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Banisteriopsis_stellaris_(Griseb.)_BGates	(0)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0 () () 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bauhinia_dubia_G.Don.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bauhinia_guianensis_Aubl.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bauhinia_pulchella_Benth	1	1		1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1 1	1 () 1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	I 0	0	1
Bauhinia_ungulata_L.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Begonia_humilis_(morta)	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bellucia_egensis_(Martex_DC.)_Penneys,_F./	A																												
Michelangeli,_Judd_&_Almeda	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bellucia_grossularioides_(L.)_Triana	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Bignonia_corymbosa_(Vent.)_L.G.Lohmann	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	1
Bignoniaceae_(cipó)	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Blechnum_ocidentalis_L.	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Borreira_laxifolia	() 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) (0 0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	C	0	0	0
Borreria_affheteranthera	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0) () 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	0
Borreria_elaiosulcata_EI_Cabral_&_LM_Miguel	(0)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0 0) () 1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	C	0	0	0

Eixo	L	L		L L	_	L	L	L	L	N	N	S	_	S	S	S	S	S	L	N	N CD	N	S	S	S	S	S	S	S	L	L
GEOAMBIENTE Ponto	CRAI	CR 1 CRAI		CR C		CR	CR C					CR			CR \s 4* CI	CR RAS 5* C	CR RAS 6 C	CR	CR PGI 1	CR CRGN 1 C	CR RGN 2 CI		CR	CR	CR	CRGS	CR 4 CRGS		CR 6 CRGS		
Borreria_latifolia_(Aubl.)_KSchwn.		0	0	O ONA	0	O	0 OKAL_0	0	0	0	0	0	0 (NAS_2	1 1	0	0	NA3_0 C	0 (NAS	0	0	1 1	0 0	0	0 (NGS_2	0	CKG3_	_ 4 CKGS _0	_3 CKG3 0	_0 CKG3 0		0
Borreria_ocymoides_(Burmf.)_DC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Borreria_semiamplexicaule_E.L.Cabral		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		0	0	0	0	0
Borreria_sp.1		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0
Borreria_sp.2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0
Borreria_sp.3		0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1		1	0	0	0	0
Borreria_spp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0
Borreria_verticillata_(G.Mey.)_L.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Brosimum_acutifolium_Huber		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Buchenavia_grandis_Ducke		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Buchenavia_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Buchnera_tenuissima_Philcax		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 0	0	0	1 0	0	0	0	0	0	0	1	1		1	0	0	0	0
Bulbostylis_capillaris Bulbostylis_carajana_Kral		0	0	0	0 0	0	0	0	0	1	0	0	0 0	1	1	0	0	1 0	1	0	0 0	0	1	0 1	0		1	0	0	0	0
Bulbostylis_calajana_rrial Bulbostylis_cfspnov.2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Bulbostylis_lagoensis_(Boeck.)_Prata_&_M.G		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U		U	U	U	U	U
Lopez		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Bulbostylis_paraensis_C.BClarke		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0
Burmannia_capitata(Walter_ex_J.FGmel.)_																															
Mart.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	0
Burmannia_flava_Martius		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1		0	0	0	0	0
Byrsonima_crispa_A.Juss.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Byrsonima_poeppigiana_AJuss.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Byrsonima_spicata_(Cav.)_Richex_Kunth		0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0		0	1	0	0	1
Cabomba_furcata_Schult&_Schult.f. Calathea_ovata_(Nees_&_Mart.)_Lindl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Calyptranthes_bipennis_O.Berg_		0	0	0	0 0	0	0 0	0	0 0	0	0 0	0	0 0	0	0	0 0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Campomanesia_aromatica_(Aubl.)_Griseb.		1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Campomanesia_cfxanthocarpa		ι Λ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Camptosema_ellipticum_(Desv.)Burkart		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Camptosema_sp.		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Capparis_cocolobifolia		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Caraipa_bracteata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Caraipa_densifolia_Mart.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Caraipa_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Caryocar_villosum_(Aubi.)_Pers.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_arborea_(Rich.)_Urb.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_decandra_Jack.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_duckeana_Sleumer_		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_grandiflora_Cambess.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_javitensis_Kunth		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	1
Casearia_pitumba_Sleumer		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Casearia_sp. Casearia_sp(peluda)		0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0	0		0	0	0	0	0 0
Casearia_sp(peluda) Casearia_sylvestris_Sw.		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cassyta_filiformis_L.		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0		1	0	0	0	0
Catasetum_nocturnum		0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Catasetum_planiceps_Lindl.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Catasetum_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cecropia_palmata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cereus_hexagonus_(L.)_Mill.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
cfRhamnaceae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Chamaecrista_desvauxii_(Collad.)_Killip_		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1		1	1	0	0	0
Chamaecrista_flexuosa_varflexuosa_L.		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cheiloclinium_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Chromolaena_sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Chrysophyllum_sp.		U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
cipó		U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	U	U	0
Cissampelos_fasciculata_Benth Cissus_erosa_L.C.Rich		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Clissus_erosa_L.C.Rich Clitoria_falcata_Lam.		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Clitoria_raicata_Lam. Clusia_alata_Planch_&_Triana		0	0	0	0	0	0 0	0	0 0	0	0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0 0	0	0	1 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Coccocypselum_sp.		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n		0	0	0	0	0
Connarusperroteti_varperrottetii_(DC.)_Plar		J	J	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U		5	U	5	U	J
ch.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
Connarus_angustifolius_(Radlk.)_GSchellenb.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Connarus_perrottetii_Planch.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0

Eixo GEOAMBIENTE	L CR		N CR	S CR		S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L CR	N CR	N CR	N CR	S CR	L MB	ł													
Ponto									CRAN_1 CR																					
Connarus_sp.	0				_	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0 -	0
Copaifera_duckei_Dwyer	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordia_bicolor_A.DC	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordia_exaltata_Lam.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordia_glabrata_(Mart.)_A.DC.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordia_nodosa_Lam.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordia_sellowiana_Cham	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cordiera_myrcifolia_Spruce_ex_Schumann	0	(0		0 0	C	•	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	•	1
Costus_spiralis	0	()		•	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·		0	0	0	0		0	0	0	0	0
Crotalaria_maypurensis_Kunth	0	(0	0	0 0	C	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	·		0	0	1	0		0	0	0	0	0
Croton_affagrophilus_MüllArg.	1	1	1	1	1	1 0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	1	1		0	1	0	•	0
Croton_urucurana Cupania_diphylla_Vahl	0	(ŭ	0	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Cupania_dipriyiia_vani Cupania_elegans_L.Linden	0	(-	•	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	·	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Cupania_elegans_t.tinden Cupania_scrobiculata_Rich.	0	(,	•	•	0 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Cuphea_anagalloidea	0	1	1	1	1	1 1	1	, 0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0		1	0	0	1	1		1	0	1	-	0
Cuphea carajasensis Lourteig	0	Ċ)	0	0	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Curtia_tenuifolia_(Aubl.)_Knobl	0	()	0	0	0 0	C) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cybistax_antisyphilitica_(Mart.)_Mart.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cyclodium_sp.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cyperaceae_indet2	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0
Cyperaceae_indet3	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cyperus_haspan_L.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cyperus_laxus_Lam.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Dalbergia_sp.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Dalbergia_subcymosa_Ducke	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Davilla_sp.	0	()	•	•	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Deguelia_negrescens	0	()	-	Ü	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Dialium_guianensis_(Aublet.)_Sandwith	0	()	ŭ	·	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Dichorisandra_affinis_Mart.	0	()	-	·	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	-	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Dioclea_virgata_MartEx_Benth Dioscorea_sp.	0	(•	0	0 0	C) 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Dioscorea_sp. Dioscorea_triangularis_(Gris.)_Kunth	0	(-		-	0 0) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Diospyros_praetermissa_Sandwith.	0	()	•	-	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		0	0	-	0	0
Dipteryx_alata	0	()	-	-	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0		0		0	0	0	•	0
Dipteryx_odorata_(Aubl.)_Willd	0	()		0	0 0	C) 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Doliocarpus_dentatus_(Aubl.)_Stand	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Doliocarpus_sp.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Dyckia_duckei_L.B.Sm.	0	()	0	0	1 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0
Dyctioloma_vandelianum	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ecclinusa_abbreviata_Ducke	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Echinodorus_bolivianus_(Rusby)_Holm-Niels.	0	()	•	•	0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	0	0	0	0	0		0	0	0	-	0
Eleocharisinterstincta	0	(•	•	0 0		•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	-	0		0	0			0
Eleocharis_acutangula_(Roxb)_schult	0	(-	•	•	0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•		0	0	0	0		0	0			0
Eleocharis_artropurpurea	0	(-		•	0 0		•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-		0	0	0	0		0	0	0		0
Eleocharis_bahiensis_D.ASimpson Eleocharis_endounifaseis_Hinchliff_&_Roalson	0	(-	•	0 0	C		0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	•	0	0	0	0	0		0	0		-	0 0
Eleocharis_geniculata	0	(-	-	-	0 0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		·	0	0	0	0		0	0	0		0
Eleocharis_sellowiana_Kunth	0	(•	•	0 0	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0		0		0	0	0	-	0
Endopleura_uchi_(Huber)_Cuatrec	0	(-			0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0		0	0	0		0
Enterolobium_maximum_Ducke	0	C)	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0		0	0	0	0	0
Enterolobium_schomburgkii_Benth.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ephedranthus_amazonicus_R.EFr.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Eragrostis_sp.	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Erechtites_hieracifolius_(L.)_RafEx_DC	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Eriocaulaceae_1	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	•	0
Eriocaulon_affaquatile_Körn.	0	(-		•	0 0	C	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0		0	0	0		0
Eriocaulon_cinereum_R.Br.	0	(•	•	0 0	-	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	•		0	0	0	1		0	0	•		0
Eriocaulon_sp.1	0	(0 0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0		0		0	0	•		0
Eriotheca_globosa_(Aubl.)_A.Robyns	0	(J	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Erythroxylum_ligustrinum_var_carajasensis_ Plowman	0	()	0	1	0 0	C	0	0	Ω	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Erythroxylum_nelson-rosae_Plowman	0	(•	0 0			0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0		0	0		-	0
Erytroxylum_citrifolium_AStHil.	0	(0 0	C		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0		0	0			0
Eschweilera_bracteosa_(Poeppex_O.Berg)_M	-	,		-	-	· ·		Č	-	-	=	-	-	ŭ	Č	ŭ	J	Ü	Ü	3	J	Ü	J	Ü		-	-			-
ers	0	()	0	0	0 0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0

Eixo GEOAMBIENTE	L CR	L CR	L	L R C	- R	L CR	L CR	L CR	L CR		N S		S S	S CR	; C	S S CR CR		L CR	N CR	N CR	N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L MB
Ponto	CRAL_1	CRAL_	2 CRA	L_3 CRA	L_4 CR	RAL_5 C	RAL_6 CR	AL_7 C	RAL_8 CF	RAN_1 CRA	N_2 CRA	S_1 CR	AS_2 CRAS	_3* CRAS	_4* CRA	S_5* CRAS	6_6 CRAS	_7 CRGL_	_1 CRGN_1	CRGN_2	CRGN_3	CRGS_1	RGS_2 C	RGS_3	CRGS_4	CRGS_5 (CRGS_6	CRGS_7 N	/IBL_1
Eschweilera_coriacea_(DC)_S.AMori	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_biflora_(L.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_cfgrandis_Wight.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_copaifolia	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_cupulata_Amsh.	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_elegans	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_flavescens_DC.	0		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Eugenia_omissa_McVaugh	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eugenia_sp.3	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euterpe_oleracea_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Evolvulus_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae_NI_1	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabaceae_NI_2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Ü	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faramea_anisocalix	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faramea_capillipes_MüllArg.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faramea_multiflora_ARichIn_DC	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ficus_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fosteronia_sp(cipó)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Galactia_jussiaeana_H.B.K.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0 0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Garcinia_gardneriana_(Planch&_Triana)_	_		0	0	0	^	^	^	^	0	0	^	0	0	0	0	0	0	0 0	^	_	_	^	_	_	^	_	^	^
Zappi	0		0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gennov.	0		U	0	0	0	0	0	1	0	U	0	0	1	0	0	1	Ü	0 0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Geonoma_maxima_(Poit.)_Kunth.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guapira_opposita_(Vell.)_Reitz.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guarea_guidonea_(L.)_Sleumer_	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Guarea_silvatica_C.DC	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_citriodora_Ducke	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_foliosa_Benth.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ü	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_olivacea_R.E.Fr.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ü	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_poeppigiana_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_schomburgkiana_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Handroanthus_serratifolius_(Vahl)_S.O.Grose	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ŭ	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Handroanthus_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	O	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heliconia_acuminata_Rich.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Helicostylis_scabra_(Macbr.)_C.C.Berg	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ū	0	0	0	ŭ	Ü	Ü	0 0	-	0	0	ŭ	0	0	ŭ	0	0	0
Heteropsis_spruceana_Schott	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ŭ	0	0	0	0	Ü	•	0	Ū	0	0	Ū	0	0	0	0	0
Hibiscus_bifurcatus_Cav.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	•	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Himatanthus_sucuuba_(Spruce)_Wood. Hirtella_racemosa_Lam.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0		0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0
	0		0	-	•	0	0	-	0	-	0	•	-	0	-	•	ŭ			0	0	ŭ			ŭ	-	•	0	ŭ
Homalium_guianense_(Aubl.)_Oken Hymenolobium_excelsum_Ducke	ŭ		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	Ū	0	0	0	0	0	0	0	0 0
	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0		0	0	0	0	0	0	-
Icacinaceae	0		U	0	0	0	U	0	U	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	U	U	0
Ichnanthus_cftenuis_(J.Presl)_Hitchc&_ Chase	0	ı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 1	0	0	0	0	0	0	0	0	Ω	0
Ichnanthus_pallens_(Sw.)_Munro_ex_Benth.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ichnanthus_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	ŭ	0	0	0	0	0	0	0
Ichthyothere_terminalis_(Spreng.)_S.FBlake	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1
Imperata_brasiliensis_Trin.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
Indeterminada1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_alba_(Sw.)_Willd.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_capitata_Desv.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_edulis_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_gracilifolia_Ducke	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_gracilis_Junghex_Miq.	0	ı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_rubiginosa_(Rich.)_DC.	0	ı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Inga_sp.	0	ı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inga_thibaudiana_DC.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n
Ipomoea_marabaensis_DAustin_&_Secco	1		0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	-	0 0	1	0	1	0	0	1	1	0	n	1
Ipomoea_sp.	ı 0		0	0	0	0	n	, U	'n	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iryanthera_paraensis_Huber	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isachne_polygonoides_(Lam.)_Doell	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Ischnosiphon_gracilis_(Rudge)_Koerni	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ischnosiphon_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
.com/outprion_op.	U		•	J	J	J	Ü	3	J	J	5	5	5	J	J	3	J	J	5 0	U	0	U	U	J	U	U	J	U	J

Eixo GEOAMBIENTE	L CR	L CR	L CF	. L	. I R C	L :R	L CR (L CR	L CR		N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L CR	N CR	N CR	N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L MB
Ponto	CRAL_1	CRAL_	2 CRA	L_3 CRA	L_4 CRA	AL_5 C	RAL_6 CR	AL_7 CR	RAL_8 CR	AN_1 CR	AN_2 C	RAS_1 C	RAS_2 CR	AS_3* C	RAS_4* C	RAS_5* CR	AS_6 C	RAS_7	CRGL_1 C	RGN_1	CRGN_2 C	RGN_3 CF	RGS_1 C	RGS_2 C	RGS_3 C	CRGS_4 CF	RGS_5 C	RGS_6 C	RGS_7 N	MBL_1
Isoetes_spNov.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jacaranda_brasiliana_(Lam.)_Pers.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jacaranda_copaia_(Aubl)_DDon	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lacistema_aggregatum_(P.J.Bergius)_Rusby	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lacmellea_arborescens_(Müll.Argex_Mart.)_N																														
arkgr.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Langsdorffia_hypogaea_Mart.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lantana_camara_L.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leguminosae_indet1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Leguminosae_indet2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0
Lepidaploa_arenaria_(Martex_DC.)_HRob. Lepidaploa_paraensis_(H.Rob.)_H.Rob.	0		0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	1	0	0	0	0	0
Licania_canescens_RBen.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licania_canescens_kben. Licania_membranacea_Sagot_ex_Laness.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licania_tomentosa_(Benth.)_Fritsch.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindernia_brachyphylla_Pennell	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindsaea sp.	0		Ο Λ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lippia_grandis	0	,	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Lippia_grandis Lippia_origanoides_Kunth_	1		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lomariopsis_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ludwigia_nervosa_(Poir.)_HHara	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	0
Ludwigia_nervosa_(Poii.)_nnara Ludwigia_octovalvis_(Jacq.)_P.H.Raven	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	n	0
Ludwigia_octovalvis_(Jacq.)_P.n.Raven Ludwigia_sp.2_	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	0
Ludwigia_sp.2_ Ludwigia_sp.3	0		Ο Λ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ludwigia_sp.3 Ludwigia_tomentosa_(Camb.)_H	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luziola_divergens_Swallen	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mabea_piriri_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machaerium_inundatum_(cipó)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machaerium_quinata_(Aubl.)_Sandwith	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Machaerium_sp(cipó)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malpighiaceae_(cipó)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malpighiaceae_(cipo) Malpighiaceae_1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandevilla_hirsuta	0		Ο Λ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandevilla_scabra_(R_&_S.)_KSchom.	0		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Mandevilla_tenuifolia_(J.C.Mikan)_Woodson	0		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Manihot_cfquinquepartita_Huber_ex_Roger_8	-			U	U	U	O	O	O	O	O	O	U	U	'	O	O	U	U	O	U	U	'	O	O	U	O	'	O	O
Apan	. 0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maprounea_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Margaritaria_nobilis_L.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marsypianthes_cfchamaedrys_(Vahl)_Kuntze	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_arborescens_(Aubl.)_Radlk.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_elegans_Radlk.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_guianensis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mauritia_flexuosa_Lf.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mauritiella_armata_(Mart.)_Burret	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayaca_fluvitialis_Aubl.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merremia_macrocalyx	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesosetum_cayennense_Steud	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesosetum_loliiforme_(Steud.)_Hitchc.	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
Mesosetum_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Mesosetum_sp.2	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Mezilaurus_itauba_(Meisn.)_Taubex_Mez	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_alborufescens	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_chamissois_Naudin	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_chrysophilla_(Rich.)_Urb.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_ferruginea_(Desr.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_heliotropoides_Triana	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Miconia_holosericea_(L.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_longifolia_(Aubl.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_minutiflora_(Bonpl.)_DC.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_nervosa_(Smith)_Triana	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_pyrifolia_Naud.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miconia_splendens_(Sw.)_Griseb.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microgramma_persicariifolia_(Schrad.)_C.Presl	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microgramma_sp.	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eixo	L	L	L	L	L	-	L L	-	L	N	N	S	S	S	S	S	S	S	L	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	L	-
GEOAMBIENTE	CR	CR	CR	CR			CR C		CR		CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR CRCC 2	CR CRCC 2	CR	CR	CR F CDCS	CR	MI	
Ponto Micropholis_guyanensis_(ADC.)_Pierre	CRAL_1			_3 CRAL _0	4 CRA 0	L_5 CI	RAL_6 CRA 0	L_/ CF	(AL_8 CF	(AN_1 CF 0	0 (RAN_2	0 RAS_1	0 (RAS_2	₹AS_3^ (0	0 CRAS_4	0 ^RAS_5	CRAS_6 C	, KA5_ / (CRGL_1 0	CRGN_1	0 RGN_2	RGN_3 C	0.00 RG	0	CRGS_3		.4 CRGS. ^	_ 5 CRGS _ 0	_6 CRGS. 0	_/ MBL	∟_1 0
Mimosa_acutistipula_varferrea_Barneby	1	1 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0		0	1	0	0	1
Mimosa_skinneri_varcarajarum_Barneby) 1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1		1	0	1	1	0
Mimosa_sp.	0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Minquartia_guianensis_Aubl.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mitracarpus_spnov.2	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Monogereion_carajensis_R.M.King_&_G.M.Ba	rr																														
oso	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Monotagma_laxum_(Poepp&_Endl.)_Schum.	. () (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mouriri_brachyanthera_Ducke	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mouriri_grandiflora_DC	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mouriri_sinandra	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Mouriri_sp.(=folha_media)	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_bracteata_(Rich.)_DC.	C) (-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_cuprea_(OBerg)_Kiaersk.	(-	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_deflexa_(Poir.)_DC	C			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_eximia_DC	() (-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_guianensis_(Aubl.)DC	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_multiflora_(Lam.)_DC. Myrcia_silvatica_BarbRodr.	•	•	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ŭ	0	0	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	Ü
Myrcia_sp.	() (-	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_sp. Myrcia_splendens_(Sw.)_DC.	(•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	1
Myrcia_spleideris_(Sw.)_bc. Myrcia_subsessilis_OBerg	() (•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrcia_subsessiiis_Oberg Myrcia_tomentosa_(Aubl.)_DC.	1	1 (0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrciaria_floribunda_(H.West_ex_Willd.)_O.				Ü	•	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ŭ	Ü	Ŭ	Ū	Ü	Ü	ŭ	ŭ	Ü	Ü	Ü	Ü	Ū	Ü	Ü		Ü	Ü	Ü	Ü	Ü
Berg.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
Myrsine_sp.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrtaceae_1	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Myrtaceae_2	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Nectandra_cuspidata_Nees_&_Mart.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Nectandra_sp.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Neea_oppositifolia_Ruiz_&_Pav.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Nephrolepsis_sp.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_(liana)	C) (-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_1	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_3	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_5	() (•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_6	C		-	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_7 NI_rebrota	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Nymphoides_indica_(L.)_Kuntze			-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ocotea_caudata_(Nees)_Mez	(•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ocotea_nigrescens_Vicent	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ocotea_tabacifolia_(Meiss.)_Roher	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Oenocarpus_distichus_Mart.	0) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Olyra_latifolia_L.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Onychopetalum_amazonicum_R.E.Fr.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ophioglossum_cfnudicaule_L.f.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ormosia_paraensis_Ducke	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Orthopappus_angustifolius_(Sw.)_Gleason	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ouratea_castaneaefolia_(DC.)_Engl.	C) (0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Ouratea_paraensis_Huber	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Oxalis_barrelieri_L.	C) (0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	0	0	0
Oxypetalum_sp1	1	1 (•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
Paepalanthus_lamarkii_Kunth	C		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Palicourea_amapaensis_Steyerm.	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Palicourea_guianensis_Aubl.	(-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Panicum_cf.pilosum_Sw.	C		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Panicum_parvifolium_Lam.	C		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Panicum_schwackeanum_Mez	(,	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Paratheria_prostrata_Griseb.	(•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Pariana_sp. Parinari_parvifolia_Sandwith	(0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
	(, (U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U		J	J	J	U	U
Parodiolyra_micrantha_(Kunth)_Davidse_&_ Zuloaga	C) (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
_uivaga			-	5	J	U	J	J	J	J	J	U	J	U	J	U	U	U	J	U	U	U	0	0	U		3	3	•	J	3

Eixo GEOAMBIENTE	L CR	L CR	L CR	L CR		L CR		L CR	L CR		N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L CR	N CR	N CR	N CR		S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L MB	
Ponto	CRAL_1	CRAL_2	CRAL_	_3 CRAL	_4 CR/	AL_5 C	RAL_6 CF	RAL_7 C	RAL_8 CI	RAN_1 CF	RAN_2 C	RAS_1	CRAS_2 C	RAS_3*	CRAS_4*	CRAS_5*	CRAS_6	CRAS_7	CRGL_1	CRGN_1 C	RGN_2 C	RGN_3 C	RGS_1 CR	GS_2 C	RGS_3 (CRGS_4	CRGS_5	CRGS_6	CRGS_7	MBL_1	
Paspalum_cinerascens_(Doell)_A.GBurm&_ M.NBastos	-	()	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0) 1	I
Paspalum_conjugatum_P.J.Bergius	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0)
Paspalum_lanciflorum_Trin	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	,
Paspalum_maculatum_Nash	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	j
Paspalum_parviflorum_Rhode_ex_Flüggé	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	C	0	0	j
Paspalum_sp.	() ()	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	C	0	0	į
Passiflora_coccinea_Aubl.	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	1
Passiflora_sp.1	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			J
Passiflora_sp.2	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		-	
Paulinia_cfpinata_(cipó)	() (0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C			
Paulinia_sp(cipó) Perama_carajensis_J.H.Kirkbr.	() (0	0	0	0 0	0 0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0 1	0	0	0	0			`
Periandra_mediterranea_(Vell.)_Taub.		, (0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			1
Philodendron_guttiferum_Kunth.	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0)
Philodendron_wullschlaegelii_Schott.	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-) 0)
Phlebodium_decumanum_(Wild.)_JSm.	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0) 0	j
Phoradendron_sp.1_	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	j
Phyllanthus_hyssopifolioides_H.B.K.	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	C	0 0	0)
Phyllanthus_minutulus_MüllArg.	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	C	0 0	0	j
Phyllanthus_stipulatus_(Raf.)_G.LWebster	() ()	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0 0	0	1
Picramnia_ferrea_Pirani_&_W.WThomas	() (0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	1
Piper_aduncum_L.	(•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	J
Piper_arboreum_Aubl.	(•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0) 0	1
Pleonotoma_melioides_(S.Moore)_A.H.Gentry	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Pleaneteme on	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 0	0	0	0	0	0	0	0		-	`
Pleonotoma_sp. Plinia_sp.	() (0	0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0 0	0	0	0	0	0	C			`
Poaceae_(com_Pedro_Viana_1)	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-)
Poaceae_(com_Pedro_Viana_1)	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0)
Poaceae_1	() ()	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	C)
Poaceae_2	() 1	I	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1 0) 0	j
Poaceae_3	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	C) 1	0	j
Poaceae_4	() ()	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0)
Poaceae_5	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1 0	0)
Poaceae_Espigueta_vermelha_(com_Pedro_																															
Viana_)	() (•	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	
Poaceae_NI_6	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	
Polygala_adenophora_DC. Polygonum_hydropiperoides_Michx	() (0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0	0 0	1	0	1	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0	C		0	`
Porophyllum_ruderale_(Jacq.)_Cass	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			`
Portulaca_cfbrevifolia_Urb.	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	, r) 0)
Pourouma_guianensis_Aubl.	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) () 0)
Pouteria_caimito_(Ruiz_&_Pav.)_Radlk	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0)
Pouteria_grandifolia	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) (0)
Pouteria_guianensis_Aubl.	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) С	0)
Pouteria_heterosepala_Pires	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	0	1
Pouteria_hispida_Eyma	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	, 0	0	ı
Pouteria_lasiocarpa	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0	0	ı
Pouteria_lateriflora	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C		0	,
Pouteria_parviflora_(Benthex_Miq.)_Radlk.	(•		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0	
Pouteria_ramiflora_(Mart.)_Radlk	(0	0 0	0	0	0 0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0 0	0	0	0	C		-	
Pouteria_sp.	(, (,	0	U	0	U	U	U	U	U	0	U	U	0	U	0	U	U	0	U	U	U	U	0	0	U	·	U	, ,	
Praxelis_asperulacea_(Baker)_R.M.King&_H. Rob	·_ () ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	C) 0) 0)
Protium_apiculatum_Swart	() ()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C) 0) 0	j
Psychotria_cfdeflexa_DC	() (0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C	0) 0	j
Psychotria_colorata_(WilldEx_Roem&_ Schult.)_MullArg.	() (1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c) () 0	١
Psychotria_hoffmannseggiana_(Willdex_			,	0	0	Û	Û	ŭ	Û	· ·	Û		Û	Û	· ·	Ū	0	Û	Û	0		Û	Û	Û	Û	0	Ū	-		, 0	•
Roem&_Schult.)_MüllArg.	(0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	
Psychotria_sp.	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-	`
Psychotria_trichophora_Muell_Arg. Pteridium_caudatum_(L.)_Maxon	(0	0 0	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0	0	C		-	١
Pteriolomi_caudatum_(c.)_maxon Pteriolepis_trichotoma(Rottb.)_Cogn	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-)
Rauvolfia_guianensis	(0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0)
	`	`		-	-	-	-	-	-	-	ŭ	ŭ	ŭ	•	J	3	ŭ	•	ŭ	ŭ	ŭ	ŭ	-	-	ŭ	J	3		Ŭ	Ü	

Eixo GEOAMBIENTE	L CR	L CR	L CR	L CF	. I	L CR	L CR (L CR	L CR		N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L CR	N CR	N CR	N CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	S CR	L MB
Ponto	CRAL_1	CRAL_2	CRAL	_3 CRA	L_4 CRA	AL_5 C	RAL_6 CR	AL_7 C	CRAL_8 CR	AN_1 CR	AN_2 C	RAS_1 C	RAS_2 CI	RAS_3* 0	CRAS_4* (CRAS_5* C	RAS_6 C	RAS_7 C	CRGL_1 C	RGN_1	CRGN_2 C	RGN_3 C	RGS_1 C	RGS_2 C	CRGS_3 (CRGS_4 C	RGS_5 C	CRGS_6 C	CRGS_7 N	IBL_1
Renealmia_microcalyx_Maas_&_H.Maas	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhitachne_gonzalesii	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodostemonodaphne_grandis_(Mez)_Rohwer	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_acanthoma_Araujo_&_W Thomas	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	4	0
Rhynchospora_barbata_(Vahl)_Kunth_	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_cfcayennensis_Boeck.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_filiformis_Vahl	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Rhynchospora_holoschoenoides_(Rich.)_Herter	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Richardiabrasiliensis_Gomes	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riencourtia_cf.pedunculosa(Rich.)_Pruski	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Rollinia_cfedulis_Triana_&_Planch.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roupala_montana_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Roupala_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rourea_cfinduta_Planch.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rubiaceaeindet	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sacoglottis_guianensis_Benth	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sacoglottis_mattogrossensisMalme	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salacia_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sapium_glandulatum	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sauvagesia_tenella_Lam.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Schefflera_morototoni_(Aubl.)_Maguire,_	_	_			_								_	_	_			_				_	_				_	_		
Steyerm&_Frodin	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schultesia_benthamiana_Klotzsch	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Scleria_cfreflexa_Kunth	0	0		0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scleria_microcarpa_NessExKunth Scleria_verticillataMuhlEx_Willd	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0
Selaginella_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senegalia_bipinata	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senna_macranthera_(Collad.)_H.S.Irwin_&_	Ŭ	Ü		Ü	Ü	Ü	Ŭ	Ů	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	ŭ	Ü	Ŭ	Ü	Ü	Ŭ	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	Ŭ	Ü	Ü	Ü	Ü
Barneby	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senna_quinquangulata_(Rich.)H.S.Irwin_&_																														
Barneby	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serjania_membranacea_Splitg.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serjania_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serjania_sp(cipó)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serpocaulon_triseriale_(Sw.)_A.RSm.	U	0		U	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0	0	0	0	0	U	0	0	U	0	0	0
Sida_cfglaziovii_KSchum.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0 0	1	0	0	0	0	0
Sida_sp.1 Sida_sp.2	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0 0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0
Simarouba_amara_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_cavalcantei_Jangoux	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_guianensis_Aubl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_krukovii_A.CSm.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sloanea_grandiflora_Sm.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sloanea_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Smilax_campestris_Griseb	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sobralia_liliastrum_Lindl.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_crinitum_Lam.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_megalonyx_Sendth.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_schlechtendalianum	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.1(coletado)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.2_(folha_branca)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.3	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.4	0	0		0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0	0	0	0	0
Solanum_subinermeJacq	0	Ü		0	U	0	0	0	Ü	Ü	Ü	Ü	U	Ü	Ü	U	0	Ü	0	0	U	U	U	Ü	0	U	Ü	U	U	Ü
Sporobolus_multiramosus_Longhi-	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	^	0	0	0	0	0	0	0	4	0	^	0	^	^	0
Wagner_&_Boechat Stachytarpheta_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachytarpheta_sp. Steinchisma_sp.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stryphnodendron_guianense_(Aubl.)_Benth.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stryphnodendron_pulcherrimum_Hochr.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stryphnodendron_sp(folha_maior_que_a_	J	Ū		-	•	-	-	-	-	-	-	Č	ŭ	ŭ	Č	·	ŭ	J	ū	Č	Č	ŭ	-	Č	ŭ	·	ŭ	Č	Č	-
guianensis)	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Swartzia_flaemingii_Raddi	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Swartzia_laurifolia_Benth.	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eixo	L	L	L		L	L	L	L	L	N	N	s	s	s	s	s	s	s	L	N	N	N	s	s	s	s	s	s	s		L
GEOAMBIENTE	CR	CR	CI	R C	:R	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR		CR	CR			R N	ИΒ
Ponto		1 CRAL					CRAL_6 CI																								
Swartzia_oblata_Cowan.) _	0	0	_0	_0	0	_0	_)	0	0	0		0	0 _	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	_ 0
Symphonia_globulifera	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngonanthus_caulescens_(Poir.)_Ruhland	()	0	0	0	0	0	0	1	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngonanthus_gracilis	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Tabebuia_sp.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tabernaemontana_angulata_Mart.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tachigali_vulgaris_L.FGomes_da_Silva_&_H.	_																														
CLima	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talisia_esculenta_(StHill.)_Pers.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talisia_oliganda	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Talisia_retusa_R.S.Cowan	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapirira_guianensis_Aubl.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapura_amazonica_Poepp.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thelypteris_serrata_(Cav.)_Alston	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Theobroma_speciosum_Willdex_Spreng.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	•	0	0	0		•	0	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thyrsodium_guianensis_Sagot_ex_Marchand	()	0	0	0	0	0	0	()		-	0	-	0	0	0		-	0	-	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thyrsodium_paraense	()	0	0	0	0	0	0	()		-	0	-	0	-	0		•	0	•	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thyrsodium_spruceanum_Benth.	(0	0	0	0	0	0	(-	0	•	0		0		-	0	•	•	0	0	ŭ	0	0	0	0	0	0
Tibouchina_aspera_Aubl.	(-	0	0	1	0	0	0	(0	1		-		0		-				0	0	-	0	0	0	0	0	0
Tibouchina_scabra	()	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocoyena_formosa_(Cham&_Schltdl.)_K Schum.	(1	0	0	4	0	1	1	(`	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachypogonspicatus_(L.f.)_Kuntze		1	0	0	0	0	0	1		, I	0	0	1	0	1	-	0		•	0	0	•	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Trichilia_micrantha_Benth.	(י ר	0	0	0	0	0	٥	(0	-	0		0	•	0		-	0	•	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichina_micranitra_Bentit. Trichomanes_pinnatum_Hedw.	() 1	0	0	0	0	0	٥)	0		0		0	•	0		-	•	-	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triplophyllum_sp.	() 1	0	0	0	0	0	0)	0		0		0	•	0			0	•	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turnera_glaziovii_Urb.	())	0	1	0	0	0	0	()	0	0	1		0	-	0	0		0	•	· ·	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Turnera_grandiflora_(Urb.)_Arbo	()	0	0	0	0	0	0	1	, I	0	-	0	•	0	•	0	1	•	0	0	· ·	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Uncaria_guianensis_(Aubl.)_JFGmel.	()	0	0	0	0	0	0	(·)	0	-	0		0	•	0			0	•	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unxia_camphorata_L.f.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0		0	•	0				0	•	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urochloa_brizantha_(A.Rich.)_R.D.Webster	()	0	0	0	0	0	0	(•	0	0		0	•	0			0	-		0	0	-	0	0	0	0	0	0
Utricularia_physoceras_P.Taylor	()	0	0	0	0	0	0	1		•		0		0	-	0			0	0	· ·	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Utricularia_sp.5_	()	0	0	0	0	0	0	()	0		0	•	0	•	0		-	0	0	•	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vantanea_guianensis_Aubl.	()	0	0	0	0	0	0	()	0		0		0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vellozia_glochidea_Pohl.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	1	0	1		0		0	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0
Vernonanthura_ferruginea_(Less.)_H.Rob	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vigna_peduncularis_(Kunth)_Fawc&_Rendle	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Virola_calophylla_(Spruce)_Warb.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_cfgardnerii_(ADC.)_Warb	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_cftheiodora_(_BTH.)_warb.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_michelii_Heckel	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_sp(_folha_verde)	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vismia_bacifera_(L.)_Triana_&_Planch.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vismia_cayennensis_(Jacq.)_Pers.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vismia_latifolia_(Aubl.)_Choisy	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vismia_sp	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitex_triflora_Vahl	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vochysia_haeckeana_Mart.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vochysia_maxima_Ducke	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vochysia_obscura_Warm.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voyria_tenella_W.JHooker	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xylopia_aromatica_(Lam.)_Mart.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Xylopia_brasiliensis	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xyris_brachysepala_Kral	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Xyris_sp.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zanthoxylum_riedelianum_Endl.	()	0	0	0	0	0	0	()	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eixo GEOAMBIENTE	L MB	N MB	N MB	S MB	S MB	S MB	S MB	N PT	N PT	N PT
Ponto	MBL_2	MBN_1	MBN_2	MBS_1	MBS_2	MBS_3*	MBS_4	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Abarema_cocleata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abuta_grandifolia_(Mart.)_Sandwith	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aciotis_sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adiantum_sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adiantum_sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aechmea_tocantina_Baker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aegiphila_sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Aeschynomene_sensitiva_Sw.	0	0	0	0			0	1	0	0
Alchornea_discolor_Poepp&_Endl.	1	1	0	0			0	0	0	0
Alibertia_myrcifolia	0	0	0	0			0	0	0	0
Allophylus_edulis_(StHil)_Tad.	1	0	0	0			0	0	0	0
Amaioua_guianensis_Aubl.	0	0	0	0			0	0	0	0
Amasonia_campestris	0	0	0	0			0	0	0	0
Anacardium_occidentale_L.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Andropogon_bicornis_L.	0	0	0	0			0	0	0	0
Anemopaegma_scabriusculum_Martex_DC.	0	0	1	1		0	0	0	0	0
Anemopaegma_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Aniba_citrifolia_(Nees)_Mez.	0	0	0	0			0	0	0	0
Aniba_ferrea_Kubitzki	0	0	0	0			0	0	0	0
Aniba_guianensis_Aubl.	0	0	0	0			0	0	0	0
Aniba_ullei	0	0	0	0			0	0	0	0
Aniseia_martnicensis_(Jacq.)_Choisy	0	0	0	0			0	0	0	0
Annona_amazonica_R.E.Fr.	0	0	0	0			0	0	0	0
Annona_hypoglauca_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Annona_insignis_R.E.Fr.	0	0	0	0			0	1	0	0
Annona_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Annona_sp(folha_verso_branco)	0	0	0	0			0	0	0	0
Annonaceae	1	0	0	0			0	0	0	0
Anthaenantia_lanata_(Kunth)_Benth.	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Anthurium_sp. Aparisthmium_cordatum_(A.Juss.)	0	0	0	0			0	0	0	0
Apeiba_tiborbou_Aubl.	0	0	0	0			0	0	0	1
Aphelandra_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Apocynaceae_(cipó)	1	0	0	0			0	0	0	0
Aristolochia_sp.	0	0	0	0			0	1	0	0
Aspidosperma_sp(folha_miuda)	0	0	0	0			0	0	0	0
Asplenium_sp.1	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
Asplenium_sp.1	0	0	0	0			0	0	0	0
Asplundia_xiphophylla_Harling	0	0	0	0			0	0	0	0
Astraea_lobata_(L.)_Klotzsch	0	0	0	0			0	0	0	0
Astrocaryum_gynacanthum_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Attalea_maripa_(Aubl.)_Mart.	0	0	0	0			0	1	0	1
Axonopus_capillaris_(Lam.)_Chase	0	0	1	0			0	1	0	0
Axonopus_leptostachyus_(Flüggé)_Hitchc.	0	0	1	1			0	0	0	0
Axonopus_sp.1	0	0	1	0			1	0	0	0
Axonopus_sp.2	0	0	0	0			0	0	0	0
Bacopa_monnierioides_(Cham.)_B.LRob.	0	0	0	0			0	0	0	0
Bactris_sp.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Banara_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Banisteriopsis_sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Banisteriopsis_sp.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Banisteriopsis_stellaris_(Griseb.)_BGates	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bauhinia_dubia_G.Don.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Bauhinia_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bauhinia_pulchella_Benth	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Bauhinia_ungulata_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Begonia_humilis_(morta)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Bellucia_egensis_(Martex_DC.)_Penneys,_F.A										
Michelangeli,_Judd_&_Almeda	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bellucia_grossularioides_(L.)_Triana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bignonia_corymbosa_(Vent.)_L.G.Lohmann	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bignoniaceae_(cipó)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Blechnum_ocidentalis_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borreira_laxifolia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Borreria_affheteranthera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borreria_elaiosulcata_El_Cabral_&_LM_Miguel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eixo	L	N	N	s	s	s	s	N	N	N
GEOAMBIENTE	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	PT	PT	PT
Ponto	MBL_2	MBN_1	MBN_2	MBS_1	MBS_2	MBS_3*	MBS_4	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Borreria_latifolia_(Aubl.)_KSchwn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Borreria_ocymoides_(Burmf.)_DC	0	0	0	0			0	0	0	0
Borreria_semiamplexicaule_E.L.Cabral	0	0	0	0			0	0	0	0
Borreria_sp.1	0	0	0	0			1	0	0	0
Borreria_sp.2	0	0	0	0			0	0	0	0
Borreria_sp.3	0	0	0	0			0	0	0	0
Borreria_spp. Borreria_verticillata_(G.Mey.)_L.	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Brosimum_acutifolium_Huber	0	0	0	0			0	0	0	0
Buchenavia_grandis_Ducke	0	0	0	0			0	0	0	0
Buchenavia_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Buchnera_tenuissima_Philcax	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Bulbostylis_capillaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bulbostylis_carajana_Kral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bulbostylis_cfspnov.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bulbostylis_lagoensis_(Boeck.)_Prata_&_M.G										
Lopez	0	0	0	0			0	0	0	0
Bulbostylis_paraensis_C.BClarke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burmannia_capitata(Walter_ex_J.FGmel.)_ Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burmannia_flava_Martius	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Byrsonima_crispa_A.Juss.	0	0	0	0			0	0	0	0
Byrsonima_poeppigiana_AJuss.	0	0	0	0			0	0	0	0
Byrsonima_spicata_(Cav.)_Richex_Kunth	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Cabomba_furcata_Schult&_Schult.f.	0	0	0	0			0	0	0	0
Calathea_ovata_(Nees_&_Mart.)_Lindl.	0	0	0	0			0	0	0	0
Calyptranthes_bipennis_O.Berg_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Campomanesia_aromatica_(Aubl.)_Griseb.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Campomanesia_cfxanthocarpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camptosema_ellipticum_(Desv.)Burkart	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camptosema_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capparis_cocolobifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caraipa_bracteata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caraipa_densifolia_Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caraipa_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Caryocar_villosum_(Aubi.)_Pers.	0	0	0	0			0	0	0	1
Casearia_arborea_(Rich.)_Urb.	0	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_decandra_Jack.	0	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_duckeana_Sleumer_	0	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_grandiflora_Cambess.	1	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_javitensis_Kunth Casearia_pitumba_Sleumer	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Casearia_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_sp Casearia_sp(peluda)	0	0	0	0			0	0	0	0
Casearia_sylvestris_Sw.	0	0	0	0			0	0	0	0
Cassyta_filiformis_L.	0	0	0	0			0	0	0	0
Catasetum_nocturnum	0	0	0	0			0	0	0	0
Catasetum_planiceps_Lindl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Catasetum_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cecropia_palmata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cereus_hexagonus_(L.)_Mill.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
cfRhamnaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chamaecrista_desvauxii_(Collad.)_Killip_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chamaecrista_flexuosa_varflexuosa_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheiloclinium_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chromolaena_sp.	0	0	0	0			0	1	0	0
Chrysophyllum_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
cipó	0	0	0	0			0	0	0	0
Cissampelos_fasciculata_Benth	0	0	0	0			0	1	0	0
Cissus_erosa_L.C.Rich	0	0	1	0			0	0	0	0
Clitoria_falcata_Lam.	0	0	0	0			0	0	0	0
Clusia_alata_Planch_&_Triana	0	0	0	0			0	0	0	0
Coccocypselum_sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Connarusperroteti_varperrottetii_(DC.)_Plan ch.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Connarus_angustifolius_(Radlk.)_GSchellenb.	0	0	0	0			0	0	0	0
Connarus_perrottetii_Planch.	1	2	0	0			0	0	0	0
. –										

Eixo GEOAMBIENTE	L MB	N MB	N MB	S MB	S MB	S MB	S MB	N PT	N PT	N PT
Ponto		MBN_1		MBS_1		MBS 3*		PT_1*	PT_2*	PT_3*
Connarus_sp.	WBL_2	0	0	MD3_1	WID3_2	_	0	0	0	0
Copaifera_duckei_Dwyer	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Cordia_bicolor_A.DC	0	0	0	0	0		0	1	0	0
Cordia_exaltata_Lam.	0	0		0			0	0	0	0
Cordia_glabrata_(Mart.)_A.DC.	0	0	0	0	0		0	1	0	0
Cordia_nodosa_Lam.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Cordia_sellowiana_Cham	0	0	0	0	0		0	0	1	1
Cordiera_myrcifolia_Spruce_ex_Schumann	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Costus_spiralis	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Crotalaria_maypurensis_Kunth	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Croton_affagrophilus_MüllArg.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Croton_urucurana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupania_diphylla_Vahl	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupania_elegans_L.Linden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupania_scrobiculata_Rich.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuphea_anagalloidea	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Cuphea_carajasensis_Lourteig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Curtia_tenuifolia_(Aubl.)_Knobl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cybistax_antisyphilitica_(Mart.)_Mart.	0	1	0	0			0	0	0	0
Cyclodium_sp.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Cyperaceae_indet2	0	0	0	0			0	0	0	0
Cyperaceae_indet3	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Cyperus_haspan_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperus_laxus_Lam.	0	0	0	0	0		0	1	0	0
Dalbergia_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dalbergia_subcymosa_Ducke	0	0	0	0			0	0	0	0
Davilla_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Deguelia_negrescens	0	0	0	0			0	0	0	0
Dialium_guianensis_(Aublet.)_Sandwith	0	0	0	0			0	0	0	0
Dichorisandra_affinis_Mart.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Dioclea_virgata_MartEx_Benth	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Dioscorea_sp.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Dioscorea_triangularis_(Gris.)_Kunth	0	0	0	0			0	0	0	0
Diospyros_praetermissa_Sandwith.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Dipteryx_alata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dipteryx_odorata_(Aubl.)_Willd	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Doliocarpus_dentatus_(Aubl.)_Stand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Doliocarpus_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Dyckia_duckei_L.B.Sm.	0	0	0	0			0	0	0	0
Dyctioloma_vandelianum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecclinusa_abbreviata_Ducke	0	0	0	0			0	0	0	0
Echinodorus_bolivianus_(Rusby)_Holm-Niels.	0	0		0			0	0	0	0
Eleocharisinterstincta	0	0		0			0	0	0	0
Eleocharis_acutangula_(Roxb)_schult	0	0	0	0			0	0	0	0
Eleocharis_artropurpurea	0	0	0	0			0	0	0	0
Eleocharis_bahiensis_D.ASimpson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleocharis_endounifaseis_Hinchliff_&_Roalson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleocharis_geniculata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eleocharis_sellowiana_Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Endopleura_uchi_(Huber)_Cuatrec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enterolobium_maximum_Ducke	0	0		0			0	0	0	0
Enterolobium_schomburgkii_Benth.	0	0		0			0	0	0	0
Ephedranthus_amazonicus_R.EFr.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Eragrostis_sp.	0	0		0			0	1	0	0
Erechtites_hieracifolius_(L.)_RafEx_DC	0	0	0	0			0	1	0	0
Eriocaulaceae_1	0	0	0	0			0	0	0	0
Eriocaulon_affaquatile_Körn.	0	0	0	0			0	0	0	0
Eriocaulon_cinereum_R.Br.	0	0		0			0	0	0	0
Eriocaulon_sp.1	0	0	0	0			0	0	0	0
Eriotheca_globosa_(Aubl.)_A.Robyns	0	0	0	0			0	0	0	0
Erythroxylum_ligustrinum_var_carajasensis_	3	O	O	O	O	3	3	0	3	J
Plowman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erythroxylum_nelson-rosae_Plowman	0	0		0			0	0	0	0
	1	0		0			0	0	0	0
Erytroxylum_citrifolium_AStHil.		U	C)							
Erytroxylum_citrifolium_AStHil. Eschweilera_bracteosa_(Poeppex_O.Berg)_Mi		O	O	Ü	Ü	Ü	Ü	Ü	ŭ	

GEOAMBIENTE Ponto Eschweilera_coriacea_(DC)_S.AMori Eugenia_biflora_(L.)_DC. Eugenia_cfgrandis_Wight. Eugenia_copaifolia Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2 Faramea_anisocalix	MB MBL_2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	MB MBN_1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	MB MBN_2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	MB MBS_1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	PT PT_1* 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	PT PT_2* 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	PT PT_3* 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Eschweilera_coriacea_(DC)_S.AMori Eugenia_biflora_(L.)_DC. Eugenia_cfgrandis_Wight. Eugenia_copaifolia Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
Eugenia_biflora_(L.)_DC. Eugenia_cfgrandis_Wight. Eugenia_copaifolia Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
Eugenia_cfgrandis_Wight. Eugenia_copaifolia Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
Eugenia_copaifolia Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
Eugenia_cupulata_Amsh. Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1	0 0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Eugenia_elegans Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0 1	0 0 0 0	0 0 0	0 0	0 0	0 0 0
Eugenia_flavescens_DC. Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0	0 0 0	0	0 0	0 0
Eugenia_omissa_McVaugh Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 0	0 1 0	0	0 0	0	0	0
Eugenia_punicifolia_(Kunth)_DC Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	1 0	1	0	0			
Eugenia_sp. Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0 0	0 0 0	0 0	0	0			U	U	U
Eugenia_sp.3 Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0 0	0 0 0	0					0	0	0
Euterpe_oleracea_Mart. Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0	0 0	0	U	0		0	0	0	0
Evolvulus_sp. Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0 0	0		0			0	0	0	0
Fabaceae_NI_1 Fabaceae_NI_2	0 0			0			0	0	0	0
Fabaceae_NI_2	0	U	0	0			0	0	0	
		0	0	0			0	0	0	0 0
raramea_anisocalix	U	0	0	0			0	0	0	0
Foreman conillings Müll Ara	0		0					0		
Faramea_capillipes_MüllArg.		0		0			0		0	0
Faramea_multiflora_ARichIn_DC	0	0	0	0			0	0	0	0
Ficus_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Fosteronia_sp(cipó)	0	0	0	0			0	0	0	0
Galactia_jussiaeana_H.B.K.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garcinia_gardneriana_(Planch&_Triana)_	_							_	_	
Zappi	0	0	0	0			0	0	0	0
gennov.	0	0	0	0			0	0	0	0
Geonoma_maxima_(Poit.)_Kunth.	0	0	0	0			0	0	0	0
Guapira_opposita_(Vell.)_Reitz.	0	0	0	0			0	0	0	0
Guarea_guidonea_(L.)_Sleumer_	0	0	0	0			0	0	0	0
Guarea_silvatica_C.DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_citriodora_Ducke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_foliosa_Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_olivacea_R.E.Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_poeppigiana_Mart.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Guatteria_schomburgkiana_Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guatteria_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Handroanthus_serratifolius_(Vahl)_S.O.Grose	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Handroanthus_sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Heliconia_acuminata_Rich.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Helicostylis_scabra_(Macbr.)_C.C.Berg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heteropsis_spruceana_Schott	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hibiscus_bifurcatus_Cav.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Himatanthus_sucuuba_(Spruce)_Wood.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Hirtella_racemosa_Lam.	0	0	0	0			0	0	0	0
Homalium_guianense_(Aubl.)_Oken	0	0	0	0			0	0	0	0
Hymenolobium_excelsum_Ducke	0	0	0	0			0	0	0	0
Icacinaceae	0	0	0	0			0	0	0	0
Ichnanthus_cftenuis_(J.Presl)_Hitchc&_	U	O	U	O	O	U	O	U	U	O
Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ichnanthus_pallens_(Sw.)_Munro_ex_Benth.	1	0	0	0			0	0	0	0
Ichnanthus_sp.	1	0	0	0			0	0	0	0
Ichthyothere_terminalis_(Spreng.)_S.FBlake	0	0	0	0			0	0	0	0
Imperata_brasiliensis_Trin.	0	0	0	0			0	0	1	0
Indeterminada1	0	0	0	0			0	0	0	0
	0	0	0					0	0	0
Inga_alba_(Sw.)_Willd.				0			0			
Inga_capitata_Desv.	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_edulis_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_gracilifolia_Ducke	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_gracilis_Junghex_Miq.	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_rubiginosa_(Rich.)_DC.	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Inga_thibaudiana_DC.	0	0	0	0			0	1	0	0
Ipomoea_marabaensis_DAustin_&_Secco	0	0	1	0			1	0	0	0
Ipomoea_sp.	0	1	0	0			0	0	0	0
Iryanthera_paraensis_Huber	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isachne_polygonoides_(Lam.)_Doell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ischnosiphon_gracilis_(Rudge)_Koerni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ischnosiphon_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eixo GEOAMBIENTE	L MB	N MB	N MB	S MB	S MB	S MB	S MB	N PT	N PT	N PT
Ponto	_	MBN_1	_	_	_	MBS_3*	_	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Isoetes_spNov.	0	0	0	0			0	0	0	0
Jacaranda_brasiliana_(Lam.)_Pers. Jacaranda_copaia_(Aubl)_DDon	1	0	0	0			0	0	0	0 0
Lacistema_aggregatum_(P.J.Bergius)_Rusby	0	0	0	0			0	0	0	0
** *	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Lacmellea_arborescens_(Müll.Argex_Mart.)_M arkgr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Langsdorffia_hypogaea_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Lantana_camara_L.	0	1	0	0			0	0	0	0
Leguminosae_indet1	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Leguminosae_indet2	0	0	0	0			0	0	0	0
Lepidaploa_arenaria_(Martex_DC.)_HRob.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidaploa_paraensis_(H.Rob.)_H.Rob.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licania_canescens_RBen.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licania_membranacea_Sagot_ex_Laness.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Licania_tomentosa_(Benth.)_Fritsch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindernia_brachyphylla_Pennell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lindsaea_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lippia_grandis	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Lippia_origanoides_Kunth_	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Lomariopsis_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ludwigia_nervosa_(Poir.)_HHara	0	0	0	0			0	0	0	0
Ludwigia_octovalvis_(Jacq.)_P.H.Raven	0	0	0	0			0	0	0	0
Ludwigia_sp.2_	0	0	0	0			0	0	0	0
Ludwigia_sp.3	0	0	0	0			0	0	0	0
Ludwigia_tomentosa_(Camb.)_H	0	0	0	0			0	1	0	0
Luziola_divergens_Swallen	0	0	0	0			0	0	0	0
Mabea_piriri_Aubl.	1	0	0	0			0	1	1	0
Machaerium_inundatum_(cipó)	0	0	0	0			0	0	0	0
Machaerium_quinata_(Aubl.)_Sandwith	0	0	0	0			0	0	0	0
Machaerium_sp(cipó)	0	0	0	0			0	0	0	0
Malpighiaceae_(cipó)	0	0	0	0			0	0	0	0
Malpighiaceae_1	0	0	0	0			0	1	0	0
Mandevilla_hirsuta Mandevilla_scabra_(R_&_S.)_KSchom.	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Mandevilla_tenuifolia_(J.C.Mikan)_Woodson	0	0	0	0			1	0	0	0
Manihot_cfquinquepartita_Huber_ex_Roger_&	U	U	U	U	U	U	Į.	U	U	U
_Apan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maprounea_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Margaritaria_nobilis_L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Marsypianthes_cfchamaedrys_(Vahl)_Kuntze	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_arborescens_(Aubl.)_Radlk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_elegans_Radlk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Matayba_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mauritia_flexuosa_Lf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mauritiella_armata_(Mart.)_Burret	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayaca_fluvitialis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merremia_macrocalyx	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Mesosetum_cayennense_Steud	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesosetum_loliiforme_(Steud.)_Hitchc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mesosetum_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Mesosetum_sp.2	0	0	0	0			0	0	0	0
Mezilaurus_itauba_(Meisn.)_Taubex_Mez	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_alborufescens	1	1	1	0			0	0	0	0
Miconia_chamissois_Naudin	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_chrysophilla_(Rich.)_Urb.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_ferruginea_(Desr.)_DC.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_heliotropoides_Triana	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_holosericea_(L.)_DC.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_longifolia_(Aubl.)_DC.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_minutiflora_(Bonpl.)_DC.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_nervosa_(Smith)_Triana Miconia_pyrifolia_Naud.	0	0	0	0			0	0	0	0 0
Miconia_pyrifolia_Naud. Miconia_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Miconia_splendens_(Sw.)_Griseb.	0	0	0	0			0	0	0	0
Microgramma_persicariifolia_(Schrad.)_C.Presl	0	0	0	0			0	0	0	0
Microgramma_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
og. aaop.	J	0	0	J	U	5	0	J	J	Ū

Eixo GEOAMBIENTE	L MB	N MB	N MB	S MB	S MB	S MB	S MB	N PT	N PT	N PT
Ponto	_	MBN_1	_	_	_	MBS_3*	_	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Micropholis_guyanensis_(ADC.)_Pierre	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Mimosa_acutistipula_varferrea_Barneby Mimosa_skinneri_varcarajarum_Barneby	1	1	1	1	1		0	0	0	0 0
Mimosa_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Minquartia_guianensis_Aubl.	0	0	0	0			0	0	0	0
Mitracarpus_spnov.2	0	0	0	0			0	1	0	0
Monogereion_carajensis_R.M.King_&_G.M.Barr	Ū	Ü	Ü	Ü	·		Ü		Ü	Ü
0s0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Monotagma_laxum_(Poepp&_Endl.)_Schum.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Mouriri_brachyanthera_Ducke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mouriri_grandiflora_DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mouriri_sinandra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mouriri_sp.(=folha_media)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrcia_bracteata_(Rich.)_DC.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrcia_cuprea_(OBerg)_Kiaersk.	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Myrcia_deflexa_(Poir.)_DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrcia_eximia_DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrcia_guianensis_(Aubl.)DC	0	0	0	0			0	0	0	0
Myrcia_multiflora_(Lam.)_DC.	1	1	0	0			0	0	0	0
Myrcia_silvatica_BarbRodr.	0	0	0	0			0	1	0	0
Myrcia_sp.	0	0	0	1			0	0	0	0
Myrcia_splendens_(Sw.)_DC.	1	1	1	0			0	0	0	0
Myrcia_subsessilis_OBerg	1	0	0	0			0	1	0	0
Myrcia_tomentosa_(Aubl.)_DC.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Myrciaria_floribunda_(H.West_ex_Willd.)_O.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Berg.	0	0	0	0			0	0	0	0
Myrsine_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Myrtaceae_1 Myrtaceae_2	0	0	0	0			0	0	0	0
Nectandra_cuspidata_Nees_&_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Nectandra_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
Neea_oppositifolia_Ruiz_&_Pav.	0	0	0	0			0	0	0	0
Nephrolepsis_sp.	0	0	0	0			0	0	0	0
NI	0	0	0	0			0	0	0	0
NI_(liana)	0	0	0	0			0	0	0	0
	0	0	0	0		0	0	0	0	0
NI_3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI_7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NI_rebrota	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nymphoides_indica_(L.)_Kuntze	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocotea_caudata_(Nees)_Mez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocotea_nigrescens_Vicent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ocotea_tabacifolia_(Meiss.)_Roher	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oenocarpus_distichus_Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olyra_latifolia_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onychopetalum_amazonicum_R.E.Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ophioglossum_cfnudicaule_L.f.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ormosia_paraensis_Ducke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orthopappus_angustifolius_(Sw.)_Gleason	0	0	0	0			0	1	0	0
Ouratea_castaneaefolia_(DC.)_Engl.	1	1	0	0			0	0	0	0
Ouratea_paraensis_Huber	0	0	0	0			0	0	0	0
Oxalis_barrelieri_L.	0	0	0	0			0	0	0	0
Oxypetalum_sp1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paepalanthus_lamarkii_Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palicourea_amapaensis_Steyerm.	0	0	0	0			0	0	0	0
Palicourea_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panicum_cf.pilosum_Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panicum_parvifolium_Lam.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Panicum_schwackeanum_Mez	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratheria_prostrata_Griseb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pariana_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parinari_parvifolia_Sandwith	U	U	U	•	•	•	Ū	•	-	
Parinari_parvifolia_Sandwith Parodiolyra_micrantha_(Kunth)_Davidse_&_	Ū	O	Ü	ŭ	· ·		Ü	ŭ		



Eixo GEOAMBIENTE	L MB	N MB	N MB	S MB	S MB	S MB	S MB	N PT	N PT	N PT
Ponto	MBL_2	MBN_1	MBN_2	MBS_1	MBS_2	MBS_3*	MBS_4	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Paspalum_cinerascens_(Doell)_A.GBurm&_ M.NBastos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Paspalum_conjugatum_P.J.Bergius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paspalum_lanciflorum_Trin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paspalum_maculatum_Nash	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paspalum_parviflorum_Rhode_ex_Flüggé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paspalum_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passiflora_coccinea_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Passiflora_sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passiflora_sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paulinia_cfpinata_(cipó) Paulinia_sp(cipó)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
Perama_carajensis_J.H.Kirkbr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Periandra_mediterranea_(Vell.)_Taub.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Philodendron_guttiferum_Kunth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Philodendron_wullschlaegelii_Schott.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phlebodium_decumanum_(Wild.)_JSm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phoradendron_sp.1_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllanthus_hyssopifolioides_H.B.K.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllanthus_minutulus_MüllArg.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Phyllanthus_stipulatus_(Raf.)_G.LWebster	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Picramnia_ferrea_Pirani_&_W.WThomas	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Piper_aduncum_L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piper_arboreum_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pleonotoma_melioides_(S.Moore)_A.H.Gentry	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pleonotoma_orientalis_Sandwith	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pleonotoma_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plinia_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_(com_Pedro_Viana_1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_(com_Pedro_Viana_2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Poaceae_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_Espigueta_vermelha_(com_Pedro_ Viana_)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae_NI_6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygala_adenophora_DC.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polygonum_hydropiperoides_Michx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porophyllumruderale_(Jacq.)_Cass	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Portulaca_cfbrevifolia_Urb.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Pourouma_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_caimito_(Ruiz_&_Pav.)_Radlk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_grandifolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_heterosepala_Pires	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_hispida_Eyma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_lasiocarpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_lateriflora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_parviflora_(Benthex_Miq.)_Radlk.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pouteria_ramiflora_(Mart.)_Radlk	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Pouteria_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praxelis_asperulacea_(Baker)_R.M.King&_H Rob	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Protium_apiculatum_Swart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychotria_cfdeflexa_DC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychotria_colorata_(WilldEx_Roem&_ Schult.)_MullArg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychotria_hoffmannseggiana_(Willdex_	0	1	0	0			0	0		0
Roem&_Schult.)_MüllArg. Psychotria_sp.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Psychotria_trichophora_Muell_Arg.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pteridium_caudatum_(L.)_Maxon	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Pterolepis_trichotoma(Rottb.)_Cogn	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Rauvolfia_guianensis	0		0	0	0		0	0	0	0
	0	3	0	3	O	3	3	0	0	3



Eixo	L	N	N	S	S	S	S	N	N	N
GEOAMBIENTE	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	PT	PT	PT
Ponto	MBL_2	_	_	MBS_1	_	MBS_3*	_	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Renealmia_microcalyx_Maas_&_H.Maas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhitachne_gonzalesii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodostemonodaphne_grandis_(Mez)_Rohwer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_acanthoma_Araujo_&_W Thomas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_barbata_(Vahl)_Kunth_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_cfcayennensis_Boeck.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_filiformis_Vahl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhynchospora_holoschoenoides_(Rich.)_Herter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Richardiabrasiliensis_Gomes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Riencourtia_cf.pedunculosa(Rich.)_Pruski	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rollinia_cfedulis_Triana_&_Planch.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Roupala_montana_Aubl. Roupala_sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
Rourea_cfinduta_Planch.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Rubiaceaeindet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sacoglottis_guianensis_Benth	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sacoglottis_mattogrossensisMalme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salacia_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sapium_glandulatum	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sauvagesia_tenella_Lam.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schefflera_morototoni_(Aubl.)_Maguire,_										
Steyerm&_Frodin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schultesia_benthamiana_Klotzsch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scleria_cfreflexa_Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scleria_microcarpa_NessExKunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scleria_verticillataMuhlEx_Willd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Selaginella_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senegalia_bipinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senna_macranthera_(Collad.)_H.S.Irwin_&_										
Barneby	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Senna_quinquangulata_(Rich.)H.S.Irwin_&_ Barneby	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Serjania_membranacea_Splitg.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Serjania_membranacea_oping.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Serjania_sp(cipó)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Serpocaulon_triseriale_(Sw.)_A.RSm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sida_cfglaziovii_KSchum.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sida_sp.1	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Sida_sp.2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Simarouba_amara_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_cavalcantei_Jangoux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siparuna_krukovii_A.CSm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sloanea_grandiflora_Sm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sloanea_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Smilax_campestris_Griseb	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sobralia_liliastrum_Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Solanum_crinitum_Lam.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Solanum_megalonyx_Sendth.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Solanum_schlechtendalianum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.1(coletado)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.2_(folha_branca)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum_sp.3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Solanum_sp.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Solanum_subinermeJacq	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sporobolus_multiramosus_Longhi-	=	-					=	=	=	=
Wagner_&_Boechat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachytarpheta_sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Steinchisma_sp.	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Stryphnodendron_guianense_(Aubl.)_Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stryphnodendron_pulcherrimum_Hochr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stryphnodendron_sp(folha_maior_que_a_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
guianensis) Swartzia_flaemingii_Raddi	0	0	0	0	0		0	0	0	0
Swartzia_laurifolia_Benth.	0	0	0	0	0		0	0	0	1
	0	J	J	J	U	3	J	J	J	

Еіхо	L	N	N	s	s	s	s	N	N	N
GEOAMBIENTE	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	PT	PT	PT
Ponto	MBL_2	MBN_1	MBN_2	MBS_1	MBS_2	MBS_3*	MBS_4	PT_1*	PT_2*	PT_3*
Swartzia_oblata_Cowan.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Symphonia_globulifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngonanthus_caulescens_(Poir.)_Ruhland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syngonanthus_gracilis	0	0	0	0			0	0	0	0
Tabebuia_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tabernaemontana_angulata_Mart.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tachigali_vulgaris_L.FGomes_da_Silva_&_H.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
CLima	1	0	0	0		0	0	0	0	0
Talisia_esculenta_(StHill.)_Pers.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Talisia_oliganda	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Talisia_retusa_R.S.Cowan			0	0		0	0	0	0	0
Tapirira_guianensis_Aubl.	0	0	0	0		0	0	1	0	0
Tapura_amazonica_Poepp. Thelypteris_serrata_(Cav.)_Alston	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Theobroma_speciosum_Willdex_Spreng.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Thyrsodium_guianensis_Sagot_ex_Marchand	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Thyrsodium_paraense Thyrsodium_paraense	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Thyrsodium_spruceanum_Benth.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Tibouchina_aspera_Aubl.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Tibouchina_aspera_Aubi. Tibouchina_scabra	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Tocoyena_formosa_(Cham&_Schltdl.)_K	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Schum.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trachypogonspicatus_(L.f.)_Kuntze	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Trichilia_micrantha_Benth.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichomanes_pinnatum_Hedw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Triplophyllum_sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turnera_glaziovii_Urb.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Turnera_grandiflora_(Urb.)_Arbo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uncaria_guianensis_(Aubl.)_JFGmel.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unxia_camphorata_L.f.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urochloa_brizantha_(A.Rich.)_R.D.Webster	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Utricularia_physoceras_P.Taylor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utricularia_sp.5_	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vantanea_guianensis_Aubl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vellozia_glochidea_Pohl.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Vernonanthura_ferruginea_(Less.)_H.Rob	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Vigna_peduncularis_(Kunth)_Fawc&_Rendle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_calophylla_(Spruce)_Warb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_cfgardnerii_(ADC.)_Warb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_cftheiodora_(_BTH.)_warb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_michelii_Heckel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virola_sp(_folha_verde)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vismia_bacifera_(L.)_Triana_&_Planch.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Vismia_cayennensis_(Jacq.)_Pers.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Vismia_latifolia_(Aubl.)_Choisy	0	0	0	0		0	0	1	0	0
Vismia_sp	0	1	0	0		0	0	0	0	0
Vitex_triflora_Vahl	0	0	0	0		0	0	1	0	0
Vochysia_haeckeana_Mart.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Vochysia_maxima_Ducke	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Vochysia_obscura_Warm.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Voyria_tenella_W.JHooker	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Xylopia_aromatica_(Lam.)_Mart.	0	0	0	0			0	0	0	0
Xylopia_brasiliensis	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Xyris_brachysepala_Kral	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Xyris_sp.	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Zanthoxylum_riedelianum_Endl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
Acanthaceae	Aphelandra sp.1	Arbusto	Mota, N.F.O.	2602
Anacardiaceae	Tapirira guianensis Aubl.	Árvore	Mota, N.F.O.	1928
Annonaceae	Xylopia aromatica (Lam.) Mart.	Árvore	Mota, N.F.O.	1186
	Lacmellea arborescens (Müll.Arg. ex Mart.) Markgr.	Árvore	Mota, N.F.O.	2004
	Mandavilla acabra (D. 9. C.) I/ Cabara	Liono	Mota, N.F.O.	2017
Apocynaceae	Mandevilla scabra (R & S.) K. Schom.	Liana	Silva, L.V.C.	1048
просупассас	Mandevilla tenuifolia (J.C.Mikan) Woodson	Erva	Silva, L.V.C.	1061
	Tabaernomontana flavicans Willd. ex Roem. & Schult.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1168
Arecaceae	Geonoma maxima (Poit.) Kunth.	Árvore	Mota, N.F.O.	1943
Aristolochiaceae	Aristolochia sp.	Liana	Mota, N.F.O.	1975
	Aanlanium aruagari Hiaran	En/o	Arruda, A. J.	595
	Asplenium cruegeri Hieron.	Erva	de Paula, L.F.A.	558
	Asplenium formosum Willd.	Erva	Arruda, A. J.	670
Aspleniaceae	Asplenium salicifolium L.	Erva	Arruda, A. J.	597
Aspleniaceae	Asplenium serratum L.	Erva	Arruda, A. J.	600
	Asplenium sp.	Erva	Mota, N.F.O.	1954
	Asplenium stuebelianum Hieron.	Erva	de Paula, L.F.A.	551
	Ageratum conizoides L.	Erva	Mota, N.F.O.	2594
	Emilia sonchifolia (L.) DC.	Erva	Mota, N.F.O.	1989
	Erechelites hieraciifolius (L.) Raf. Ex	En (o	Mata N.F.O	1853
	DC	Erva	Mota, N.F.O.	2001
	Ichthyothere terminalis (Spreng.) S.F. Blake	Arbusto	Mota, N.F.O.	1887
	Lepidaploa arenaria (Mart. ex DC.) H. Rob.	Erva	Arruda, A. J.	672
		F	Arruda, A. J.	687
	Lepidaploa paraensis (H.Hob.) H.Hob.	Erva	Mota, N.F.O.	2569
_			Mota, N.F.O.	1935
Asteraceae	Monogereion carajensis Barroso & King	Erva	Mata NEO	2561
	King		Mota, N.F.O.	2596
	Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason	Erva	Mota, N.F.O.	2595
	Plackea sagittalis (Lam.) Cabrera	Erva	Mota, N.F.O.	1854
	Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass	Erva	Arruda, A. J.	676
	Praxelis asperulacea (Baker)		Mata N. F.O	2549
	R.M.King. & H. Rob	Erva	Mota, N.F.O.	2604
	Riencourtia pedunculosa (Rich.) Pruski	Erva	Arruda, A. J.	637
	sp.	Erva	Arruda, A. J.	647
	Tilesia baccata (L.) Pruski	Erva	Mota, N.F.O.	1849

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
Balanophoraceae	Langsdorffia hypogaea Mart.	Erva-parasita	Mota, N.F.O.	1985
Begoniaceae	Begonia humilis A.DC	Erva	Mota, N.F.O.	2021
	Jacaranda brasiliana (Lam.) Pers.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1183
Bignoniaceae	Phryganocydia corymbosa (Vent.) Bureau ex K. Schum.	Liana	Mota, N.F.O.	1944
	Blechnum areolatum Dittrich & Salino	Erva	Salino, A.	15173
		<u> </u>		15184
	Blechnum heringeri Brade	Erva	Mota, N.F.O.	1921
				15165
	Blechnum longipilosum Dittrich &	Erva	Salino, A.	15174
Blechnaceae	Salino	1	,	15180
				15185
	Blechnum occidentale L.	Erva	Arruda, A. J.	602
			de Paula, L.F.A.	559
	Blechnum polypodioides Raddi	Erva	Arruda, A. J.	608
	Biodiniani polypodiolaco radali	Liva	Mota, N.F.O.	1957
	Blechnum sp1.	Erva	Mota, N.F.O. Salino, A. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	15182
Poroginacoao	Cordia cf. panicularis Rudge	Árvore	Mota, N.F.O.	1970
Boraginaceae	Cordia sellowiana Cham	Árvore	Mota, N.F.O.	1896
Dromoliococo	Dyckia duckei L.B.Sm.	Erva	Mota, N.F.O.	2016
Bromeliaceae	Pitcairnia aff egleri L.B. Sm.	Erva	Mota, N.F.O.	1170
Burmanniaceae	Burmannia capitata (Walter ex J.F. Gmel.) Mart.	Erva	Mota, N.F.O.	2581
Cactaceae	Cereus hexagonus (L.) Mill.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2012
Campanulaceae	Siphocampylus	Arbusto	Mota, N.F.O.	2597
Celastraceae	Cheiloclinium	Liana	Mota, N.F.O.	2591
Cleomaceae	Cleome cf. viridiflora Schreb.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1946
Combretaceae	Combretum laxum Jacq.	Liana	Mota, N.F.O.	2009
Commelinaceae	Dichorisandra cf. affinis Mart.	Liana	Mota, N.F.O.	2603
Connaraceae	Rourea domiana Baker	Árvore	Mota, N.F.O.	1176
	Aniseia martnicensis (Jacq.) Choisy	Erva-escandente	Mota, N.F.O.	1904
	(() () () () ()		·	691
	Evolvulus filipes Mart.	Erva	Arruda, A. J.	708
			Mota, N.F.O.	2570
Convolvulaceae	Evolvulus sp.	Erva	Mota, N.F.O.	1903
	Ipomoea marabaensis D. Austin &	Erva	Arruda, A. J.	707
	Secco		·	050
	Ipomoea sp.2	Erva	Arruda, A. J.	658
	Jacquemontia sp.	Liana	Mota, N.F.O.	1971
Cucurbitaceae	Gurania bignoniacea (Poepp. & Endl.) C. Jeffrey	Liana	Mota, N.F.O.	1965
Jucuibilaceae	Helmontia cardiophylla Harms	Liana	Mota, N.F.O.	2584
	sp.1	Liana	Mota, N.F.O.	2606

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Alsophila cuspidata (Kunze) D.S. Conant	Arborescente	rborescente Salino, A. rva de Paula, L.F.A Mota, N.F.O. Arruda, A. J. rva Mota, N.F.O. rva Arruda, A. J. rva Mota, N.F.O. rva Arruda, A. J. rva Mota, N.F.O. rva Mota, N.F.O. rva Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. rva Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. rva Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. rva Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. rva Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. rva Arruda, A. J. rva Arruda, A. J.	15172
Cyatheaceae	Coath as more para (Daddi) Damin	ila cuspidata (Kunze) D.S. Arborescente Salino, A. a pungens (Raddi) Domin Erva de Paula, I Mota, N.F. tylis carajana Kral & M.T. Strong Erva Mota, N.F. tylis cf. sp. nov.2 Erva Mota, N.F. tylis lagoensis (Boeck.) Prata & Depez Mota, N.F. tylis paraensis C.B. Clarke Erva Arruda, A. Is aggregatus (Wild.) Endl. Erva Mota, N.F. Is laxus Lam. Erva Mota, N.F. Silva, L.V. In Mota, N.F. Arruda, A. Erva Mota, N.F. Mota, N.F. Mota, N.F. Mota, N.F. Arruda, A. Mota, N.F. Mota, N.F. Mota, N.F. Mota, N.F. Arruda, A. Mota, N.F. Mota	de Paula, L.F.A.	554
	Cyatnea pungens (Raddi) Domin	Erva	Mota, N.F.O.	1967
			Arruda, A. J.	628
	Bulbostylis carajana Kral & M.T. Strong	Erva	Moto N.F.O	1892
			Mota, N.F.O.	2014
	Bulbostylis cf. sp. nov.2	Erva	Mota, N.F.O.	1187
			Arrudo A I	611
	Bulbostylis lagoensis (Boeck.) Prata &	En/o	Alfuda, A. J.	655
	M.G. Lopez	S. Arborescente Salino, And Mota, Nota, N	Moto N.E.O.	1864
			Mota, N.F.O.	1878
Cyatheaceae	Bulbostylis paraensis C.B. Clarke	Erva	Arruda, A. J.	683
	Cyporus aggregatus (Wild.) Endl	En/o	Moto N.F.O	1860
	Cyperus aggregatus (Wild.) Endi.	Elva	Mota, N.F.O.	1940
			Moto N.F.O	1862
	Cyperus haspan L.	Erva	Mota, N.F.O.	1937
		Clarke Erva Arruda, A. J. d.) Endl. Erva Mota, N.F.O. Erva Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Simpson Erva Mota, N.F.O. Hinchliff & Erva Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	1054	
	Cyperus laxus Lam.	Erva	Mota, N.F.O.	1939
	Floopharia habianaia D. A. Simpaan	Γn.o	Mota, N.F.O.	2555
	Eleocharis baniensis D.A. Simpson	Erva	Silva, L.V.C.	1049
	Eleocharis endounifaseis Hinchliff &	Γn.o	Moto N.F.O	2557
Cyperaceae	Roalson	Erva	Mota, N.F.O.	2619
		Erva	Mota, N.F.O.	1930
	Eleocharis sellowiana Kunth		Mota N.E.O.	2572
			Mola, N.F.O.	2620
			Arruda, A. J.	641
	Thomas	Erva	Mota N.F.O	1875
	Themae		Mota, N.I .O.	2013
	Rhynchospora barbata (Vahl) Kunth	Erva	Arruda, A. J.	689
	Phynchospara cayonnonsis Boock	Enva	Arruda A I	653
	Triffichospora cayennensis boeck.	Liva	Arruda, A. J.	698
	Phynchospara of cayonnansis Boack	Enva	Mota N.F.O	1906
_	Kriyiichospora ci. cayerinerisis boeck.	Liva	Mota, N.I .O.	1911
			Mota, N.F.O.	1898
	Rhynchosnora filiformis Vahl	Enva	Mota, N.F.O.	2547
	Tanynanospora ililioitilis valii	Liva	Silva I V C	1046
			Silva, L.V.C.	1050
	Rhynchospora holoschoenoides (Rich.)	En/o	Arruda, A. J.	627
	Herter	Liva	Mota, N.F.O.	1855
	Rhyncospora trichochaeta C.B.Clarke	Erva	Arruda, A. J.	688

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Scleria microcarpa Ness. Ex. Kunth	Erva	Mota, N.F.O.	1857
0	Scleria reflexa Kunth	Erva	Mota, N.F.O.	2616
Cyperaceae	Scleria verticillata Muhl. Ex Willd	Erva	Arruda, A. J.	630
	sp.	Erva	Arruda, A. J.	699
Dennstaedtiaceae	Dtoridium coudatum (L.) Mayon	Гт (0	Arruda, A. J.	601
	Pteridium caudatum (L.) Maxon	Erva	Mota, N.F.O.	2005
	Bolbitis sp.	Erva	Arruda, A. J.	604
	Ctenitis nigrovenia (Christ) Copel.	Erva	Salino, A.	15178
			Armido A I	603
	Cyclodium guianense (Klotzsch) van der Werff ex L.D. Gómez	Erva	Arruda, A. J.	668
	der Weili ex L.D. Goillez		Salino, A.	15169
	Cooledium is a man (Fán) A. B. Coo	E	Mata N.F.O	1959
	Cyclodium inerme (Fée) A. R. Sm.	Erva	Mota, N.F.O.	1960
	Dryopteris patula (Sw.) Underw.	Erva	Arruda, A. J.	612
Dryopteridaceae	Elaphoglossum luridum (Fée) Christ	Erva-epífita	de Paula, L.F.A.	550
	Lastreopsis effusa (Sw.) Tindale	Erva	de Paula, L.F.A.	553
			de Paula, L.F.A.	562
	Dalub atmira a ambifalia Matt. au Kubu	F	Mota, N.F.O.	1962
	Polybotrya sorbifolia Mett. ex Kuhn	Ness. Ex. Kunth Erva Mota, N.F.O. Muhl. Ex Willd Erva Arruda, A. J. Erva Arruda, A. J. Muhl. Ex Willd Erva Arruda, A. J. Erva Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Erva Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Salino, A. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Mota, N.F.O. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Arruda, A. J. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Mota, N.F.O. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Arruda, A. J. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Arruda, A. J. Ise (Klotzsch) van Jömez Erva Arruda,	Calina A	15171
			Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Salino, A. Arruda, A. J. Salino, A. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. de Paula, L.F.A. de Paula, L.F.A. de Paula, L.F.A. Mota, N.F.O. Salino, A. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	15181
	Triplophyllum funestum (Kunze) Holttum	Erva		1956
	Triplophyllum glabrum J. Prado & R. C.	F=	Arruda, A. J.	596
	Moran	Erva	Mota, N.F.O.	2593
	Friedrich der die der der D. D.	E	Ad. A I	654
	Eriocaulon cinereum R. Br.	Erva	Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Salino, A. Salino, A. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. de Paula, L.F.A. de Paula, L.F.A. de Paula, L.F.A. Mota, N.F.O. Salino, A. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	700
Friocaulaceae	Paepalanthus lamarckii Kunth	Erva	Mota, N.F.O.	2566
Lilocadiaceae	Syngonanthus caulescens (Poir.) Ruhland	Erva	Arruda, A. J.	657
	Syngonanthus gracilis (Bong.) Ruhland	Erva	Arruda, A. J.	705
	Croton aff. agrophilus Müll. Arg.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1885
	Croton sp.1	Arbusto	Mota, N.F.O.	2008
Euphorbiaceae	Croton sp.2	Árvore	Mota, N.F.O.	1899
	Euphorbia heterophylla L.	Erva	Mota, N.F.O.	1977
	Sebastiania sp.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	2020
	Abrus fruticulosus Wight. & Arn.	Erva-escandente	Mota, N.F.O.	1926
	Aeschynomene sensitiva Sw.	Arbusto	Arruda, A. J.	678
Tabaa	Bauhinia dubia G.Don.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2007
Eriocaulaceae Euphorbiaceae Fabaceae	Committee and a Highling (Day) D. J.	Lione	Arruda, A. J.	648
	Camptosema ellipticum (Desv.)Burkart	∟iana	Mota, N.F.O.	1856
	Chamaecrista desvauxii (Callad.) Killip	Arbusto	Arruda, A. J.	665

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Office to following Laws	12	Arruda, A. J.	686
	Clitoria falcata Lam.	Liana	Mota, N.F.O.	1932
	Desmodium incanus DC.	Erva	Silva, L.V.C.	1068
	Dioclea virgata Mart. Ex Benth	Liana	Mota, N.F.O.	1925
Fabaceae	Galactia jussiaeana H.B.K.	Erva-escandente	Mota, N.F.O.	1891
	Machaerium latifolium Rusby	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1990
	Mimosa xanthocentra Mart	Arbusto	Mota, N.F.O.	2553
	Mucuna urens (L.) Medik.	Liana	Mota, N.F.O.	1865
	Periandra coccinea (Schrader) Benth.	Erva	Mota, N.F.O.	2590
		_		613
Gentianaceae	Schultesia benthamiana Klotzsch	Erva	Arruda, A. J.	644
Gesneriaceae Heliconiaceae Humiriaceae Hymenophyllaceae	Voyria tenella W.J. Hooker	Erva	Arruda, A. J.	671
Gesneriaceae	Goyazia villosa (Gardner) R. A. Howard	Erva	Silva, L.V.C.	1211
Heliconiaceae	Heliconia acuminata Rich.	Erva	Mota, N.F.O.	1866
Humiriaceae	Sacoglottis mattogrossensis Malme	Arvoreta	Arruda, A. J.	650
	Didymoglossum cf. ovale E. Fourn.	Erva	Arruda, A. J.	606
			Arruda, A. J.	667
Hymenophyllaceae	Trichomanes pinnatum Hedw	Erva	Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Silva, L.V.C. Arruda, A. J.	557
			Mota, N.F.O.	1958
Isoetaceae	Isoetes sp. nov.	Erva	Mota, N.F.O.	2571
1000140040	Amasonia lasiocaulos Mart. & Schauer	Erva	Mota, N.F.O.	1190
	Eriope sp.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1918
	Hyptis gaudichaudii Benth.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1858
Lamiaceae	Hyptis mutabilis (Rich.) Briq.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1973
Lamaceae	Hyptis parkeri Benth	Arbusto	Silva, L.V.C.	1047
	Hyptis sp.	Arbusto	Arruda, A. J.	680
	Marsypianthes cf. chamaedrys (Vahl) Kuntze	Arbusto	Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Arruda, A. J. de Paula, L.F.A. de Paula, L.F.A. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	1983
	Utricularia cf. tricolor	Erva	Mota, N.F.O.	2614
	Utricularia gibba L.	Erva	Mota, N.F.O.	1934
Lautibuladasas	Utricularia physoceras P. Taylor	Erva	Mota, N.F.O.	2610
Lentibulariaceae	High lade as A	E	Mata N.E.O	2545
	Utricularia sp.4	Erva	Mota, N.F.O.	2615
	Utricularia sp.6	Erva	Silva, L.V.C.	1226
Lindanana	Lindsaea cf. lancea (L.) Bedd.	Erva	Arruda, A. J.	669
Lindsaeaceae	Lindsaea stricta (Sw.) Dryand.	Erva	de Paula, L.F.A.	564
	Lomariopsis prieuriana Fée	Erva	de Paula, L.F.A.	560
	Nanhania himoutula (O. Farat) O. Burat	F=	Arruda, A. J.	685
Lomariopsidaceae	Nephrolepis hirsutula (G. Forst) C. Presi	Erva	Mota, N.F.O.	1964
Lomanopsidaceae	Nephrolepis pendula (Raddi) J.Sm.	Erva	Mota, N.F.O.	2022
	Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett. ex Krug	Erva	Arruda, A. J.	609

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
Loranthaceae	Struthanthus sp.2	Erva-hemiparasita	Silva, L.V.C.	1062
Lycanadiagogg	Lyappadialla carnus (L.) Dia Corm	Γm. (0	Mota, N.F.O.	1984
Lycopodiaceae	Lycopodiella cernua (L.) Pic. Serm.	Erva	Salino, A.	15163
Lygodiaceae	Lygodium venustum Sw.	Erva-escandente	Mota, N.F.O.	2018
Lythraceae	Cuphea carajasensis Lourteig	Erva	Arruda, A. J.	706
Lyttilaceae	Cupited carajaserisis Lourteig	Liva	Mota, N.F.O.	1890
Malpighiaceae	Banisteriopsis stellaris (Griseb.) B. Gates	Liana	Mota, N.F.O.	1182
	Heteropterys nervosa A. Juss.	Liana	Mota, N.F.O.	1979
	Helicteres brevispira A. StHil.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2019
Malvaceae	Hibiscus bifurcatus Cav.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1931
Marvaceae	Sida cf. glaziovii K. Schum.	Erva	Mota, N.F.O.	1873
	Sida sp.1	Erva	Arruda, A. J.	660
Maranthaceae	Calathea ovata (Nees & Mart.) Lindl.	Erva	Mota, N.F.O.	1976
Marattiaceae	Danaea	Erva	de Paula, L.F.A.	555
	Aciotis cf. paludosa	Erva	Mota, N.F.O.	2608
	Aciotis paludosa	Erva	Silva, L.V.C.	1212
	Acisanthera	Erva	Mota, N.F.O.	2612
	Gen. Nov.	Erva	Arruda, A. J.	642
	Miconia heliotropoides Triana	Arbusto	Mota, N.F.O.	1177 1881
Melastomataceae	Mouriri venulosa Naud	Árvore	Mota, N.F.O.	1195
	M. dansar and Mark E. DO	Á	Mata NEG	1198
	Myriaspora egensis Mart. Ex DC.	Árvore	Mota, N.F.O.	1999
	Pterolepis trichotoma (Rottb.) Cogn	Arbusto	Mota, N.F.O.	2605
	sp.	Erva	Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Salino, A. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O.	1212
	Tibouchina aspera Aubl.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1175
	Eugenia cf. flavescens	Arvoreta	Arruda, A. J.	651
	Eugenia cupulata Amsh.	Árvore	Mota, N.F.O.	1988
	Eugenia flavescens DC.	Árvore	Mota N.F.O	1895
	Lugeriia liavesceris DC.	Aivoie	Mota, N.I .O.	1978
	Eugenia punicifolia (Kunth) DC	Árvore	Mota, N.F.O.	1880
				1868
	Myrcia bracteata (Rich.) DC.	Árvore	Mota, N.F.O.	1912
Myrtaceae				1998
	Myrcia cuprea (O. Berg) Kiaersk.	Árvore	Mota, N.F.O.	1179
	Myrcia multiflora (Lam.) DC.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1883
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Árvore	Mota N.F.O	1189
	, ,			1915
	Myrcia subsessilis O. Berg	Árvore	Silva, L.V.C.	1059
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC.	Árvore	Mota, N.F.O.	1181 1884

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
Myrtaceae	Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg.	Árvore	Mota, N.F.O.	1178
Nyctaginaceae	Neea oppositifolia Ruiz & Pav.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1194
	Ouratea castaneaefolia (DC.) Engl.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1169
	, , ,		<u>'</u>	1870
Ochnaceae		Erva	Mota, N.F.O.	1871
	Sauvagesia tenella Lam.			1902
				2613
Onagraceae	Ludwigia nervosa (Poir.) H. Hara	Arbusto		1927
	Ludwigia torulosa (Morong.) H.Hara	Arbusto		2574
Ophioglossaceae	Ophioglossum cf. nudicaule L.f.	Erva	Mota, N.F.O.	1909
Orchidaceae	Catasetum planiceps Lindl.	Erva	Mota, N.F.O.	2562
	Orchidaceae 1	Erva	Mota, N.F.O.	1924
Oxalidaceae	Oxalis barrelieri L.	Erva	Mota N.F.O	1193
- Chandadeac	Oxalis barrolleri E.	Liva	Wiota, 14.1 .O.	1974
Passifloraceae	Passiflora ceratocarpa F. Silveira	Liana	Mota, N.F.O.	1188
	Phyllanthus hyssopifolioides H.B.K.	Erva	Mota, N.F.O.	1929
	Fifyliantifius ffyssopiioliolides ff.B.K.	Liva	Silva, L.V.C.	1055
Phyllanthaceae	Dhyllanthus orbigulatus Dich	Erva	Mota N.F.O	1192
Triyllaritriaocac	Phyllanthus orbiculatus Rich	⊏iva	Mola, N.F.O.	1997
	Phyllanthus stipulatus (Raf.) G.L. Webster	Erva	Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	1889
Phytolacaceae	Phytolaca thryrsiflora Fenzel ex Schimdt	Erva	Mota, N.F.O.	2000
Picramniaceae	Picramnia ferrea Pirani & W.W. Thomas	Arbusto	Mota, N.F.O.	1180
Piperaceae	Peperomia macrostachya (Vahl) A.Dietr.	Erva	Mota, N.F.O.	1951
	Bacopa monnierioides (Cham.) B.L.	E	Mata NEG	2559
Plantaginaceae	Rob.	Erva	Mota, N.F.O.	2573
	Lindernia brachyphylla Pennell ex Steyerm.	Erva	Mota, N.F.O.	2548
	Veronica persica Poir	Erva	Mota, N.F.O.	2611
	Andropogon selloanus (Hack.) Hack.	Erva	Mota, N.F.O.	1852
	Anthaenantia lanata (Kunth) Benth.	Erva		1056
	Axonopus (estéril)	Erva		2546
	Axonopus aff. triglochinoides	Erva		2609
Poaceae	Axonopus aureus P. Beauv.	Erva		681
	,			632
			Arruda, A. J.	649
	Axonopus capillaris (Lam.) Chase	Erva	Mota, N.F.O.	1863
			Silva, L.V.C.	1067

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Axonopus cf. comans	Erva	Mota, N.F.O.	2618
	Avenanua of lantactachuus	Гт. ro	Arruda, A. J.	635
	Axonopus cf. leptostachyus	Erva	Mota, N.F.O.	2577
	Axonopus leptostachyus (Flüggé) Hitchc.	Erva	Mota, N.F.O.	1893
			Arruda, A. J.	697
			Mata N.F.O	2551
	Axonopus sp. nov (aff. triglochinoides)	Erva	Mota, N.F.O.	2617
			Cibro I V C	1209
			Sliva, L.v.C.	1373
	Axonopus sp. nov (aff. triglochinoides, aff. rupestris)	Erva	Mota, N.F.O.	2565
	A	F	Mota, N.F.O.	1876
	Axonopus sp.5	Erva	Silva, L.V.C.	1057
	Cyphonanthus discrepans	Erva	Mota, N.F.O.	1900
	Digitaria insularis (L.) Fedde	Erva	Mota, N.F.O.	1851
	Ichnanthus	Erva	Arruda, A. J.	663
			Arrudo A I	659
	Ichnanthus breviscobs Doell	Erva	Arruda, A. J.	679
			Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	1171
	leachean abusanaidea (Lam) Deall	Гт. c		1861
Poaceae	Isachne polygonoides (Lam.) Doell	Erva	Mota, N.F.O.	2567
	Leptocoryphium lanatum (Kunth) Nees	Erva	Silva, L.V.C.	1051
	Luziola divergens Swallen	Erva	Mota, N.F.O.	2544
	Megathyrsus maximus	Erva	Arruda, A. J.	661
	Mesosetum (estéril)	Erva	Mota, N.F.O.	2550
	Magazetum appulum	Erva	Mota, N.F.O. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Silva, L.V.C. Mota, N.F.O. Arruda, A. J. Mota, N.F.O. Mota, N.F.O.	684
	Mesosetum annuum	⊏iva	Alfuda, A. J.	695
	Mesosetum cf. loliiforme	Erva	Mota, N.F.O.	2607
	Manager to the Pife and Albert at a		Mota N.E.O	1874
	Mesosetum loliiforme (Hochst. ex Steud.) Chase	Erva	Mota, N.I .O.	2015
	etoud.) endee		Silva, L.V.C.	1060
	Mesosetum sp.1	Erva	Mota, N.F.O.	1174
	Panicum caricoides Nees ex Trin.	Erva	Mota, N.F.O.	1894
	Panicum cf. aquarum	Erva	Mota, N.F.O.	2554
	Panicum parvifolium Lam.	Erva	Mota, N.F.O.	2556
	Panicum pilosum Sw.	Erva	Mota, N.F.O.	2586
	Panicum scabridum Doell	Erva	Mota, N.F.O.	1197
			Moto N.C.O	1859
	Panicum schwackeanum Mez	Erva	Mota, N.F.O.	1901
			Mota, N.F.O.	2576
	Paratheria prostrata Griseb.	Erva	Mota, N.F.O.	1185

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Paspalum cf. intermedium Munro ex Morong	Erva	Mota, N.F.O.	2011
	Paspalum conjugatum P.J.Bergius	Erva	Silva, L.V.C.	1215
			Arriado A I	629
	Paspalum foliiforme	Erva	Arruda, A. J.	664
			Mota, N.F.O.	2552
	Paspalum lanciflorum	Erva	Arruda, A. J.	703
	Paspalum sp.	Erva	Silva, L.V.C.	1214
	Paspalum sp. nov (aff. goeldii)	Erva	Arruda, A. J.	690
	Pennisetum polystachion (L.) Schult.	Erva	Mota, N.F.O.	1850
	Setaria sp.	Erva	Mota, N.F.O.	1850
				634
5			Arruda, A. J.	638
Poaceae	sp.	Erva	Arruda, A. J.	677
				692
			Silva, L.V.C.	1209
	Sporobolus multiramosus Boechat &	Гт. ro	Arruda, A. J.	693
	Longhi-Wagner	Erva	Mota, N.F.O.	2564
	Steinchisma cf. laxa	Erva	Moto N.F.O	2568
	Stellichisma ci. laxa	⊏iva	Mota, N.F.O.	2575
	Steinchisma laxa (Sw.) Zuloaga	Erva	Mota, N.F.O.	1910
				626
			Arruda, A. J.	631
	Trachypogon spicatus (L.f) Kuntze	Erva		633
			Moto N.F.O	2563
			Mota, N.F.O.	2589
	Polygala adenophora DC.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1877
Polygalaceae	Polygala spectabilis DC.	Erva	Mota, N.F.O.	1869
Toryguladeae	Securidaca diversifolia A. St. Hil. & Moq.	Liana	Mota, N.F.O.	1196
Polygonaceae	Polygonum hydropiperoides Michx	Erva	Mota, N.F.O.	1936
	Campyloneurum repens	Erva	Salino, A.	15183
	Microgramma dictyophylla (Kunze ex Mett.) de la Sota	Erva-epífita	Arruda, A. J.	610
	Microgramma persicariifolia (Schrad.)	Erva	Salino, A.	15167
	C. Presl.	Erva-epífita	Mota, N.F.O.	2583
Polypodiaceae		En (o	Mota, N.F.O.	1969
	Phlebodium decumanum (Wild.) J. Sm.	Erva	Silva, L.V.C.	1064
		Erva-epífita	Arruda, A. J.	594
	Pleopeltis astrolepis (Liebm.) Fourn.	Erva	de Paula, L.F.A.	563
	Pleopeltis polypodioides var. burchelli (Baker) A. R. Sm.	Erva-epífita	Mota, N.F.O.	1992

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Serpocaulon cf. triseriale (Sw.) A.R. Sm.	Erva-epífita	Salino, A.	15164
Polypodiaceae			Arruda, A. J.	662
	Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R. Sm.	Erva	Moto N.E.O.	1907
			Mota, N.F.O.	1941
Portulacaceae	Portulaca brevifolia Urb.	Erva	Mota, N.F.O.	1191
Fultulacaceae	Fortulaca brevilolla Orb.	Liva	wota, N.F.O.	1942
	Adiantopsis radiata (L.) Fée	Erva	Arruda, A. J.	605
	Adiantum cajennense Willd.	Erva	Arruda, A. J.	666
	Adiantum cf. petiolatum Desv.	Erva	Mota, N.F.O.	2023
	Adiantum deflectens Mart.	Erva	Mota, N.F.O.	2010
	Adiantum glaucescens Klotzsch	Erva	Arruda, A. J.	607
	Adiantum glaucescens Klotzsch	LIVA	Mota, N.F.O.	1981
Pteridaceae	Adiantum lucidum (Cav.) Sw.	Erva	Mota, N.F.O.	1949
	Adiantum obliquum Willd.	Erva	de Paula, L.F.A.	556
	A diantum tarminatum Kunza ay Mia	Fm.(0	Arruda, A. J.	598
	Adiantum terminatum Kunze ex Miq.	Erva	Mota, N.F.O.	1955
	Ceratopteris sp1	Erva	Mota, N.F.O.	2578
	Pteris biaurita L.	Erva	Mota, N.F.O.	1968
	Pteris plumula Desv.	Erva	de Paula, L.F.A.	561
			Arruda, A. J.	675
	Domesia	F=	de Paula, L.F.A.	565
	Borreria	Erva	Silve LVC	1210
			Silva, L.V.C.	1213
			Arrudo A I	640
	Borreria elaiosulcata El Cabral & LM	F=	Arruda, A. J.	682
	Miguel	Erva	Mota, N.F.O.	1923
			Silva, L.V.C.	1058
			Arruda, A. J.	656
	Borreria latifolia (Aubl.) K. Schwn.	Erva	Moto N.F.O	1872
			Mota, N.F.O.	1996
Rubiaceae	Borreria ocymifolia (Wild. Ex Roem. & Schult.) K. Schum	Erva	Silva, L.V.C.	1213
	,			2560
		_	Mota, N.F.O.	2587
	Borreria ocymoides (Burm. f.) DC.	Erva		2592
			Silva, L.V.C.	1213
	Borreria paraensis Bacigalupo & E.L.Cabral	Erva	Arruda, A. J.	701
	Borreria semiamplexicaule E.L.Cabral	Erva	Arruda, A. J.	643
	Borreria sp. Nov. (elaiosulcata)	Erva	Arruda, A. J.	961
				1173
	Borreria sp.nov.3	Erva	Mota, N.F.O.	1888

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
	Borreria sp3	Erva	Arruda, A. J.	962
	Borreria verticillata (L.) G. Mey.	Erva	Arruda, A. J.	673
	Chomelia parviflora (Muell Arg.) Muell. Arg.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1172
	Faramea multiflora A. Rich. In DC	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1950
	Faramea multinora A. Rich. III DC	Alvoieta	Mota, N.F.O.	2598
	Mitracarpus sp. Nov.	Erva	Arruda, A. J.	960
			Arruda, A. J.	639
	Mitracarpus sp. Nov. 2	Erva	Alfuda, A. J.	646
			Mota, N.F.O.	2588
	Palicourea amapaensis Steyerm.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2599
	Deligeures quienencie Aubl	Amioroto	Moto N.F.O	1867
	Palicourea guianensis Aubl.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1908
			Λ Λ . I	645
	Perama carajensis J.H.Kirkbr	Erva	Arruda, A. J.	702
Rubiaceae			Mota, N.F.O.	2585
Rubiaceae	Psychotria appendiculata Müll. Arg.	Arbusto	Silva, L.V.C.	1053
	Psychotria colorata (Willd. Ex Roem. & Schult.) Mull. Arg.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1953
	Psychotria hoffmannseggiana (Willd.	Arbusto	Arruda, A. J.	652
	ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	Albusio	Mota, N.F.O.	1938
			Mota, N.F.O.	1947
	Psychotria polycephala Benth.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2006
			Mota, N.F.O.	2601
	Psychotria prunifolia (Kunth) Steyern.	Arbusto	Silva, L.V.C.	1052
	rsychotha prunifolia (Kuntin) Steyeni.	Albusio	Silva, L. v.C.	1065
	Psychotria sp.1	Arbusto	Mota, N.F.O.	1961
	Psychotria trichophora Muell Arg.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2600
	Richardia grandiflora (Cham & Schltdl.)	Erva	Arruda, A. J.	674
	Steudel	Liva	Mota, N.F.O.	1972
	Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1917
Rutaceae	Ertela trifolia (L.) Kuntze	Arbusto	Mota, N.F.O.	1916
Ruiaceae	Ertela tillolla (c.) Kultize	Albusio	Mota, N.F.O.	1987
Saccolomataceae	Saccoloma elegans Kaulf.	Erva	Arruda, A. J.	599
Salicaceae	Casearia grandiflora Cambess.	Árvore	Mota, N.F.O.	1913
	Casearia javitensis Kunth	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1991
Santalaceae	Phoradendron sp.1	Erva-hemiparasita	Arruda, A. J.	694
Jantalaceae	i ilorauciluloti sp. i	Liva-neinpaiasila	Mota, N.F.O.	1897
Sapindaceae	Allophylus edulis (St. Hil) Tad.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1914
Japinuaceae	Cupania diphylla Vahl	Árvore	Mota, N.F.O.	1993

Família	Espécie	Habito	Coletor	Número coletor
			Arruda, A. J.	959
Calaginallagas	Colorinalla radiata (Aubl.) Carina			15166
Selaginellaceae	Selaginella radiata (Aubl.) Spring	Erva	Salino, A.	15168
				15175
Siparunaceae	Siparuna krukovii A.C. Sm.	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1952
Smilacaceae	Smilax campestris Griseb	Liana	Mota, N.F.O.	1886
	Cestrum latifolium Lam.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1982
	Physalis angulata L.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2002
	Solanum americanum Mill.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1994
	Solanum incarceratum Ruiz & Pav.	Arbusto	Mota, N.F.O.	2003
		A 1 .	Mota, N.F.O.	2579
0.1	Solanum megalonyx Sendth.	Arbusto	Silva, L.V.C.	1066
Solanaceae	Solanum nudum Dunal	Arbusto	Mota, N.F.O.	1995
	Solanum schlechtendalianum	Arvoreta	Mota, N.F.O.	1948
	Solanum sisymbriifolium Lam.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1919
	Solanum sp.4	Arbusto	Mota, N.F.O.	1905
	Colorum outinous loca	A	de Paula, L.F.A.	549
	Solanum subinerme Jacq	Arbusto	Mota, N.F.O.	2580
Tastariassa	Tantaria in sian Cau	F=	de Paula, L.F.A.	552
Tectariaceae	Tectaria incisa Cav.	Erva	Salino, A.	15177
			Mata N.F.O	1966
	Thelypteris hispidula (Decne.) C.F. Reed	Erva	Mota, N.F.O.	1980
T L all at 2 de cesa	Reed		Salino, A.	15170
Thelypteridaceae	The house of sinte wounder (MCH) M. Louete	F	Arruda, A. J.	636
	Thelypteris interrupta (Willd.) K.Iwats.	Erva	Silva, L.V.C.	1063
	Thelypteris sp.	Erva	Salino, A.	15176
T	T	F	Maria NEO	1184
Turneraceae	Turnera grandiflora (Urb.) Arbo	Erva	Mota, N.F.O.	1879
11.6	Laportea aestuans (L.) Chew	Erva	Mota, N.F.O.	2024
Urticaceae	Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1963
Velloziaceae	Vellozia glochidea Pohl.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1933
Madana	Leaters	A .1	Maria N. E. O	1920
Verbenaceae	Lantana camara L.	Arbusto	Mota, N.F.O.	1945
V. midaaaa	V. min hannaharan ala 17 mil	E	Mata N. E.O.	2558
Xyridaceae	Xyris brachysepala Kral	Erva	Mota, N.F.O.	2582

 $q:\label{eq:constraint} $q:\label{eq:constraint} $$q:\label{eq:constraint} $$q:\label{eq:constraint} $$q:\label{eq:constraint} $$$q:\label{eq:constraint} $$$q:\label{eq:constraint}$

BIODIVERSIDADE DA SERRA DA BOCAINA, PA

ANEXO B

Biota Aquática

Tabela 1: Lista de espécies e parametros de riqueza e estrutura da comunidade de algas perifíticas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012, distribuídas por fitofisionomia, eixos e pontos de coletas.

	•		1									TITO	isionom	ia, eixos	e pontos											
																N		de 2010)							
D.	01	Fundata			Eixo	Sul**					Eixo	Sul*					Eixo	Leste*					Eixo L	este**		
Divisão	Classe	Espécie		CGS**	1		CBS**			CGS*	1		CBS*	1		CGL*	1		CBL*			CGL**			CBL**	
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1							3	46	0.09				4	553	0,04									
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Frustulia crassinervia				1	507	0,03			-,															
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Gomphonema parvulum													1	138	0,01									
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Navicula sp8																								
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																								
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1													2	277	0,02	_	1501	0.00						
Heterokonthophyta Chlorophyta	Bacillariophyceae Chlorophyceae	Pinnularia sp8 Binudearia cf. tectorum	23	2186	0,53				6	91	0,19	31	5894	0,29				6	1521	0,06						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophora sp1	20	2100	0,55					31	0,13	10	1901	0,09	1											1
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedoaonium sp1											1001	0,00	5	691	0.05									
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3										6	1141	0,06												
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis				3	1521	0,10				14	2662	0,13				29	7351	0,29						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1	-						3	46	0,09	<u> </u>	44.1	0.00	5	691	0,05			<u> </u>		-	-			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia sp1	1	200	0.00				2	20	0.06	6	1141	0,06	+					1	1	-	-	1		\vdash
Chlorophyta Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1 Actinotaenium globosum	4	380	0,09			-		30	0,06	16	3042	0,15	1		}	-		}	1	1	1	1		\vdash
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina brebissonii	1		 					 	 		 	 	1		1			1	 	-	-	 		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium cf. lineatum																13	3295	0,13						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum																		1						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula										1	190	0,01												
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp1																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3																44	11153	0,44						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium cf. abbreviatum											400	2.21												
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum	1						_	00	0.00	1	190	0,01	<u> </u>											
<u>Chlorophyta</u> Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Cosmarium sp7 Cylindrocystis brebissonii	1						2	30	0,06			1	 							1	1			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum													9	1244	0.08									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1				3	1521	0,10							Ť	1277	0,00									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2						0,10				10	1901	0,09												
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotaenium ehrenbergii																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1				23	11660	0,77	1	15	0,03	- 10	24-4	0.10												
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Zygnema sp1	1									13	2471	0,12	<u> </u>											
<u>Cyanophyta</u> Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Anabaena sp1 Oscillatoriaceae II	1											1	1							1				1
Cyanophyta	Cyanophyceae	Merismopedia glauca	1											1	1											1
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoria sp1																								
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	3	285	0,07				6	91	0,19				4	553	0,04									
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidium sp2																								
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica	13	1236	0,30				9	137	0,28				46	6360	0,43									
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp1												<u> </u>	30	4148	0,28									\vdash
Cyanophyta	Cyanophyceae	Synechocystis aqualitis												 				0	700	0.00						
Euglenophyta Euglenophyta	Euglenophyceae Euglenophyceae	Euglena sp4 Euglena sp6	1		-					1	-			 	+			3	760	0,03		1				\vdash
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1	1		 					1	 			<u> </u>	1		1	5	1267	0.05	1	1	1	1		\vdash
Euglenophyta	Euglenophyceae	Phacus longicauda																	0,	5,00						
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida																1	253	0,01						
Abundânci		de Total (ind./mL x 1000)	43	4	1	30	15	5	32		0	108		21	106		5	101	26	6						
	Riqueza Espe		1	4			4			8			10			9			7							
	Espécies comuns en Espécies exclusivas		-																							
	spécies comuns entre		1																							
	Espécies exclusiva		1																							
-	Espécies comuns ent		1																							
	Espécies exclusivas p																									
	Equitabilidade	de PIE		0,81			0,52			0,94			0,93			0,81			0,82							
	Suficiência de C			0,91			0,87			0,75			0,91			0,92			0,93							
	Número de Ca			80			15			500			40			55	-		30							
-	Area do camp																									
-	Superfície do sus		1																							
	Volume (n	IIL)																								

*Observações: CGL** e CBL** não realizado na campanha de Novembro de 2010 não realizado na campanha de Fevereiro de 2012

																							Fevere	iro de 20	12							
					Eix	o Norte					Eixo	Sul**					Eixo	Sul*					Eixo	Leste*					Eixo L	.este**		
Divisão	Classe	Espécie		CGN			CBN			CGS**			CBS**			CGS*			CBS*			CGL*			CBL*			CGL**			CBL**	
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1	3	46	0,50																											
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Frustulia crassinervia																														
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Gomphonema parvulum																			_		0.00									
Heterokonthophyta Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Navicula sp8 Nitzchia palea		-								22	50190	0.42							3	143	0,02				4	304	0.04			
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae Bacillariophyceae	Pinnularia sp1		+								33	30130	0,43													4	304	0,04			
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp8																														
Chlorophyta	Chlorophyceae	Binudearia cf. tectorum																														
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophora sp1																														
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp1											22.12	2.22		252	0.10												2.21	34	5171	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3		-				 				2	3042	0,03	9	856	0,18										1	76	0,01	14	2129	0,17
Chlorophyta Chlorophyta	Chlorophyceae Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus Scenedesmus ecornis		1								4	6084	0.05										1	507	0.01						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1											000+	0,00											307	0,01	4	304	0.04			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia sp1																											2,0.			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1										33	50190	0,43							11	523	0,07	2	1014	0,03	11	837	0,11			
	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum										2	3042	0,03																		
	Zygnematophyceae	Bambusina brebissonii		-			ļ																-									
	Zygnematophyceae	Closterium cf. lineatum Closterium costatum		-				 	00	3123	0.55				11	1046	0.22				30	1426	0.20	1	507	0.01	15	1141	0,15			
	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Closterium costatum Closterium navicula		+		1	380	0.02	23	3123	0,55				11	1046	0,22				31	1473	0,20	1	507	0,01	15 16	1217	0,15			$\overline{}$
	Zygnematophyceae	Closterium sp1	1			1	380	0.02											1		9	428	/	<u>'</u>	307	0,01	10	1217	0,10			$\overline{}$
	Zygnematophyceae	Closterium sp3					- 000	0,02													Ť	120	0,00				9	684	0.09	2	304	0.02
	Zygnematophyceae	Cosmarium cf. abbreviatum				1	380	0,02																					-,			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum																														
	Zygnematophyceae	Cosmarium sp7																														
	Zygnematophyceae	Cylindrocystis brebissonii		-				1													3	143	0,02									
	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum Mougeotia sp1		-																												
	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Mougeotia sp1 Mougeotia sp2		1		52	19772	0.90																						12	1825	0.14
	Zygnematophyceae	Pleurotaenium ehrenbergii				-		0,00													52	2471	0,35	1	507	0.01	38	2890	0.38		1020	0,11
	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6													6	570	0,12							1	507	0,01				20	3042	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1													3	285	0,06										1	76	0,01			
	Zygnematophyceae	Zygnema sp1																														
Cyanophyta	Cyanophyceae	Anabaena sp1				3	1141	0,05		045	0.14					1001	0.44								1501	0.04						$\overline{}$
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae II		-				 	6	815	0,14	2	3042	0.03	20	1901	0,41							3	1521	0,04						
Cyanophyta Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Merismopedia glauca Oscillatoria sp1		-									3042	0,03										4	2028	0,06						
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	3	46	0.50																			-	2020	0,00						
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidium sp2			0,00																6	285	0,04							2	304	0,02
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica																						55	27883	0,76						
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp1																			1	48	0,01									
Cyanophyta	Cyanophyceae	Synechocystis aqualitis	<u> </u>	-		<u> </u>		<u> </u>	ļ									<u> </u>	ļ		3	143	0,02	3	1521	0,04						
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp4	1	-	<u> </u>	1	1	}	10	1705	0.01			<u> </u>			-	1	<u> </u>		-	40	0.01	}		<u> </u>	<u> </u>					
Euglenophyta Euglenophyta	Euglenophyceae Euglenophyceae	Euglena sp6 Lepocincles sp1	 	-	!	1	1	}	13	1765	0,31			 			1	 	1	1	1	48	0,01	}	1	!	-			-	+	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Phacus longicauda	1	1	l	1	1	1	1								1	1		1	1		t	1	 	l						
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida																						<u> </u>								
		de Total (ind./mL x 1000)	6		0	58	2:	2	42		5	76	11	6	49	Ę	5				150		7	72	3	7	99	8	3	84	13	,
	Riqueza Espe			2	•		5			3		•	6			5						11			10	•		9			6	
	Espécies comuns en																															
	Espécies exclusivas pécies comuns entre		1																													
ES	Espécies exclusiva		1																													
E	Espécies comuns ent		1						1																							
	spécies exclusivas p		1																													
	Equitabilidade	de PIE		1,00			0,24			0,88			0,74			0,91						0,86			0,45			0,88			0,88	
	Suficiência de C			0,67			0,91			0,93			0,92			0,90						0,93			0,86			0,91			0,93	
	Número de Ca			500	-		20			56			5			80						160			15	-		100			50	
	Area do campo																															
	Superfície do sust Volume (m		1																													
	volulile (II	·- <i>)</i>																														

*Observações: CGL** e CBL** não realizado n CGN não realizado n

não realizado na campanha de Nover não realizado na campanha de Fever

																				Nove	mbro de	2010							
Divisão	Classe	Espécie		001	Eixo	Norte	OPN			Eixo Sul*	*		Eixo Sul		Е	ixo Leste	e**		Eixo Lest	e*		Eixo Nor	te	Cam	po Gram	inoso	Ca	mpo Brejo	so
Divisão	Classe	Especie	Ab Abs	CGN Dens	Ab Rel	Ab Abs	CBN Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1				4	1014	0.03				3	46	0.00				4	553	0,01	3	46	0,00	10	644	0.03			$\overline{}$
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Frustulia crassinervia							1	507	0,03																1	507	0,01
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Gomphonema parvulum																1	138	0,00				1	138	0,01			—
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Navicula sp8 Nitzchia palea		1																	<u> </u>	-	1	<u> </u>					
Heterokonthophyta Heterokonthophyta	Bacillariophyceae Bacillariophyceae	Pinnularia sp1																2	277	0.01				2	277	0.01			
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp8																6	1521	0.04				-	211	0,01	6	1521	0.02
Chlorophyta	Chlorophyceae	Binudearia cf. tectorum							23	2186	0,11	37	5985	0,28					.02.	0,0 .				29	2278	0,12	31	5894	0,07
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophora sp1										10	1901	0,09													10	1901	0,02
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp1																5	691	0,02				5	691	0,04			—
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3				3	760	0,02				6	1141	0,05													6	1141	0,01
Chlorophyta Chlorophyta	Chlorophyceae Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus Scenedesmus ecornis				8 33	2028 8365	0,06 0,26	3	1521	0.08	14	2662	0.13				29	7351	0,18							46	11534	0.14
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1		1		33	0303	0,20	3	1321	0,00	3	46	0.00				5	691	0.02	1		1	8	737	0.04	40	11334	0,14
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia sp1										6	1141	0,05				l		0,02		l	1		, ,,	5,07	6	1141	0,01
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1				7	1774	0,06	4	380	0,02	18	3072	0,15										6	411	0,02	16	3042	0,04
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum																											
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina brebissonii				1	253	0,01	ļ										25					1			ļ		<u> </u>
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium cf. lineatum																13	3295	0,08							13	3295	0,04
Chlorophyta Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Closterium costatum Closterium navicula		1								-	190	0.01							1	380	0.02				0	570	0.01
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp1		1		1	253	0.01				1	190	0,01							1 1	380	0,02	1			2	380	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3		1		2	507	0.02										44	11153	0,28	 	300	0,02	1			44	11153	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium cf. abbreviatum					007	0,02										<u> </u>		0,20	1	380	0.02	1			1	380	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum										1	190	0,01													1	190	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium sp7										2	30	0,00										2	30	0,00			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindrocystis brebissonii																											ь——
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum								1501	0.00							9	1244	0,03				9	1244	0,06		4504	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1				58	14702	0,46	3	1521	0,08	10	1001	0.09							E0.	10770	0.00				3 62	1521 21673	0,02 0.26
Chlorophyta Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Mougeotia sp2 Pleurotaenium ehrenbergii				30	14/02	0,40				10	1901	0,09							52	19772	0,89				02	210/3	0,26
Chlorophyta	Zvanematophyceae	Staurastrum sp6				2	507	0.02																					$\overline{}$
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1						,	23	11660	0,60	1	15	0,00										1	15	0,00	23	11660	0,14
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Zygnema sp1										13	2471	0,12													13	2471	0,03
Cyanophyta	Cyanophyceae	Anabaena sp1																			3	1141	0,05				3	1141	0,01
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae II																											
Cyanophyta Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Merismopedia glauca Oscillatoria sp1																											
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.							3	285	0.01	6	91	0.00				4	553	0,01	3	46	0.00	16	975	0.05			
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidium sp2							Ŭ	200	0,01		- 51	0,00					550	0,01		70	0,00	- 10	373	0,00			
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica							13	1236	0,06	9	137	0,01				46	6360	0,16				68	7733	0,40			i —
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp1				7	1774	0,06										30	4148	0,10				30	4148	0,21			
Cyanophyta	Cyanophyceae	Synechocystis aqualitis																										=	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp4	+	}	ļ	ļ		-	}							 	}	3	760	0,02	1		1	1	 	ļ	3	760	0,01
Euglenophyta Euglenophyta	Euglenophyceae Euglenophyceae	Euglena sp6 Lepocincles sp1																5	1267	0.03							5	1267	0.02
Euglenophyta	Euglenophyceae	Phacus longicauda	+	1	1	1	253	0,01	1										1207	0,03	†		1	1		1	J	1201	0,02
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida				<u>'</u>		5,01										1	253	0,01					1		1	253	0.00
		e Total (ind./mL x 1000)				127	32	2	73	1	9	140	2	1				207		0	64	2	22	187	1	19	297	83	
	Riqueza Espec						12			8			16						16			7			13			22	
	Espécies comuns enti																												
	Espécies exclusivas p		+																					<u> </u>	10]	18	
	spécies comuns entre t Espécies exclusivas		1							2		1	6		ı			ı	11		1	3		I					
	Espécies comuns entre		+						1				<u> </u>		<u>I</u>			<u> </u>			1	<u> </u>		1					
	Espécies exclusivas po		+						1																				
	Equitabilidade o		1				0,78		1	0,87			0,93						0,91			0,39			0,87			0,93	
	Suficiência de Co	ntagem					0,91			,-			, ,		-			-	,-		-	,		-				,	
	Número de Car						30]																				
	Area do campo					-						-					-	-						-		-			
	Superfície do sustr		1																										
	Volume (ml	-)																											

*Observações: CGL** e CBL*

CGL** e CBL** não realizado na campanha de Novel CGN não realizado na campanha de Fever

																		Fev	ereiro de	2012							
Divição	Classe	Egnásia						Eixo Sul**	,		Eixo Sul'	,	Е	ixo Leste	e**		Eixo Leste	e*	E	Eixo Norte)	Cam	po Grami	noso	Ca	mpo Brejo	oso
Divisão	Classe	Espécie	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	i I	T	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1	10	644	0,02	0,38													4	1014	0,03				4	1014	0,01
<u>Heterokonthophyta</u>	Bacillariophyceae	Frustulia crassinervia	1	507	0,02	0,13																				 '	
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Gomphonema parvulum	1	138	0,00	0,13			1							2	140	0.00				_	140	0.01		 	-
Heterokonthophyta Heterokonthophyta	Bacillariophyceae Bacillariophyceae	Navicula sp8 Nitzchia palea	+				33	50190	0,41				4	304	0.01	3	143	0,00				3 4	143 304	0,01	33	50190	0,25
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1	2	277	0.01	0.13	- 00	30130	0,41				-	304	0,01							-	304	0,01	- 00	30130	0,25
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp8	6	1521	0.05	0,13																					
Chlorophyta	Chlorophyceae	Binudearia cf. tectorum	60	8171	0,27	0,38																					
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophora sp1	10	1901	0,06	0,13																					
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp1	5	691	0,02	0,13							34	5171	-, -										34	5171	0,03
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3	6	1141	0,04	0,13	2	3042	0,03	9	856	0,18	15	2205	0,11				3	760	0,02	10	932	0,04	19	5932	0,03
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus	40	44504	0.00	0.00		0004	0.05								507	0.04	8	2028	0,06				8	2028	0,01
<u>Chlorophyta</u> Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis Scenedesmus sp1	46	737	0,38	0,38	4	6084	0,05				4	304	0.01	1	507	0,01	33	8365	0,26	4	304	0.01	38	14956	0,08
Chlorophyta	Chlorophyceae Chlorophyceae	Schroederia sp1	8 6	1141	0.04	0,25							4	304	0,01							4	304	0,01		 	\vdash
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1	22	3452	0,04	0,13	33	50190	0,41	t	t		11	837	0.04	13	1537	0,04	7	1774	0.06	22	1359	0.05	42	52978	0,27
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum	 		- ,,,,	0,00	2	3042	0,03					30,	5,5 /		.50,	5,51	<u> </u>		5,00		. 500	3,00	2	3042	0.02
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina brebissonii																	1	253	0,01				1	253	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium cf. lineatum	13	3295	0,11	0,13																					
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum					23	3123	0,03	11	1046	0,22	15	1141	0,06	31	1933	0,04				79	6735	0,27	1	507	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula	2	570	0,02	0,25							16	1217	0,06	32	1980	0,05				47	2690	0,11	1	507	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp1	1	380	0,01	0,13										9	428	0,01	1	253	0,01	9	428	0,02	1	253	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3	44	11153	0,37	0,13							11	989	0,05				2	507	0,02	9	684	0,03	4	811	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium cf. abbreviatum	1 1	380	0,01	0,13																				 	
Chlorophyta Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Cosmarium depressum Cosmarium sp7	2	190 30	0,01	0,13																				 	\vdash
Chlorophyta	Zvgnematophyceae	Cosmanum spr Cylindrocystis brebissonii		30	0,00	0,13										3	143	0.00				3	143	0.01		 	
Chlorophyta	Zvanematophyceae	Euastrum sinosum	9	1244	0.04	0.13										3	143	0,00				3	143	0,01		 	
Chlorophyta	Zvanematophyceae	Mougeotia sp1	3	1521	0.05	0,13																					
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2	62	21673	0,71	0,25							12	1825	0,09				58	14702	0,46				70	16527	0,08
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotaenium ehrenbergii											38	2890	0,14	53	2978	0,07				90	5361	0,21	1	507	0,00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6								6	570	0,12	20	3042	0,15	1	507	0,01	2	507	0,02	6	570	0,02	23	4056	0,02
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	24	11676	0,38	0,25				3	285	0,06	1	76	0,00							4	361	0,01		 '	<u> </u>
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Zygnema sp1	13	2471	0,08	0,13																				 '	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Anabaena sp1	3	1141	0,04	0,13	6	815	0.01	20	1901	0,41				3	1521	0.03				26	2716	0.11	3	1521	0.01
<u>Cyanophyta</u> Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Oscillatoriaceae II Merismopedia glauca					2	3042	0.03	20	1901	0,41				3	1321	0,03				20	2/10	0,11	2	3042	0.02
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoria sp1						3042	0,03							4	2028	0.05							4	2028	0,02
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	16	975	0,03	0.50											2020	0,00									0,01
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidium sp2											2	304	0,01	6	285	0,01				6	285	0.01	2	304	0.00
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica	68	7733	0,25	0,38										55	27883	0,64						- / -	55	27883	0,14
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp1	30	4148	0,14	0,13										1	48	0,00	7	1774	0,06	1	48	0,00	7	1774	0,01
Cyanophyta	Cyanophyceae	Synechocystis aqualitis														6	1663	0,04				3	143	0,01	3	1521	0,01
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp4	3	760	0,03	0,13		.=	0 - :									0.77					4616	0.00		<u> </u>	igspace
<u>Euglenophyta</u>	Euglenophyceae	Euglena sp6	-	1007	0.04	0.10	13	1765	0,01	1	1				1	1	48	0,00			 	14	1813	0,07			\vdash
Euglenophyta Euglenophyta	Euglenophyceae Euglenophyceae	Lepocincles sp1 Phacus longicauda	5	1267	0,04	0,13			1	1	1				1	1	1	1	1	253	0.01		}		1	253	0.00
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida	1	253	0,01	0,13										1	 	1	<u> </u>	۷.	0,01	-		-	<u> </u>	233	0,00
		de Total (ind./mL x 1000)	484		103	0,10	118	12	1	49		5	183	2	20	222	4	4	127	32	2	340	2	5	359	19	7
	Riqueza Espe			32				9			5			13			16			12			18			24	
	Espécies comuns en			4						•		·				•			•			•			•		
	Espécies exclusivas																						5			11	
E	spécies comuns entre			1												1											
	Espécies exclusiva	•	4					2		l	0			2		1	5		<u> </u>	4		<u> </u>					
	Espécies comuns ent Espécies exclusivas p		+																								
			-	0,9				0.00		1	0.01			0.05		T	0.00		1	0.70		1	0.00			0.00	
	Equitabilidade Suficiência de C		+	0,9				0,89		I	0,91			0,95		1	0,89		<u> </u>	0,78		<u> </u>	0,89		<u> </u>	0,93	
-	Número de Ca	<u> </u>	1																								
	Area do campo																										
	Superfície do sust		1																								
	. Volume (m																										

*Observações: CGL** e CBL** CGN

não realizado na campanha de Nover não realizado na campanha de Fever

-	 																		Total												
Divisão	Classe	Espécie					Eixo	Sul** - To	otal	Eixo	5 Sul* - 1	otal	Eixo	Leste** -	Total	Eixo	Leste* -	Total		Norte - T	otal	Campo	o Grami Total	noso -	Camp	o Brejoso	- Total	Seri	ra da Boca	aina - To	tal
		·	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1	4	1014	0,00	0,11				3	46	0,00				4	553	0,01	7	1060	0,02	10	644	0,01	4	1014	0,00	14	1658	0,01	0,24
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Frustulia crassinervia					1	507	0,00																1	507	0,00	1	507	0,00	0,06
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Gomphonema parvulum		140	0.00	0.11										1	138	0,00				1	138	0,00				1	138	0,00	0,06
Heterokonthophyta Heterokonthophyta	Bacillariophyceae Bacillariophyceae	Navicula sp8 Nitzchia palea	3 37	143 50494	0,00	0,11	33	50100	0.26				4	304	0.01	3	143	0,00				3	143 304	0,00	33	50190	0.10	3 37	143 50494	0,00 0,16	0,06
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1	31	30434	0,23	0,22	33	30130	0,30				4	304	0,01	2	277	0.00				2	277	0.01	33	30130	0,10	2	277	0.00	0,12
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp8														6	1521	0.02					211	0,01	6	1521	0.01	6	1521	0.00	0.06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Binudearia cf. tectorum					23	2186	0.02	37	5985	0,23				Ť	.021	0,02				29	2278	0.05	31	5894	0,02	60	8171	0,03	0,18
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophora sp1								10	1901	0,07													10	1901	0,01	10	1901	0,01	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp1	34	5171	0,02	0,11								5171	0,25	5	691	0,01				5	691	0,02	34	5171	0,02	39	5862	0,02	0,12
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3	29	6863	0,03		2	3042	0,02	15	1996	0,08	15	2205	0,11				3	760	0,01	10	932	0,02	25	7072	0,03	35	8004	0,02	0,35
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus	8 38	2028 14956	0,01 0.07	0,11	7	7605	0.05	14	0660	0.10				30	7858	0.09	33	2028 8365	0,04 0.15			1	8 84	2028 26489	0,01 0.09	8 84	2028 26489	0,01	0,06
<u>Chlorophyta</u> Chlorophyta	Chlorophyceae Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis Scenedesmus sp1	4	304	0.00	0,33	- /	7605	0,05	3	2662 46	0.00	4	304	0.01	- 30 - 5	691	0.01	- 33	0303	0,15	12	1041	0.02	04	20409	0,09	12	1041	0,08	0,35 0.18
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia sp1	7	304	0,00	0,11				6	1141	0.04	-	304	0,01	<u> </u>	031	0,01				12	1041	0,02	6	1141	0.00	6	1141	0.00	0.06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1	64	54338	0,24	0,56	37	50570	0,36	18	3072	0,12	11	837	0,04	13	1537	0,02	7	1774	0,03	28	1770	0,04	58	56020	0,20	86	57790	0,18	0,47
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum	2	3042	0,01	0,11	2	3042	0,02																2	3042	0,01	2	3042	0,01	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina brebissonii	1	253	0,00	0,11													1	253	0,00				1	253	0,00	1	253	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium cf. lineatum			L					<u> </u>			L			13	3295	0,04						L	13	3295	0,01	13	3295	0,01	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum	80	7242	0,03	0,56	23	3123	0,02	11	1046	0,04	15	1141	0,06	31	1933	0,02	-	000	0.01	79	6735	0,15	1	507	0,00	80	7242	0,02	0,29
<u>Chlorophyta</u> Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Closterium navicula Closterium sp1	48 10	3197 681	0,01	0,33				1	190	0,01	16	1217	0,06	32 9	1980 428	0,02	2	380 634	0,01	47	2690 428	0,06 0.01	3	1077 634	0,00	50 11	3767 1061	0,01	0,29 0.18
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3	13	1496	0,00								11	989	0.05	44	11153	- 10 .	2	507	0.01	9	684	0.02	48	11965	0.04	57	12649	0.04	0.24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium cf. abbreviatum	0	1430	0,01	0,00								303	0,03		11130	0,10	1	380	0.01	3	004	0,02	1	380	0.00	1	380	0.00	0.06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum								1	190	0,01								000	0,0.				1	190	0,00	1	190	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium sp7								2	30	0,00										2	30	0,00				2	30	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindrocystis brebissonii	3	143	0,00	0,11										3	143	0,00				3	143	0,00				3	143	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum						1501	0.01							9	1244	0,01				9	1244	0,03		1501	2.24	9	1244	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1	70	40507	0.07	0.00	3	1521	0,01	40	1001	0.07	40	1005	0.00				440	04474	0.00				3	1521	0,01	3	1521	0,00	0,06
<u>Chlorophyta</u> Chlorophyta	Zygnematophyceae Zygnematophyceae	Mougeotia sp2 Pleurotaenium ehrenbergii	70 91	16527 5868	0,07 0.03	0,22				10	1901	0,07	12 38	1825 2890	0,09 0,14	53	2978	0.04	110	34474	0,63	90	5361	0,12	132	38200 507	0,14 0.00	132 91	38200 5868	0,12 0.02	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6	29	4626	0.02	0,33				6	570	0.02	20	3042	0.15	1	507	0.01	2	507	0.01	6	570	0.01	23	4056	0.01	29	4626	0.01	0.24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	4	361	0,00	0,22	23	11660	80,0	4	300	0,01	1	76	0,00		001	0,01		007	0,01	5	376	0,01	23	11660	0,04	28	12037	0,04	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Zygnema sp1							-,	13	2471	0,10													13	2471	0,01	13	2471	0,01	0,06
Cyanophyta	Cyanophyceae	Anabaena sp1																	3	1141	0,02				3	1141	0,00	3	1141	0,00	0,06
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriaceae II	29	4237	0,02	0,33	6	815	0,01	20	1901	0,07				3	1521	0,02				26	2716	0,06	3	1521	0,01	29	4237	0,01	0,18
Cyanophyta	Cyanophyceae	Merismopedia glauca	2	3042	0,01	0,11	2	3042	0,02							4	0000	0.00							2	3042	0,01	2	3042	0,01	0,06
<u>Cyanophyta</u> Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Oscillatoria sp1 Phormidiaceae n.i.	4	2028	0,01	0,11	2	285	0.00	6	91	0.00				4	2028 553	0,02	3	46	0.00	16	975	0.02	4	2028	0,01	4 16	2028 975	0,01	0,06
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidium sp2	8	589	0.00	0.22	ა	200	0,00	0	91	0,00	2	304	0.01	6	285	0.00	3	40	0,00	6	285	0.02	2	304	0.00	8	589	0.00	0,12
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica	55	27883	0,13	0.11	13	1236	0.01	9	137	0.01		004	0,01	101	34244	0.41				68	7733	0.17	55	27883	0.10	123	35616	0.11	0.24
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp1	8	1822	0,01	0,22										31	4195	0,05	7	1774	0,03	31	4195	0,09	7	1774	0,01	38	5970	0,02	0,18
Cyanophyta	Cyanophyceae	Synechocystis aqualitis	6	1663	0,01	0,22										6	1663	0,02				3	143	0,00	3	1521	0,01	6	1663	0,01	0,12
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp4		10:-	0 - :			.=								3	760	0,01	<u> </u>			4.	4615	0.00	3	760	0,00	3	760	0,00	0,06
<u>Euglenophyta</u>	Euglenophyceae	Euglena sp6	14	1813	0,01	0,22	13	1765	0,01	-	1	1	-	 	 	1 -	48	0,00	<u> </u>	-		14	1813	0,04	-	1007	0.00	14 5	1813	0,01	0,12
<u>Euglenophyta</u> Euglenophyta	Euglenophyceae Euglenophyceae	Lepocincles sp1 Phacus longicauda	1	253	0.00	0.11				1	1	1	1	}	}	<u> </u>	1267	0,02	1	253	0.00			1	5	1267 253	0,00) 1	1267 253	0,00	0,06
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida	<u>'</u>	200	0,00	0,11					†				-	1	253	0.00	 '	200	0,00			1	1	253	0,00	1	253	0.00	0,06
		de Total (ind./mL x 1000)	699		222		191	14	1	189	2	26	183	2	0	429	8		191	54	1	527	4	4	656			1183		325	0,00
	Riqueza Espe	cífica		29)			15			19			13			29			16			27			39			48		
	Espécies comuns en			13	}																								18		
	Espécies exclusivas				-				-	-	-	-	-	-		-		-				-	9	-		21					
	spécies comuns entre Espécies exclusiva		+	0				4					1	0.1		1	10		1	- E									1		
	Espécies comuns enti		-					4		I	5		ı	0,1		L	12		ı	5								}	13		
	Espécies exclusivas p		1	16	i																							 			
	Equitabilidade		1	0,9				0,94			0,96			0,95		I	0,93			0,67			0,94			0,93			0,90	6	\neg
	Suficiência de Co			-,•				-,			-,			-,		•	-,		•	-,			-,		•	-,		•			
	Número de Ca																														
	Area do campo				-				-		-		-	-				-			-		-	-		-			0,000		
	Superfície do sust		1																										25		
	Volume (m	IL)	1																									<u> </u>	150	,	

*Observações: CGL** e CBL*

CGL** e CBL**

não realizado na campanha de Novei
não realizado na campanha de Fever

Tabela 2: Lista de espécies e parametros de riqueza e estrutura da comunidade de algas planctônicas encontradas na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012. distribuídas por geofácies, eixos e pontos de coletas.

									2012, di	stribuíd	as por ged	ofácies, eix	os e po	ntos de co	letas.					
																No	vembro de	2010		
Divisão	Classe	Espécie			Eixo S	Sul**					Eixo	Sul*						Eixo Leste*	•	,
Divisão	Ciasse	Lapetie		CGS**			CBS**			CGS*			CBS*	•		CGL**			СВ	
	D :: .	Di Li L	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1																		
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1																		
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1 Chlamydomonas sp1		-																
Chlorophyta Chlorophyta	Chlorophyceae Chlorophyceae	Coelastrum sp1	264	4509	0,86															
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia	204	4009	0,00															
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus																		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis	8	137	0,03				22	113	0,22	4	7	0,27						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1			,						<u> </u>			<u> </u>						•
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera		ì												ì				
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum																		•
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1	2	34	0,01															
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum										1	2	0,07						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii							1	5	0,01									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum							1	5	0,01									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	<i>Spirogyra</i> sp1				7	4	0,28												
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1																		
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	28	478	0,09							10	17	0,67						
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica							75	384	0,76									
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp4																		
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp6		<u> </u>		_	- 0	0.04								<u> </u>	-		 	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1		47	0.00	6	3	0,24								<u> </u>	-		 	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida	1	17	0,00	12	6	0,48								<u> </u>	-		 	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1	4	60	0.01			-			-	-		1		1	-	-	-	
Dinophyta Dinophyta	Dinophyceae Dinophyceae	Peridinium sp1	4	68	0,01			-			-	-		1	1	 	1	-	 	
ынорнуга		Peridinium sp2 al/Densidade Total (cel./mL)	307	5	243	25		13	99		507	15		26					 	
		Jeza Específica	307	6	L-7-J	20	3		33	4	JU1	13	3			<u> </u>				
		omuns entre geofácies					3			-7		I	<u> </u>		I			I		
	•	clusivas por geofácies																		
	•	uns entre todos os eixos																		
	•	exclusivas por eixos																		
		muns entre campanhas																		
	•	clusivas por campanhas																		
		itabilidade PIE		0,30			0,95			0,50		I	0,72					I		
		ncia de Contagem		0,98			0,88			0,96			0,80							
		ero de Campos		3			100			10			30							
		de Multiplicação		17,08			0,51			5,12			1,71							
*Observações:		não realizado na campanha de Novembro de 2010		,						•			•							
		não realizado na campanha de Fevereiro de 2012																		

		_ ,.			Eixo L	este*					Eixo	Norte					Eix	o Sul**					Eixo	Sul*		
Divisão	Classe	Espécie		CGL*			CBL*			CGN			CBN			CGS**		<u> </u>	CBS**			CGS*		1	CBS*	
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab									
leterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1													11	9	0,10									T
leterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1																								1
leterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																2	38	0,03						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1													63	54	0,57	4	76	0,06	9	46	0,12			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas sp1																								1
Chlorophyta	Chlorophyceae	Coelastrum sp1																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata																								Τ
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris				20	10	0,65																		Ī
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1																			41	210	0,53			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3							3	15	0,05															
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis				8	4	0,26										2	38	0,03	2	10	0,03			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1													16	14	0,15									
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera										1	5	0,01				2	38	0,03						Τ
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum																								Ι
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1																2	38	0,03						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1										10	51	0,13												Ι
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum													5	4	0,05									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula													4	3	0,04									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3				3	2	0,10																		I
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum																			1	5	0,01			I
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum	1	1	0,05										1	1	0,01									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1																								
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2										2	10	0,03				3	57	0,04						\perp
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1	12	10	0,57																					
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	8	7	0,38																					\perp
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1																								Ш
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6													3	3	0,03									
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1																								
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.							10	51	0,18	59	302	0,79												Ш
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica							43	220	0,75															┸
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp4																			24	123	0,31	73	748	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp6													5	4	0,05									L
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1																								┸
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida										3	15	0,04												
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1													2	2	0,02									╧
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp1							1	5	0,02							53	1008	0,78				11	113	
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp2																			1	5	0,01		↓	┸
		Densidade Total (cel./mL)	21		18	31		16	57	2	92	75	3	84	110	,	94	68	12	293	78	4	100	84		861
		a Específica		3			3			4			5			9			7			6			2	
	•	uns entre geofácies																								
	·	usivas por geofácies																								
	•	s entre todos os eixos																								
		clusivas por eixos																								
		ins entre campanhas																								
		sivas por campanhas								_																
		bilidade PIE		0,79			0,76			0,53			0,45			0,71			0,45			0,74			0,46	
		ia de Contagem		0,86			0,90			0,93			0,93			0,92			0,90			0,92			0,98	
		o de Campos		60			100			10			10			60			10			10			5	
		Multiplicação		0,85			0,51			5,12			5,12			0,85			19,01			5,12			10,25	
	CGL** e CBL** nã	o realizado na campanha de Novembro de 2010																								

				F	evereiro	de 2012																				
Divisão	Classa	Egnásia			Eixo L	este**					Eixo	Leste*					Eixo	Norte				Eixo Sul*	,		Eixo Sul'	*
Divisão	Classe	Espécie		CGL**			CBL**			CGL*			CBL*			CGN			CBN			EIXO Sui				
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1																							—	
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1							1	1	0,03														—	
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1				3	8	0,05				17	323	0,24				7	18	0,07						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas sp1							4	3	0,11														Щ_	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Coelastrum sp1																			264	4509	0,86		Ь—	<u> </u>
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia	73	187	0,62																				<u></u>	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata																1	3	0,01					Щ_	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris																							<u></u>	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1																							<u> </u>	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus																4	10	0,04						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis	6	15	0,05				19	16	0,54										8	137	0,03	26	120	0,22
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1																								
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera										1	19	0,01				1	3	0,01						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum	1	3	0,01													1	3	0,01					$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1																			2	34	0,01		$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1	10	26	0.08	Ì	Ì			1		Ì		Ì	Ì			Ì	Ì		Ì	Ì	1		$\overline{}$	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum			-,				1	1	0,03			1				Ì	i		1	1	1		$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula	2	5	0,02		İ		9	8	0,26								1						$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3		Ŭ	0,02	4	11	0,06	Ť									3	8	0.03					$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum			1	<u> </u>	- ' ' - '	0,00											Ť	0,00	1	1			$\overline{}$	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum					i																	1	2	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii					ł																	1	5	0,00
		Euastrum sinosum	2	5	0,02		 			1									1		1	1	1	1	5	0,01
Chlorophyta	Zygnematophyceae		3	8	0,02	4	11	0,06										10	26	0,09				'		0,01
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1	3	0	0,03	4	11	0,06		1								3	8							
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2					1											3	8	0,03						
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1					!			1									1		-	-	0.00			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1			0.45														<u> </u>		7	4	0,00			
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1	20	51	0,17	29	77	0,44																		
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6		_			-		1	1	0,03	1	19	0,01				1	3	0,01					<u> </u>	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1	1	3	0,01																				<u> </u>	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.																			28	478	0,09	10	17	0,03
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica																						75	384	0,72
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp4				22	58	0,33				12	228	0,17				25	64	0,24					Щ_	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp6				1	3	0,02																	Щ_	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1																			6	3	0,00		Ь—	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida																			13	23	0,00		<u> </u>	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1																								
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp1				3	8	0,05				41	779	0,57				50	128	0,47	4	68	0,01		<u></u>	
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp2																							<u></u>	
	Abundância Tota	I/Densidade Total (cel./mL)	118	3	802	66	1	74	35		30	72	13	369			-	106	2	72	332	52	256	114	5	533
	Riqu	eza Específica		9			7			6			5						11			8			6	
	Espécies co	muns entre geofácies																								
	Espécies ex	clusivas por geofácies																								
	Espécies com	Espécies comuns entre todos os eixos																								
	Espécies exclusivas por eixos																					3			2	
	Espécies comuns entre campanhas																									
		lusivas por campanhas																							-	
	•	itabilidade PIE		0,65			0,80			0,75			0,74						0,78			0,41			0,61	
		ncia de Contagem		0,92			0,89			0,83			0,93						0,90					-		
	Núm		20			72			60			10						20		1						
		de Multiplicação		2,56			2,64			0,85			19,01						2,56		1					
*Observações:		não realizado na campanha de Novembro de 2010		_,••			_,• .			-,			,						_,••		† 					
		não realizado na campanha de Fevereiro de 2012	†																		† 					

								Nov	embro de	2010		1		1	Т		1	ī						
Divisão	Classe	Espécie	E	ixo Leste)** 	Ei	xo Lest	e*	E	ixo Norte	е	Cam	po Gramir	1080	Can	npo Brejo	oso		Tot	al	_		Eixo Sul**	*
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%	Ab Abs	-	_
-leterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1																				11	9	0,01
-leterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1																						
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																				2	38	0,03
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1																				67	130	0,09
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas sp1																					<u>↓</u>	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Coelastrum sp1										264	4509	0,74				264	4509	0,69	0,13			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia																						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata																						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris	20	10	0,30	20	10	0,30							20	10	0,02	20	10	0,00	0,13			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1																						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3							3	15	0,02	3	15	0,00				3	15	0,00	0,13			
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus																						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis	8	4	0,12	8	4	0,12				30	249	0,04	12	11	0,02	42	260	0,04	0,50	2	38	0,03
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1																				16	14	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera							1	5	0,01				1	5	0,01	1	5	0,00	0,13	2	38	0,03
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum																					Ī	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1										2	34	0,01				2	34	0,01	0,13	2	38	0,03
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1							10	51	0,08				10	51	0,12	10	51	0,01	0,13		1	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum																				5	4	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula																				4	3	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3	3	2	0,05	3	2	0,05							3	2	0,00	3	2	0,00	0,13		1	1
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum			ŕ															Ĺ	Ĺ		1	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum													1	2	0.00	1	2	0,00	0,13		1	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii										1	5	0,00				1	5	0,00	0,13		1	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum				1	1	0.03				2	6	0,00				2	6	0,00	0,25	1	1	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1						,						5,55				_		-,,,,	,		t	1,,,,,
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2							2	10	0.02				2	10	0,02	2	10	0,00	0,13	3	57	0.04
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1				12	10	0,30	_		0,02	12	10	0,00	_		0,02	12	10	0,00	0,13	Ŭ	 	0,0.
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	1	1		8	7	0,20				8	7	0,00	7	4	0.01	15	10	0,00	0,25		+	+-
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1				- ŭ	•	0,20				Ū		0,00		·	0,0.			0,00	0,20		+	+-
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6		1																	1	3	3	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1																				J	+	0,00
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.							69	354	0,52	38	529	0,09	69	319	0,73	107	849	0.13	0,50		+	+
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica							43	220	0,33	118	605	0,10	00	013	0,70	118	605	0,09	0,25		+	+
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp4							70	220	0,00	110	003	0,10				110	000	0,00	0,20		+	+
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp6																				5	4	0,00
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1													6	3	0.01	6	3	0,00	0,13	J	-	0,00
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida							3	15	0.02	1	17	0,00	15	22	0,05	16	39	0,00	0,13		+	
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1	+	1					J	10	0,02	'	17	0,00	10	22	0,05	10	39	0,01	0,36	2	2	0.00
		Peridinium sp1							-1	5	0,01	5	73	0,01				5	73	0,01	0,25	53	1008	
Dinophyta	Dinophyceae								ı	5	0,01	Э	73	0,01				5	73	0,01	0,25	23	1008	0,73
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp2 /Densidade Total (cel./mL)						24	100	6	76	404	60	61	146	4	39	can		6499	Į	170	 	387
	B:	F '6'				52	6	34	132		70	484		01	146		3 9	630	10			178		301
		eza Especifica nuns entre geofácies					0			0			12			11			1 <u>.</u> 4				15	
	•	lusivas por geofácies											0			7			- 4					
		ns entre todos os eixos	+										8		l .	- 1			0					
	•	xclusivas por eixos	+				3			4													5	
	•	•	+				ა			4													<u> </u>	
	•	uns entre campanhas	1																	,				
		usivas por campanhas	+			1	0.00	-		0.70			0.00	-	1	0.00			2:				0.01	
		abilidade PIE	1				0,90			0,70			0,69		I	0,80			0,7	У			0,81	
		cia de Contagem	-																					
		ro de Campos	4																					
		e Multiplicação ñão realizado na campanha de Novembro de 2010				,											-							
servações:																								

											Feve	reiro de 2	012											
Divisão	Classe	Espécie		Eixo Sul*		E	ixo Leste	*	Е	ixo Leste	e**	Е	ixo Nort	e	Camp	o Grami	noso	Ca	mpo Brej	oso		To	tal	
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1													11	9	0,01				11	9	0,00	0,11
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1				1	1	0,00							1	1	0,00				1	1	0,00	0,11
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea																2	38	0,01	2	38	0,01	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1	9	46	0,04	17	323	0,23	3	8	0,02	7	18	0,07	72	100	0,12	31	425	0,11	103	525	0,11	0,67
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas sp1				4	3	0,00							4	3	0,00				4	3	0,00	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Coelastrum sp1																						
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia							73	187	0,39				73	187	0,23				73	187	0,04	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata										1	3	0,01				1	3	0,00	1	3	0,00	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris																	<u> </u>					
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1	41	210	0,17										41	210	0,25		<u> </u>		41	210	0,04	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3																						<u> </u>
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus										4	10	0,04				4	10	0,00	4	10	0,00	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis	2	10	0,01	19	16	0,01	6	15	0,03				27	42	0,05	2	38	0,01	29	80	0,02	0,44
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1	1		1			0.51					<u> </u>	0.7:	16	14	0,02				16	14	0,00	0,11
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera				1	19	0,01				1	3	0,01				4	60	0,02	4	60	0,01	0,33
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum							1	3	0,01	1	3	0,01	1	3	0,00	1	3	0,00	2	5	0,00	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1																2	38	0,01	2	38	0,01	0,11
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1							10	26	0,05		-		10	26	0,03				10	26	0,01	0,11
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum				1	1	0,00	_	_	0.04		-		6	5	0,01		_	-	6	5	0,00	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula				9	8	0,01	2	5	0,01				15	16	0,02				15	16	0,00	0,33
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3		_	0.00				4	11	0,02	3	8	0,03		_	0.04	7	18	0,00	7	18	0,00	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum	1	5	0,00								 		_1	5	0,01		<u> </u>	+	1	5	0,00	0,11
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum											 						<u> </u>	+	<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii							_	_	0.04		-		_		0.04		_	-			0.00	0.00
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum							2	5	0,01	40	00	0.00	3	6	0,01	4.4	00	0.04	3	6	0,00	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1							7	18	0,04	10	26	0,09	3	8	0,01	14	36	0,01	17	44	0,01	0,33
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2	1		1							3	8	0,03				6	65	0,02	6	65	0,01	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1											1							1				—
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	1		1				49	128	0,27		1		20	51	0.06	29	77	0.02	49	128	0.03	0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1	 		<u> </u>	_	- 00	0.01	49	120	0,27	-	_	0.01	4				22			+		0,22
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6	1		1	2	20	0,01	-	2	0.01	'	3	0,01	4	3	0,00	2	22	0,01	6	25	0,01	
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1	1		1				_ '	3	0,01		1			3	0,00		1		+ '	3	0,00	0,11
Cyanophyta	Cyanophyceae Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	1		1								1						1		+		1	
Cyanophyta		Planktolyngbya limmetica	97	071	0,69	12	228	0,16	22	58	0.12	25	64	0,24	24	123	0,15	132	1098	0,28	156	1221	0.25	0.56
Cyanophyta Euglenophyta	Cyanophyceae Euglenophyceae	Pseudanabaena sp4 Euglena sp6	97	871	0,69	12	228	0,16	1	3	0,12 0,01	25	64	0,24	5	4	0.01	132	3	0,28	6	7	0,25 0,00	0,56
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1							-	3	0,01		†		3	4	0,01	<u> </u>	3	0,00	0		0,00	0,22
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida											ł											
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1													2	2	0.00		1		2	2	0,00	0,11
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp1	11	113	0.09	41	779	0.56	3	8	0,02	50	128	0,47			0,00	158	2036	0,51	158	2036	0,42	0,56
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp2	1	5	0,00	71	113	0,50	J	-	0,02	30	120	0,47	1	5	0.01	130	2000	0,31	130	5	0,00	0,11
Diriopriyia		/Densidade Total (cel./mL)	162		260	107	13	99	184	4	77	106	2	72	341		26	396	30	968	737	J	4 794	0,11
		eza Específica	102	7	.00	107	10		104	14		100	11		371	22		330	16	300	737	3		
	•	muns entre geofácies		•								I									1			
	•	lusivas por geofácies														14			8		1			
		ns entre todos os eixos																			1	2	2	
	•	xclusivas por eixos		3			4			2			2								1			
	•	nuns entre campanhas	i e	-			-						-								1			
	.	usivas por campanhas	l e																		1	1	1	
		tabilidade PIE		0,66			0,86			0,81			0,78			0,91			0,76		1	0,9		
		cia de Contagem		-,			-,			-,•.			-,. •			-,			-,. •			3,,		
		ero de Campos	1																					
		le Multiplicação	1																					
Observações:		não realizado na campanha de Novembro de 2010																						
		não realizado na campanha de Fevereiro de 2012																			-1			

-															Total												
Divisão	Classe	Espécie	Eix	ko Sul** - 1	Total	Eix	co Sul* - T	otal	Eixo	Leste** -	Total	Eix	o Leste*-	Total	Eixo	Norte -	Total	Campo	Graminos	o - Total	Camp	o Brejoso	- Total	Se	erra da Boo	aina - To	ıal
			Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Ab Abs	Dens	Ab Rel	Freq%
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Pinnularia sp1	11	9	0,00													11	9	0,00				11	9	0,00	0,06
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Eunotia sp1										1	1	0,00				1	1	0,00				1	1	0,00	0,06
Heterokonthophyta	Bacillariophyceae	Nitzchia palea	2	38	0,01																2	38	0,01	2	38	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Botycoccus sp1	67	130	0,02	9	46	0,03	3	8	0,02	17	323	0,23	7	18	0,02	72	100	0,01	31	425	0,10	103	525	0,05	0,35
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonas sp1										4	3	0,00				4	3	0,00				4	3	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Coelastrum sp1	264	4509	0,68													264	4509	0,65				264	4509	0,40	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Dinobryon sertularia							73	187	0,40							73	187	0,03				73	187	0,02	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Golenkia radiata													1	3	0,00				1	3	0,00	1	3	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Kirchneriella lunaris										20	10	0,01							20	10	0,00	20	10	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Monoraphidium sp1				41	210	0,12										41	210	0,03				41	210	0,02	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogonium sp3													3	15	0,02	3	15	0,00				3	15	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus caribeanus													4	10	0,01				4	10	0,00	4	10	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus ecornis	10	175	0,03	28	130	0,07	6	15	0,03	27	20	0,01				57	291	0,04	14	49	0,01	71	340	0,03	0,47
Chlorophyta	Chlorophyceae	Scenedesmus sp1	16	14	0,00													16	14	0,00				16	14	0,00	0,06
Chlorophyta	Chlorophyceae	Schroederia steligera	2	38	0,01							1	19	0,01	2	8	0,01				5	65	0,01	5	65	0,01	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium globosum							1	3	0,01				1	3	0,00	1	3	0,00	1	3	0,00	2	5	0,00	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Actinotaenium sp1	4	72	0,01													2	34	0,00	2	38	0,01	4	72	0,01	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Bambusina sp1							10	26	0,05				10	51	0,05	10	26	0,00	10	51	0,01	20	77	0,01	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium costatum	5	4	0,00							1	1	0,00				6	5	0,00				6	5	0,00	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium navicula	4	3	0,00				2	5	0,01	9	8	0,01				15	16	0,00				15	16	0,00	0,18
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Closterium sp3							4	11	0,02	3	2	0,00	3	8	0,01				10	20	0,00	10	20	0,00	0,18
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium abreviatum				1	5	0,00										1	5	0,00				1	5	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cosmarium depressum				1	2	0,00													1	2	0,00	1	2	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Cylindroscyslis brebissanii				1	5	0,00										1	5	0,00				1	5	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Euastrum sinosum	1	1	0,00	1	5	0,00	2	5	0,01	1	1	0,00				5	12	0,00				5	12	0,00	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp1							7	18	0,04				10	26	0,03	3	8	0,00	14	36	0,01	17	44	0,00	0,18
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Mougeotia sp2	3	57	0,01										5	18	0,02				8	75	0,02	8	75	0,01	0,18
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Pleurotanium sp1										12	10	0,01				12	10	0,00				12	10	0,00	0,06
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spirogyra sp1	7	4	0,00							8	7	0,00				8	7	0,00	7	4	0,00	15	10	0,00	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Spondylosium sp1							49	128	0,27							20	51	0,01	29	77	0,02	49	128	0,01	0,12
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Staurastrum sp6	3	3	0,00							2	20	0,01	1	3	0,00	4	3	0,00	2	22	0,00	6	25	0,00	0,24
Chlorophyta	Zygnematophyceae	Xanthidium sp1							1	3	0,01							1	3	0,00				1	3	0,00	0,06
Cyanophyta	Cyanophyceae	Phormidiaceae n.i.	28	478	0,07	10	17	0,01							69	354	0,37	38	529	0,08	69	319	0,07	107	849	0,08	0,24
Cyanophyta	Cyanophyceae	Planktolyngbya limmetica				75	384	0,21							43	220	0,23	118	605	0,09				118	605	0,05	0,12
Cyanophyta	Cyanophyceae	Pseudanabaena sp4				97	871	0,49	22	58	0,12	12	228	0,16	25	64	0,07	24	123	0,02	132	1098	0,25	156	1221	0,11	0,29
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglena sp6	5	4	0,00				1	3	0,01							5	4	0,00	1	3	0,00	6	7	0,00	0,12
Euglenophyta	Euglenophyceae	Lepocincles sp1	6	3	0,00																6	3	0,00	6	3	0,00	0,06
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas hispida	13	23	0,00										3	15	0,02	1	17	0,00	15	22	0,00	16	39	0,00	0,18
Euglenophyta	Euglenophyceae	Trachelomonas sp1	2	2	0,00													2	2	0,00				2	2	0,00	0,06
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp1	57	1076	0,16	11	113	0,06	3	8	0,02	41	779	0,54	51	133	0,14	5	73	0,01	158	2036	0,46	163	2109	0,19	0,41
Dinophyta	Dinophyceae	Peridinium sp2				1	5	0,00										1	5	0,00				1	5	0,00	0,06
		I/Densidade Total (cel./mL)	510	II.	643	276		793	184		177	159		432	238)48	825		387	542		107	1367		11293	
	•	eza Específica		20			12			14			15			16			32			23			4		
	•	muns entre geofácies																•							1.	<u> </u>	
	•	clusivas por geofácies																	18			9			_		
	•	uns entre todos os eixos							1						_										2	2	
	•	Espécies exclusivas por eixos				<u> </u>	5			3			4			3											
	•	Espécies comuns entre campanhas																							3	3	
	•	Espécies exclusivas por campanhas							1						1			I i			1				-		
		itabilidade PIE	<u> </u>	0,73		<u> </u>	0,84			0,81			0,92			0,88			0,88			0,87			0,9	13	
		ncia de Contagem	4																								
		ero de Campos	4																								
101 - 5		de Multiplicação	1						1																		
		não realizado na campanha de Novembro de 2010				<u> </u>																					
	CGN	não realizado na campanha de Fevereiro de 2012	4																								

Tabela 3: Lista de espécies e parametros de riqueza e estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos encontrados na Serra da Bocaina, em novembro de 2010 e fevereiro de 2012, distribuídos por geofácies, eixos e pontos de coletas.

														Novemb	oro de 2010		
Filo	Classe	Ordem	Família	Eixo	Sul**	Ei	xo Sul*	Eixo l	_este**	Eix	o Leste*	Eixo	Norte	Eixo Sul**	Eixo Sul*	Eixo Leste**	Eixo Leste
				CGS**	CBS**	CGS*	CBS*	CGL**	CBL**	CGL*	CBL*	CGN	CBN				
Arthropoda	Arachnida	Acariformes	Hydrachnidae N.I			2	102					7			104		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae Adulto		14	14	10			2	1	1	4	14	24		3
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	3	5	15	7			3	2		12	8	22		5
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dysticidae Adulto				2						11		2		<u> </u>
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae									8					
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae								1						1
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	47	1	87	9			2	16	41	2	48	96		18
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae Adulto	138		43				26			4	138	43		26
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae Adulto		2					4			1	2			4
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtiade				2						4		2		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae									2					
Arthropoda	Insecta	Collembola	Isotomidae									1					
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae			3	11			1	2	41	1		14		3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	168	67	54	427				170	7	768	235	481		170
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae		13	7	1				3			13	8		3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae			5									5		
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae						Ī			1		Ì			
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae			5	7					Ì	4		12		1
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae							1	4						5
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae			1									1		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	4	68	37	126			8	15	1	47	72	163		23
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	7	00	39	120			0	10	3	77	12	39		20
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae		2	1				3	7	3		2	1		10
			Hebridae	-		<u>'</u>		+		3	,	4			<u>'</u>		10
Arthropoda	Insecta	Hemiptera		4										4			-
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	4			_					15		4			
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae		_		1					1		_			
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	<u> </u>	5		1							5	1		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Nepidae		20	4.0	0.1			,	407	1	07		10		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae		22	16	24			4	137		27	22	40		141
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae		15		17						12	15	17		
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Vellidae								1	1					1
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae														
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Orthoptera N.I.														
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae										1				
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae		6	10	20			5	6		64	6	30		11
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae		152	74	26			64	330		154	152	100		394
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae														
Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae		16		1			9	110		128	16	1		119
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae		38	12	14			20	252		107	38	26		272
Arthropoda/Crustacea	Maxillopoda	Copepoda	Copepoda														
Annelida	Clitelata	Oligoqueta	Oligogueta N.I.		53	2								53	2		
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	Hirudinea N.I.			2							19		2		
	Abu	ndância		364	479	429	808			152	1057	134	1370	843	1237		1209
		queza		6	16	20	19			14	16	15	19	18	26		18
		ins entre geofácies															
	Espécies exclu	sivas por geofácies		1													
		entre todos os eixos	S	†										1			
		lusivas por eixos	-	1										0	2		2
		ns entre campanhas		+										, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,			
		ivas por campanhas		+										1			
	Lapecies exclus	ivas poi campamias		1		1			ı	ī		T	r		1		
ervações:	CGL** e CBL**	não roolizado no com	panha de Novembro de 2010	<u> </u>		-											
τιναύυσο.	OGL & ODL	Hau Italizado Ha Calli	parma de Novembro de 2010														

Filo	Classe	Ordem	Família	Eixo Norte	Campo Graminoso	Campo Brejoso	Total	Eix	o Sul**	Eixo	Sul*	Eixo	Leste'
							. • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	CGS**	CBS**	CGS*	CBS*	CGL**	C
Arthropoda	Arachnida	Acariformes	Hydrachnidae N.I	7	9	102	111		1	7	6		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae Adulto	5	17	29	46	2	1	5	6		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	12	21	26	47	3	1	2	1		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dysticidae Adulto	11		13	13	1			1		
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	8	8		8						
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae			1	1	57					
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	43	177	28	205	4		2		1	
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae Adulto	4	207	4	211	1		10	1	2	
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae Adulto	1	4	3	7	4		7			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtiade	4		6	6						
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	2	2		2						
Arthropoda	Insecta	Collembola	Isotomidae	1	1		1						1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	42	45	14	59		1				1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	775	229	1432	1661	93	338	15	119	73	
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae		7	17	24			107		40	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae		5	 	5	1		1	i e	<u> </u>	1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae	1	1		1						1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae	4	5	11	16						
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae		1	4	5						
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae		1	7	1				1		1
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	47	49	256	305	25	20	30	10	7	+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae	3	42	230	42	23	20	30	10	,	+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	3	42	9	13	1		4		3	+
			Hebridae	4	4	9	4	-		4	1	3	+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera		15	19		19	_			1		+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	15		4		_			1		+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae	I	1	1	2		0		0.1		+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	4		6	6		2		21		+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Nepidae	07	1	010	ı	100	0	10	40	100	+
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	27	20	210	230	160	3	16	48	129	4—
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae	12	,	44	44				9		4—
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Vellidae	1	1	1	2						4-
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae							_			4—
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Orthoptera N.I.						2	7			4
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1		1	1	1			1	18	
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	64	15	96	111	10	3	17	8		<u> </u>
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	154	138	662	800	60	386	280	132	2	1
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae					3			ļ		4_
Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae	128	9	255	264	6	4	4	3	15	
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	107	32	411	443	94	39	47	21	13	
thropoda/Crustacea	Maxillopoda	Copepoda	Copepoda					5					
Annelida	Clitelata	Oligoqueta	Oligogueta N.I.		2	53	55						
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	Hirudinea N.I.	19	2	19	21		1				
		ndância		1504	1079	3714	4793	530	802	561	387	303	
		queza		30	32	28	38	18	14	17	15	11	
		ıns entre geofácies					22						
		sivas por geofácies			10	6							
		entre todos os eixo	s				11						
	Espécies exc	lusivas por eixos		7									
		ns entre campanhas											
	Espécies exclus	ivas por campanhas					15						
		-								Ī	T		

							Fev	ereiro de 20	12						
Filo	Classe	Ordem	Família	Eixo	Leste*	Eixo	Norte	Eixo Sul**	Eixo Sul*	Eixo Leste**	Eixo Leste*	Eixo Norte	Campo Graminoso	Campo Brejoso	Total
				CGL	CBL	CGN	CBN								
Arthropoda	Arachnida	Acariformes	Hydrachnidae N.I		3		1	1	13	2	3	1	7	13	20
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae Adulto	48	13			3	11		61		55	20	75
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae		2		4	4	3		2	4	5	8	13
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dysticidae Adulto		2			1	1		2		1	3	4
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae												
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	12				57			12		69		69
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae		1			4	2	6	1		7	6	13
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae Adulto	6				1	11	2	6		19	1	20
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae Adulto	12	6			4	7		18		23	6	29
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtiade												
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae												
Arthropoda	Insecta	Collembola	Isotomidae												
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	1				1		1	1		1	2	3
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	93	47		197	431	134	1206	140	197	274	1834	2108
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	115			2		107	42	115	2	262	4	266
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae												
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae												
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae												
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	13	12		2	45	40	116	25	2	75	153	228
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	36	9			1	4	3	45		44	9	53
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Hebridae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Lygaeidae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae												
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae				3	2	21			3		26	26
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Nepidae		1				1	1	1		1	2	3
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	12	39		7	163	64	310	51	7	317	278	595
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae						9					9	9
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Vellidae												
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae		29		4			6	29	4		39	39
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Orthoptera N.I.	6				2	7	4	6		13	6	19
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	3	4		1	1	1	23	7	1	22	11	33
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	10			5	13	25	6	10	5	37	22	59
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	404	83		237	446	412	45	487	237	746	881	1627
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae		28			3			28		3	28	31
Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae	70			48	10	7	26	70	48	95	66	161
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	14	50		84	133	68	136	64	84	168	317	485
thropoda/Crustacea	Maxillopoda	Copepoda	Copepoda					5					5		5
Annelida	Clitelata	Oligoqueta	Oligogueta N.I.												
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	Hirudinea N.I.				2	1				2		3	3
	Abu	ındância		855	329		597	1332	948	1935	1184	597	2249	3747	5996
		iqueza		16	16		14	23	21	17	23	14	23	25	27
		uns entre geofácies													21
		sivas por geofácies											2	4	
		s entre todos os eixos	s												9
		lusivas por eixos						1	1	0	0	0			
		ns entre campanhas													
	Espécies exclus	sivas por campanhas													4
vações:	CGL** e CBL**		panha de Novembro de 2010												
	CGN		panha de Fevereiro de 2012												

Filo	Classe	Ordem	Família	Eixo Sul**	Eixo Sul*	Eixo Leste**	Eixo Leste*	Eixo Norte	Campo Graminoso	Campo Brejoso	Serra da Bocain Total
				Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Total
Arthropoda	Arachnida	Acariformes	Hydrachnidae N.I	1	117	2	3	8	16	115	131
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae Adulto	17	35		64	5	72	49	121
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	12	25		7	16	26	34	60
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dysticidae Adulto	1	3		2	11	1	16	17
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae					8	8		8
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Gyrinidae	57			13		69	1	70
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae	52	98	6	19	43	184	34	218
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Hydrophilidae Adulto	139	54	2	32	4	226	5	231
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Noteridae Adulto	6	7		22	1	27	9	36
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Scirtiade		2			4		6	6
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae					2	2		2
Arthropoda	Insecta	Collembola	Isotomidae					1	1		1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	1	14	1	4	42	46	16	62
Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	666	615	1206	310	972	503	3266	3769
Arthropoda	Insecta	Diptera	Culicidae	13	115	42	118	2	269	21	290
Arthropoda	Insecta	Diptera	Dolichopodidae		5				5		5
Arthropoda	Insecta	Diptera	Empididae					1	1		1
Arthropoda	Insecta	Diptera	Tabanidae		12			4	5	11	16
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae				5		1	4	5
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Aphididae		1				1		1
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Belostomatidae	117	203	116	48	49	124	409	533
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Cicadellidae		39			3	42		42
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Corixidae	3	5	3	55		48	18	66
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Hebridae					4	4		4
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	4				15	19		19
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Mesoveliidae		1			1	1	1	2
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	7	22			3		32	32
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Nepidae		1	1	1	1	2	2	4
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Notonectidae	185	104	310	192	34	337	488	825
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Pleidae	15	26			12		53	53
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Vellidae				1	1	1	1	2
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae			6	29	4		39	39
Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Orthoptera N.I.	2	7	4	6		13	6	19
Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Leptoceridae	1	1	23	7	2	22	12	34
Arthropoda	Insecta	Odonata	Aeshnidae	19	55	6	21	69	52	118	170
Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	598	512	45	881	391	884	1543	2427
Arthropoda	Insecta	Odonata	Gomphidae	3			28		3	28	31
Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae	26	8	26	189	176	104	321	425
Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	171	94	136	336	191	200	728	928
Arthropoda/Crustacea	Maxillopoda	Copepoda	Copepoda	5					5		5
Annelida	Clitelata	Oligoqueta	Oligogueta N.I.	53	2		ĺ		2	53	55
Annelida	Hirudinea	Hirudinea	Hirudinea N.I.	1	2			21	2	22	24
	Abu	ndância		2175	2185	1935	2393	2101	3328	7461	10789
	Ri	queza		27	30	17	25	33	38	32	42
	Espécies comu	ıns entre geofácies			-			-			28
		sivas por geofácies		Ī					10	4	·
		s entre todos os eixos	;							-	13
	Espécies exc	lusivas por eixos		1	2	0	1	5			
		ns entre campanhas		Ī		-	-				23
		ivas por campanhas									
	•	· · · · I									-
ervações:	CGL** e CBL**	não realizado na camp	panha de Novembro de 2010	•							
		não realizado na camp									

BIODIVERSIDADE DA SERRA DA BOCAINA, PA



Ministério do Meio Ambiente - MMA Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres - SNA

AUTORIZAÇÃO DE ANILHAMENTO

Esta Autorização foi expedida com base na IN-IBAMA nº 27/2002 de 23/12/2002, publicada no Diário Oficial da União do dia 24/12/2002, tendo fé pública em todo Território Nacional.

Qualquer cidadão ou autoridade poderá conferir a autenticidade ou regularidade desta autorização, acessando a página do CEMAVE na Internet, no endereço: www.icmbio.gov.br/cemave e informando os dados de autenticação abaixo:

Nº do Projeto/Autorização: 3310/2 Data/Hora de Emissão: 14/02/2012 09:23:27 Validade: 14/02/2013

DADOS DO PROJETO E DO ANILHADOR:

Título do Projeto: Estudos de Avifauna na Serra da Bocalna

Nome do Aniihador Titular: GUSTAV VALENTIN ANTUNES SPECHT Nº do Registro: 224424 CPF: 039.597.046-66

RELAÇÃO DOS ANILHADORES AUXILIARES

NOME	N° REGISTRO	INCLUÍDO EM	CPF	CATEGORIA	SITUAÇÃO
Iris Ottoni Lopes	4155145	10/02/2012	04285333619	Junior	
Marcelo Henrique Mello Barreiros	3764432	05/11/2010	33122153823	Junior	
Maxoel Felix Percillos	2918197	05/11/2010	09937784700	Senior	

Esta Autorização concede ao(s) aniihador(es)acima identificado(s) o direito de proceder ao aniihamento de aves silvestres, de acordo com as condições abaixo descritas, podendo a referida autorização ser cancelada ou suspensa, quando constatado os descumprimento das normas previstas na legislação. O aniihador titular ou um dos membros da equipe de auxiliares deverá portar esta Autorização durante as atividades de aniihamento, devendo apresentá-la aos agentes públicos durante ações fiscalizatórias, devidamente acompanhada de um documento de identidade.

ITENS AUTORIZADOS

ITEM	DESCRIÇÃO
LOCAIS DE ANILHAMENTO	Fioresta Nacional de Carajás - Serra da Bocalna (CANAA DOS CARAJAS-PA)
INSTRUMENTOS DE CAPTURA	Rede Neblina (Qfde: 40)
MARCADORES	Aniihas de Aluminio (padrão CEMAVE)

É proibida a utilização de artefato de marcação ou instrumento de captura não previstos nesta autorização, ou ainda, a utilização destes instrumentos em quantitativo superior ao autorizado.

Ressatvados os casos expressamente autorizados por meio de ilicenças ou autorizações específicas, esta autorização não permite:

- 1. A coleta de aves vivas ou mortas, com a finalidade de proceder a sua doação a instituições científicas ou educacionais;
- 2. A coleta ou posse de ovos, peles, carcaças ou qualsquer outros produtos ou subprodutos da avifauna silvestre;
- 3. O anlihamento em unidades de conservação, devendo o interessado obter a licença junto ao órgão ambiental competente;
- 4. O anlihamento em propriedades privadas ou públicas sem a devida anuência de seu responsável ou proprietário legal.
- 5. O transporte, destinação ou manutenção de aves silvestres em cativeiro.

LISTA DOS TÁXONS AUTORIZADOS

NÍVEL	TÁXONS
ORDEM	APODIFORMES, CICONIIFORMES, COLUMBIFORMES, CUCULIFORMES, FALCONIFORMES, GALLIFORMES, GRUIFORMES, PASSERIFORMES, PICIFORMES, PSITTACIFORMES, STRIGIFORMES, TINAMIFORMES, TROGONIFORMES, CAPRIMULGIFORMES, CRACIFORMES, GALBULIFORMES, TROCHILIFORMES

Nº do Projeto/Autorização: 3310/2 Data/Hora de Emissão: 14/02/2012 09:23:27 Validade: 14/02/2013

Pág 1/1

Figura 1: Autorização № 3310/2 do Centro de Pesquisas para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE/ICMBIO) para Anilhamento.

Tabela 1: Exemplares Doados ao Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas (Belo Horizonte, Mg) para Tombamento e Aproveitamento Científico com Respectivas Declarações de Recebimento e Tombamento.

Data de Óbito	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área	Coordenadas Geográficas (UTM) e Altitude (m)	Espécie	Sexo
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714 m	Columbina minuta	I
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714 m	Poecilotriccus sylvia	I
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712 m	Microcerculus marginatus	ı
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712 m	Catharus fuscescens	ı
26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ	0620681E, 9303490N, 714 m	Picumnus aurifrons	М
02/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS	0619641E, 9301251N, 733 m	Myrmoborus myotherinus	I
02/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS	0619641E, 9301251N, 733 m	Geotrygon montana	I
01/03/2012	Norte	Campo Rupestre	CMN	0621391E, 9301921N, 714 m	Tiaris fuliginosus	I
02/03/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL	0624053E, 9302408N, 712 m	Ammodramus humeralis	I
09/03/2012	Leste	Capão de Mata	CML	0622343E, 9301893N, 638 m	Hylexetastes brigidai	ı
10/03/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS	0621391E, 9301921N, 714 m	Tangara puntacta	I
11/03/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMN	0620681E, 9303490N, 714 m	Tiaris fuliginosus	ı



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Museu de Ciências Naturais

DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO E DE TOMBAMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

Belo Horizonte, 9 de Junho de 2012

Declaro para os devidos fins, que a Coleção de Aves do Laboratório de Ornitologia do Museu de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais (MCNA) recebeu, para depósito, 12 (doze) exemplares de aves que sofreram morte acidental durante captura e manuselo dos levantamentos da Avifauna para os estudos de "Similaridade de Canga na Floresta Nacional de Carajás/PA" e de "Biodiversidade na Serra da Bocalna, PA", segundo as Autorizações referentes ao processo IBAMA: 02001.004501/2007-65.

A relação dos exemplares encontra-se na Tabela abaixo:

Data de Óbito	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área	Coordenadas Geográficas (UTM) e Altitude (m)	Espécie	Número de tombo (MCNA)
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714m	Columbine minuta	948
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714m	Poecilotriccus sylvia	950
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712M	Microcerculus marginatus	946
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712m	Catharus fuscescens	949
26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI	0620681E, 9303490N, 714m	Picumnus aurifrons	943
02/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS	0619641E, 9301251N, 733m	Myrmoborus myotherinus	951
02/12/2010	Sul	Capão de Mate	CMS	0619641E, 9301251N, 733m	Geotrygon montana	944
01/03/2012	Norte	Campo Rupestre	CMN	0621391E, 9301921N, 714 m	Tlaris fuliginosus	1939
02/03/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL	0624053E, 9302408N, 712 m	Ammodramus humeralis	1940
09/03/2012	Leste	Capão de Mata	CML	0622343E, 9301893N, 638 m	Hylexetastes brigidal	1941
10/03/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS	0621391E, 9301921N, 714 m	Tangara puntacta	1937
11/03/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMN	0620681E, 9303490N, 714 m	Tiaris fullginosus	1938

Salienta-se que este material será organizado e conservado adequadamente na coleção deste Laboratório, e que pesquisadores de outras instituições interessados no estudo deste material terão franco acesso, desde que atendidos os procedimentos adotados pela instituição.

Marcile Toruna de banconales

Museu de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais Coleção de Aves CRBio 16476/4 CTF IBAMA 233752



Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais Museu de Ciências Naturais

DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO E DE TOMBAMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

Belo Horizonte, 9 de Junho de 2012

Declaro para os devidos fins, que a Coleção de Aves do Laboratório de Ornitologia do Museu de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais recebeu, para depósito, 12 (doze) exemplares de aves que sofreram morte acidental durante captura e manuseio dos levantamentos da avifauna para os estudos de "Similaridade de Canga na Floresta Nacional de Carajás/PA" e de "Biodiversidade na Serra da Bocaina, PA", segundo as Autorizações Diretas do ICMBio referentes aos processos: "Levantamentos para o EIA S11D e Estudo de Similaridade de Savana na FLONA Carajás" e "PROTOCOLO 408-2011A". A relação dos exemplares encontra-se na Tabela abaixo:

Data de Óbito	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área	Coordenadas Geográficas (UTM) e Altitude (m)	Espécie	Número de tombo (MCNA)
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714m	Columbina minuta	948
23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN	0621391E, 9301921N, 714m	Poecilotriccus sylvia	950
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712M	Microcerculus marginatus	946
24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN	0620139E, 9304187N, 712m	Catharus fuscescens	949
26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI	0620681E, 9303490N, 714m	Picumnus aurifrons	943
02/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS	0619641E, 9301251N, 733m	Myrmoborus myotherinus	951
02/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS	0619641E, 9301251N, 733m	Geotrygon montana	944
01/03/2012	Norte	Campo Rupestre	CMN	0621391E, 9301921N, 714 m	Tiaris fuliginosus	1939
02/03/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL	0624053E, 9302408N, 712 m	Ammodramus humeralis	1940
09/03/2012	Leste	Capão de Mata	CML	0622343E, 9301893N, 638 m	Hylexetastes brigidal	1941
10/03/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS	0621391E, 9301921N, 714 m	Tangara puntacta	1937
11/03/2012	Norte	Capilo de Mata Impactado	CMN	0620681E, 9303490N, 714 m	Tiaris fuliginosus	1938

Salienta-se que este material será organizado e conservado adequadamente na coleção deste Laboratório, e que pesquisadores de outras instituições interessados no estudo deste material terão franco acesso, desde que atendidos os procedimentos adotados pela instituição.

Marale Porteire de Parenules Marcelo Ferreira de Vasconcelos

Museu de Ciências Naturais da Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais Coleção de Aves CRBio 16476/4 CTF IBAMA 233752

Tabela 2: Espécies de Aves Registradas em cada Área Amostral pelo Levantamento de Biodiversidade na Serra da Bocaina, PA, em nov-dez/2010 e março/2012.

						Re	gistro	s por l	Ponto .	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo L	este (L	.)	E	Eixo N	orte (N)		Eixo \$	Sul (S)		Dieta	Hábito	<i>Status</i> de Conservação, Grau de
Ordenia anima	Lapeole	Nome i opular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dicta	Habito	Raridade
	Crypturellus cinereus	inhambu-preto		2		1							1	1	frugívora	florestal	cinegética
	Crypturellus soui	tururim	1	2	6	7	1	8	13	6	2	7	9	5	frugívora	florestal	cinegética
Tinamiformes Tinamidae	Crypturellus variegatus	inhambu-anhangá						2							frugívora	florestal	cinegética
Tinamidae	Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	3	6		17	4	22	2	27	8		11	27	onívora	campestre	cinegética
	Crypturellus tataupa	inhambu-chintã			1							1			frugívora	florestal	cinegética
A	Dendrocygna viduata	irerê			2		16	2							frugívora	aquática	cinegética, migratória
Anseriformes Anatidae	Amazonetta brasiliensis	marreca-pé-vermelho	2	2			2				2	2	2		frugívora	aquática	cinegética, migratória
	Ortalis motmot	aracuã-pequeno			2							2			frugívora	florestal	rara, cinegética
Calliforna a Cracida a	Ortalis sp.	aracuã											2		frugívora	florestal	cinegética
Galliformes Cracidae	Penelope pileata	jacupiranga							2			1			frugívora	florestal	endêmica, cinegética, quase ameaçada
Odontophoridae	Odontophorus gujanensis	uru-corcovado										2			frugívora	florestal	rara, cinegética
Podicipediformes Podicipedidae	Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno		3			3				13				carnívora	aquática	cinegética
· ·	Tigrisoma lineatum	socó-boi									1				onívora	aquática	cinegética
	Butorides striata	socozinho		2			2				5				carnívora	aquática	cinegética, migratória
Ciconiiformes Ardeidae	Bubulcus ibis	garça-vaqueira		1											inseto-carnívora	campestre	cinegética, migratória
	Pilherodius pileatus	garça-real		1											onívora	florestal	rara, cinegética, migratória
	Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha				1		3					1	3	carnívora	generalista	cinegética, migratória
	Cathartes melambrotus	urubu-da-mata						4	2	2		1		1	carnívora	florestal	cinegética
Cathartiformes Cathartidae	Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta			3	2		3	3	4		7		10	carnívora	generalista	cinegética
	Sarcoramphus papa	urubu-rei			1			1							carnívora	florestal	cinegética
	Pseudastur albicollis	gavião-branco			3									1	carnívora	florestal	cinegética
	Urubitinga urubitinga	gavião-preto	1												carnívora	florestal	rara, cinegética
	Rupornis magnirostris	gavião-carijó		1		3					1				carnívora	generalista	cinegética
Falconiformes Accipitridae	Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco				1				1					carnívora	campestre	cinegética
	Buteo nitidus	gavião-pedrês						2			1		3	4	carnívora	florestal	cinegética
	Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco			1				1			1			carnívora	florestal	cinegética
	Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho					1								carnívora	florestal	cinegética
	Herpetotheres cachinnans	acauã		1				1		1	1		6	4	carnívora	florestal	cinegética
	Micrastur ruficollis	falcão-caburé			1										carnívora	florestal	cinegética
Falconidae	Micrastur semitorquatus	falcão-relógio						1				1			carnívora	florestal	cinegética
	Falco rufigularis	cauré					3	1	1					2	carnívora	florestal	cinegética
	Aramides cajanea	saracura-três-potes												2	insetívora	aquático	cinegética
Gruiformes	Aramides sp.	saracura											1		insetívora	aquático	cinegética
Rallidae	Laterallus viridis	sanã-castanha	1	1		4	2	6		10	2		5	2	insetívora	aquático	cinegética
	Laterallus melanophaius	sanã-parda	2	2											insetívora	aquático	cinegética

						Re	egistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo L	este (L	.)		Eixo N	orte (N	l)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Ordenia dinina	Lapeoic	Nome i opulai	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Jieta	Habito	Raridade
0. "	Laterallus exilis	sanã-do-capim						1		1					insetívora	aquático	cinegética
Gruiformes Rallidae	Porzana albicollis	sanã-carijó				1					6				insetívora	aquático	cinegética, migratória
Railidae	Neocrex erythrops	turu-turu	2												insetívora	aquático	rara, cinegética
Charadriiformes Charadriidae	Vanellus chilensis	quero-quero	2	4		12	9	6		8	4		12	9	onívora	campestre	Migratória
	Gallinago paraguaiae	narceja	1	6		1	4			1	9		4		onívora	aquático	Cinegética
Scolopacidae	Tringa solitaria	maçarico-solitário	3	12			2				14		1		onívora	aquático	migratória Hemisfério Norte
	Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela					4								onívora	aquático	migratória Hemisfério Norte
Jacanidae	Jacana jacana	jaçanã		2			4				5				onívora	aquático	cinegética
	Columbina talpacoti	rolinha-roxa	7	8	3	31	14	14		61	1		20	10	granívora	generalista	cinegética
Columbiformes Columbidae	Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela								1					frugívora	florestal	cinegética
	Claravis pretiosa	pararu-azul	1	2		2		4	2	3		4	1	2	frugívora	florestal	cinegética
	Patagioenas speciosa	pomba-trocal		4	1	1		5		10	1	2	2	2	frugívora	florestal	cinegética
	Patagioenas subvinacea	pomba-botafogo			4			1					1	3	frugívora	florestal	cinegética
Columbiformes Columbidae	Leptotila verreauxi	juriti-pupu	1	1		8		2		5	1		3	2	frugívora	florestal	cinegética
(cont.)	Leptotila rufaxilla	juriti-gemedeira		3	9	1	4	7	4	1		9	5	4	frugívora	florestal	cinegética
	Geotrygon montana	pariri			2							2			frugívora	florestal	cinegética
	Anodorhynchus hyacinthinus	arara-azul-grande				2									frugívora	florestal	ameaçada, vulnerável, cinegética
	Ara ararauna	arara-canindé						2						2	frugívora	florestal	cinegética
	Ara chloropterus	arara-vermelha-grande		2	5	3	4	14	14	8		10	6	16	frugívora	florestal	cinegética
	Ara severus	maracanã-guaçu						8	4					2	frugívora	florestal	cinegética
	Aratinga leucophthalma	periquitão-maracanã			4			16				2		32	frugívora	generalista	cinegética
Psittaciformes Psittacidae	Aratinga jandaia	jandaia-verdadeira		7	7	32	12	47	9	42	4	4	58	59	frugívora	generalista	cinegética
	Pyrrhura amazonum	tiriba-de-hellmayr			16			4	26			16		12	frugívora	florestal	cinegética
	Brotogeris chrysoptera	periquito-de-asa-dourada			9	2		12	11	8	3	4	8	16	frugívora	florestal	cinegética
	Pionus menstruus	maitaca-de-cabeça-azul			13		4	29	8	16	2	7	16	25	frugívora	florestal	cinegética
	Amazona ochrocephala	papagaio-campeiro			2			15	6	13		14	18		frugívora	florestal	ameaçada, vulnerável, cinegética
	Coccycua minuta	chincoã-pequeno			1										Inseto-carnívora	florestal	rara
0 111	Piaya cayana	alma-de-gato	1	2	2	2		2	3			3	1	4	Inseto-carnívora	florestal	
Cuculiformes Cuculidae	Crotophaga major	anu-coroca									8			3	Inseto-carnívora	florestal	
	Crotophaga ani	anu-preto	5	2	4	2	10	8		2	10		9	11	Inseto-carnívora		
0 11/ 0 11: /	Tapera naevia	saci	1	3	1	4	1	11	1	16	3		2	6	inseto-carnívora		
Cuculiformes Cuculidae (cont.)	Dromococcyx phasianellus	peixe-frito-verdadeiro	1	1								1			inseto-carnívora		rara
0.1.1	Megascops choliba	corujinha-do-mato	1	1					1			1			carnívora	florestal	cinegética
Strigiformes Strigidae	Glaucidium hardyi	caburé-da-amazônia	1					2	4			11			carnívora	florestal	rara, cinegética

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo L	este (L	.)	ı	Eixo N	orte (N	l)		Eixo S	Sul (S)		- Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Ordeni/Familia	Especie	Nome Popular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dieta	Парісо	Raridade
Caprimulgiformes Nyctibiidae	Nyctibius griseus	mãe-da-lua				1					1	1			insetívora	florestal	
	Antrostomus rufus	joão-corta-pau								1					insetívora	generalista	
Canainavilaidaa	Lurocalis semitorquatus	tuju							2			1			insetívora	florestal	
Caprimulgidae	Hydropsalis albicollis	curiango		1			2	3				2	2		insetívora	generalista	
	Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura					2	3					1		insetívora	generalista	
	Chaetura spinicaudus	andorinhão-de-sobre-branco										4		4	insetívora	florestal	
Apodiformes Apodidae	Chaetura brachyura	andorinhão-de-rabo-curto											7	2	insetívora	florestal	
	Tachornis squamata	tesourinha		15		2					9		4	4	insetívora	vereda	
	Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto						1		2					nectarívora	florestal	cinegética
	Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro			8				3			3			nectarívora	florestal	cinegética
	Phaethornis superciliosus	rabo-branco-de-bigodes			2			1	2			1		1	nectarívora	florestal	cinegética
	Campylopterus largipennis	asa-de-sabre-cinza		1	1	2					1		3	3	nectarívora	florestal	cinegética
Trochilidae	Campylopterus sp.	asa-de-sabre												1	nectarívora	florestal	cinegética
	Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta		2		1				2				1	nectarívora	florestal	cinegética
	Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde		1	1	7		6	2	1	1	5	3	6	nectarívora	generalista	cinegética
	Thalurania sp.	beija-flor-tesoura			1			3	1					3	nectarívora	generalista	cinegética
	Hylocharis cyanus	beija-flor-roxo												1	nectarívora	florestal	cinegética
	Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	1	1		6		3		14			4	4	nectarívora	generalista	cinegética
Trochilidae (cont.)	Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde		1	1	8	1	8	3	7			8	4	nectarívora	generalista	cinegética
	Heliomaster longirostris	bico-reto-cinzento												1	nectarívora	florestal	cinegética
	Trogon melanurus	surucuá-de-cauda-preta										1			nectarívora	florestal	cinegética
Trogoniformes Trogonidae	Trogon viridis	surucuá-grande-de-barriga- amarela			7	1		1	13	1	1	2	1	6	onívora	florestal	cinegética
Coraciiformes Momotidae	Momotus momota	udu-de-coroa-azul			9				10			12			onívora	florestal	cinegética
Galbuliformes Galbulidae	Galbula cyanicollis	ariramba-da-mata							1			4			insetívora	florestal	endêmica, cinegética
	Monasa morphoeus	chora-chuva-de-cara-branca							6			4			insetívora	florestal	Ì
Bucconidae	Chelidoptera tenebrosa	urubuzinho						1							insetívora	florestal	
	Ramphastos tucanus	tucano-grande-de-papo-branco									2	3	1	1	onívora	florestal	cinegética
	Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto			1				4				4	3	onívora	florestal	cinegética
Disiform of Domestides	Selenidera gouldii	saripoca-de-gould			2										onívora	florestal	endêmica, cinegética
Piciformes Ramphastidae	Pteroglossus inscriptus	araçari-miudinho-de-bico- riscado			2										onívora	florestal	rara, cinegética
	Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco							2						onívora	florestal	cinegética
	Picumnus aurifrons	pica-pau-anão-dourado				1		3		1	2			4	insetívora	florestal	
D	Picumnus albosquamatus	pica-pau-anão-escamado				1									insetívora	florestal	
Picidae	Melanerpes candidus	pica-pau-preto-e-branco				2		4		1	1		1		insetívora	florestal	
	Melanerpes cruentatus	benedito-de-testa-vermelha			5			7	4			2	7	4	insetívora	florestal	

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo Lo	este (L	.)	E	Eixo N	orte (N	l)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Gracily, allilla	Е	Nome i opular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dicta	Habito	Raridade
	Veniliornis affinis	pica-pauzinho-avermelhado			1	1		2		3		3			insetívora	florestal	
	Piculus leucolaemus	pica-pau-de-garganta-branca							1			1			insetívora	florestal	
	Piculus flavigula	pica-pau-bufador						1	2						insetívora	florestal	
Picidae (cont.)	Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro										2			insetívora	florestal	
	Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado						1		1	2				insetívora	florestal	
	Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca				1		3	2		1		4		insetívora	florestal	
	Campephilus rubricollis	pica-pau-de-barriga-vermelha			2				3			3	1		insetívora	florestal	
	Cymbilaimus lineatus	papa-formiga-barrado							5						insetívora	florestal	
	Taraba major	choró-boi	1	4	4	6	1	13	2	2	6		14	6	inseto-carnívora	florestal	
	Thamnophilus stictocephalus	choca-de-natterer			5				2			12			insetívora	florestal	
	Thamnophilus sp.	choquinha			1										insetívora	florestal	
	Myrmotherula hauxwelli	choquinha-de-garganta-clara							1						insetívora	florestal	
Passeriformes Thamnophilidae	Myrmotherula menetriesii	choquinha-de-garganta-cinza			1				1			1			insetívora	florestal	
·	Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha							1						insetívora	florestal	
	Formicivora grisea	papa-formiga-pardo			1	1		1	1	2		1		1	insetívora	florestal	
	Cercomacra nigrescens	chororó-negro			3				1			12			insetívora	florestal	
	Pyriglena leuconota	papa-taoca	2	4	4	16	4	14	5	20	2	2	12	4	insetívora	florestal	rara
	Myrmoborus myotherinus	formigueiro-de-cara-preta			1		1	1			1	6	1		insetívora	florestal	
	Hypocnemis cantator	cantador-da-guiana			17			5	14	1		12		2	insetívora	florestal	rara
Thamnophilidae (cont.)	Hypocnemis striata	cantador-estriado							5			3			insetívora	florestal	endêmica, rara
,	Conopophaga melanogaster	chupa-dente-grande										2			insetívora	florestal	,
-	Grallaria varia	tovacuçu		1	1							9	2	1	insetívora	florestal	rara
Grallariidae	Hylopezus berlepschi	torom-torom		1				2	2		1	1	1			florestal	
	Formicarius colma	galinha-do-mato										1				florestal	
Formicariidae	Formicarius analis	pinto-do-mato-de-cara-preta							5			9		1	insetívora	florestal	
	Dendrocincla fuliginosa	arapaçu-pardo							8			4			insetívora	florestal	
	Glyphorynchus spirurus	arapaçu-de-bico-de-cunha			2				1			5			insetívora	florestal	rara
	Hylexetastes brigidai	arapaçu-de-loro-cinza			1										insetívora	florestal	endêmica, rara
	Xiphocolaptes carajaensis	arapaçu-do-carajás							1			1			insetívora	florestal	endêmico
	Nasica longirostris	arapaçu-de-bico-comprido							1			<u> </u>			insetívora	florestal	
Dendrocolaptidae	Dendroplex picus	arapaçu-de-bico-branco	4	6	2	5	1	3	1	5	2		8	9	insetívora	florestal	
	Xiphorhynchus spixii	arapaçu-de-spix	<u> </u>	Ť		Ť	•			Ť		1			insetívora	florestal	endêmica
	Xiphorhynchus obsoletus	arapaçu-riscado										1			insetívora	florestal	rara
	Xiphorhynchus guttatus	arapaçu-de-garganta-amarela		1	3			9	7		1	8	1	2	insetívora	florestal	
	Lepidocolaptes albolineatus	arapaçu-de-listras-brancas		-	1						<u> </u>		·	_	insetívora	florestal	
	Synallaxis frontalis	petrim	1	4		19	3	11	1	23	2		5	3	insetívora	florestal	
	Synallaxis albescens	uí-pi	1	3		23	3	5	- 	18	4	1	8	17	insetívora	campestre	
Furnariidae	Synallaxis cherriei	puruchém	 	<u> </u>	1	20	3		1	10	-	- 		- ' '	insetívora	florestal	
	Synallaxis rutilans	joão-teneném-castanho			'				1			1			insetívora	florestal	

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular	I	Eixo L	este (L	.)	ı	Eixo N	orte (N	1)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Ordeniji dililila	Езреске	Nome i opulai	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dicta	Trabito	Raridade
	Certhiaxis cinnamomeus	curutié	2												insetívora	aquático	
Furnariidae (cont.)	Automolus paraensis	barranqueiro-do-pará			2										insetívora	florestal	endêmica
	Xenops minutus	bico-virado-miúdo			3										insetívora	florestal	
	Mionectes macconnelli	abre-asa-da-mata			1										insetívora	florestal	
	Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo			7										insetívora	florestal	
	Lophotriccus galeatus	sebinho-de-penacho										3			insetívora	florestal	
	Hemitriccus minor	maria-sebinha			3				6			5			insetívora	florestal	endêmica
	Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	1	5	1	30	2	4	1	25	1		17	10	insetívora	generalista	
	Myiornis ecaudatus	caçula			5				5			1			insetívora	florestal	
	Poecilotriccus sylvia	ferreirinho-da-capoeira		1	2	3		1		4	1		6	1	insetívora	florestal	
	Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	1	1		6					1		2		insetívora	florestal	
	Todirostrum chrysocrotaphum	ferreirinho-pintado			1							2			insetívora	florestal	
	Phyllomyias fasciatus	piolhinho		1				3			1		3	2	insetívora	florestal	
	Tyrannulus elatus	maria-te-viu			1				1					2	insetívora	florestal	
	Myiopagis gaimardii	maria-pechim			1				1			1			insetívora	florestal	
	Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	6	8		15	1	2		18	10		23	17	onívora	generalista	
	Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme		2		13				5	1		4	11	onívora	campestre	migratória
	Elaenia chiriquensis	chibum		2		6	1						2	10	onívora	campestre	migratória
	Elaenia sp.	guaracava-de-barriga-amarela				1									onívora	generalista	Ŭ
	Camptostoma obsoletum	risadinha	2	2	2	8		1		7		1	3	5	insetívora	generalista	
Tyrannidae	Phaeomyias murina	bagageiro	1	2		5	1	2		5					insetívora	florestal	
Tyrannidae	Zimmerius gracilipes	poiaeiro-de-pata-fina												1	insetívora	florestal	
	Tolmomyias assimilis	bico-chato-da-copa										2			insetívora	florestal	
	Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta			1				3			7			insetívora	florestal	
	Tolmomyias poliocephalus	bico-chato-de-cabeça-cinza										1			insetívora	florestal	
	Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo		1				2		2	1		2	1	insetívora	florestal	
	Onychorhynchus coronatus	maria-leque			2				1						insetívora	florestal	rara, cinegética
	Myiophobus fasciatus	filipe				3	1	1					2		insetívora	campestre	
	Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro						4							insetívora	rupícola	
	Lathrotriccus euleri	enferrujado						-		2					insetívora	florestal	migratória
	Contopus cooperi	piui-boreal			2										insetívora	florestal	migratória Hemisfério Norte
	Contopus cinereus	papa-moscas-cinzento										1			insetívora	florestal	
	Colonia colonus	viuvinha			1						1				insetívora	florestal	migratória
	Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata			8			1	4		1	1	2	1	insetívora	generalista	cinegética
	Myiozetetes cayanensis	bem-te-vizinho-de-asa- ferruginea	6	6	4	8	5	5	3	3	11		10	13	insetívora	florestal	cinegética
	Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho- vermelho		2			2				1		1	3	insetívora	generalista	cinegética

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo L	este (L	.)	E	Eixo N	orte (N	l)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Ordenvi anima	Lapeole	Nome i opular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dicta	Tiabito	Raridade
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	1	5	1	10	2	4		3	9	2	17	17	insetívora	generalista	migratória, cinegética
	Philohydor lictor	bem-te-vizinho-do-brejo		2			3								insetívora	florestal	
	Conopias parvus	bem-te-vi-da-copa							3						insetívora	florestal	
	Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado			2			3							insetívora	florestal	migratória
	Megarynchus pitangua	neinei			6	4		7	1			4	2	5	insetívora	florestal	cinegética
	Tyrannopsis sulphurea	suiriri-de-garganta-rajada									2				insetívora	florestal	
	Empidonomus varius	peitica			1			3					2	1	insetívora	florestal	
Tyrannidae	Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto												1	insetívora	florestal	
	Tyrannus albogularis	suiriri-de-garganta-branca		3			2			2	1		1		insetívora	generalista	migratória, cinegética
	Tyrannus melancholicus	suiriri	5	5	2	10	7	10		15	3		19	16	insetívora	generalista	migratória, cinegética
	Rhytipterna simplex	vissiá							1			1			insetívora	florestal	
	Myiarchus swainsoni	irré						2							insetívora	campestre	migratória
	Myiarchus ferox	maria-cavaleira			2	2	1	3		1	2	2	3	2	insetívora	generalista	migratória
	Attila spadiceus	capitão-de-saíra-amarelo		1				1				1	2		insetívora	florestal	
	Lipaugus vociferans	cricrió			20			13	59			41	6	3	onívora	florestal	cinegética
Cotingidae	Xipholena lamellipennis	anambé-de-rabo-branco							1						onívora	florestal	rara, cinegética, endêmica
	Querula purpurata	anambé-una			6				3			2			onívora	florestal	rara, cinegética
	Machaeropterus pyrocephalus	tangará-rajado				1									frugívora	florestal	rara, cinegética
	Chiroxiphia pareola	tangará-falso										3			frugívora	florestal	cinegética
Pipridae	Pipra rubrocapilla	cabeça-encarnada			5				4			7			frugívora	florestal	cinegética
·	Pipra sp.	tangará			1										frugívora	florestal	cinegética
	n.i.1	uirapuru			3										frugívora	florestal	cinegética
	Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara- negra			3	1			5		2	3	2		onívora	florestal	cinegética
Tityridae	Pachyramphus viridis	caneleiro-verde								2					onívora	florestal	cinegética
	Pachyramphus rufus	caneleiro-cinzento												1	onívora	florestal	cinegética
	Pachyramphus castaneus	caneleiro			3				1				2		onívora	florestal	rara, cinegética
Tityridae (cont.)	Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto		1								1	6	4	onívora	florestal	cinegética
	Cyclarhis gujanensis	pitiguari	1	4	4	11	2	14	1	8	2	3	13	16	onívora	florestal	cinegética
Viroppidao	Vireolanius leucotis	assobiador-do-castanhal							7			6	1		insetívora	florestal	cinegética
Vireonidae	Vireo olivaceus	juruviara		1	1	1		1		11		2	4	1	onívora	florestal	cinegética, migratória Hemisfério Norte
Corvidae	Cyanocorax cyanopogon	gralha-cancã				3						2		2	onívora	generalista	cinegética, endêmica
	Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora									8		1	1	insetívora	generalista	migratória
1 P P . 2 J	Progne tapera	andorinha-do-campo						2					2	2	insetívora	generalista	migratória
Hirundinidae	Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande						6	5	3			3		insetívora	generalista	migratória
	Progne sp.	andorinha-doméstica-grande						2							insetívora	generalista	migratória

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	tral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular		Eixo L	este (L	.)		Eixo N	orte (N	1)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	Status de Conservação, Grau de
Ordenia annia	Especie	Nome i opular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dicta	Tiabito	Raridade
	Microcerculus marginatus	uirapuru-veado			1	1			7			5			insetívora	florestal	
	Troglodytes musculus	corruíra	2	1		1	3	28		4	2		9	2	insetívora	generalista	cinegética
Total Color	Campylorhynchus turdinus	catatau		2				4							insetívora	florestal	cinegética
Troglodytidae	Pheugopedius coraya	garrinchão-coraia	2		3	1		3		1			2	1	insetívora	florestal	cinegética
	Cantorchilus leucotis	garrinchão-de-barriga-vermelha							1						insetívora	florestal	cinegética
	Donacobius atricapilla	japacanim		4											insetívora	aquática	cinegética
Turdidae	Catharus fuscescens	sabiá-norte-americano							1						onívora	florestal	migratória Hemisfério Norte, cinegética
	Turdus nudigenis	sabiá-caraxué	1			1	1		2	2	1			1	onívora	florestal	
	Turdus leucomelas	sabiá-barranco	2	4	9	26	6	13	3	16	6	2	11	15	onívora	florestal	cinegética
Turdidae (cont.)	Turdus amaurochalinus	sabiá-poca												1	onívora	florestal	cinegética
` '	Turdus albicollis	sabiá-coleira			3			1	2			1	2		onívora	florestal	cinegética
Coerebidae	Coereba flaveola	cambacica								2			1		nectarívora	generalista	cinegética
	Schistochlamys melanopis	sanhaço-de-coleira	2	2		18	3	3		11	3		11	6	onívora	generalista	migratória, cinegética
	Cissopis leverianus	tietinga			2			2					4		onívora	florestal	cinegética
	Piranga flava	sanhaço-fogo						1							onívora	generalista	cinegética
	Lamprospiza melanoleuca	pipira-de-bico-vermelho			2				4			2			onívora	florestal	cinegética
	Tachyphonus rufus	pipira-preta	1		4			5		7			6	2	onívora	florestal	cinegética
	Lanio cristatus	tiê-galo				1			3						onívora	florestal	cinegética
	Ramphocelus carbo	pipira-vermelha		1	1	1		9					1	2	onívora	florestal	cinegética
	Tangara episcopus	sanhaço-da-amazônia		4	11	13		6	4	11	6	8	6	4	onívora	generalista	cinegética
Thraupidae	Tangara sayaca	sanhaço-cinzento				2									onívora	generalista	cinegética
	Tangara palmarum	sanhaço-do-coqueiro		4	2	3		8	2	2			8		onívora	generalista	cinegética
	Tangara mexicana	saíra-de-bando			2										onívora	florestal	cinegética
	Tangara punctata	saíra-negaça			9							4		3	onívora	florestal	cinegética
	Tangara cyanicollis	saíra-de-cabeça-azul			4										onívora	florestal	cinegética
	Dacnis cayana	saí-azul										5			onívora	generalista	cinegética
	Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor			4										onívora	florestal	cinegética
	Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto			4	2					2	2		3	insetívora	florestal	cinegética
	Zonotrichia capensis	tico-tico	1	8	2	40	4	31		35	5		38	41	onívora	generalista	cinegética
	Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	3	4		19	2	3		11	6		16	27	insetívora	campestre	cinegética
	Volatinia jacarina	tiziu	2	2		16	4	14		50	2		16	13	onívora	campestre	migratória, cinegética
	Sporophila nigricollis	baiano	1	1		1		2		3	2		6	2	granívora	campestre	migratória, cinegética
Emberizidae	Sporophila angolensis	curió	6	3		3				2	1		3	7	granívora	campestre	migratória, cinegética
	Sporophila sp.	papa-capim						1		3			1		granívora	campestre	migratória, cinegética
	Tiaris fuliginosus	cigarra-do-coqueiro			1			1		1	1				granívora	florestal	cinegética
	Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto	2		11			4	12			11		3	insetívora	florestal	cinegética
	Caryothraustes canadensis	furriel			1	1			5	1	1	1		1	onívora	florestal	cinegética

						Re	gistro	s por	Ponto	Amost	ral						
Ordem/Família	Espécie	Nome Popular	!	Eixo L	este (L)	ı	Eixo N	orte (N	1)		Eixo S	Sul (S)		Dieta	Hábito	<i>Status</i> de Conservação, Grau de
Ordenvranima	Especie	Nome Popular	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Dieta	Парію	Raridade
	Saltator grossus	bico-encarnado			1								2	1	onívora	florestal	cinegética
Emberizidae	Saltator maximus	tempera-viola			2			1			2	2	1	6	onívora	florestal	cinegética
Emberizidae	Saltator coerulescens	sabiá-gongá		1	4	2	1		2	1		4	1		onívora	florestal	cinegética
	Saltator sp.	tempera-viola				1									onívora	florestal	cinegética
Dorulidae	Basileuterus culicivorus	pula-pula			5							1			insetívora	florestal	cinegética
Parulidae	Basileuterus flaveolus	canário-do-mato	1	2	1	4		1	1	19	1		5	7	insetívora	florestal	cinegética
lotoridos	Cacicus cela	xexéu						2	1			2			onívora	florestal	cinegética
Icteridae	Icterus cayanensis	encontro						2		1					onívora	florestal	cinegética
	Euphonia chlorotica	fim-fim		1	8	3		6	4			2	1	5	onívora	florestal	cinegética
Frincillido	Euphonia chrysopasta	gaturamo-verde			2										onívora	florestal	cinegética
Fringillidae	Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro							1	1			2	1	onívora	florestal	cinegética
	Euphonia xanthogaster	fim-fim-grande				1									onívora	florestal	rara, cinegética

Legenda: CB = Campo Brejoso; CR = Campo Rupestre; CM = Capão de Mata; I = Impactado.

Tabela 3: Distribuição dos Indivíduos de Aves Capturadas por Eixo e Geoambiente em nov-dez/2010 e março/2012 pelo Levantamento de Biodiversidade na Serra da Bocaina, PA.

e março/2012 pelo Levanta					lº de lı								
Espécie	E	Eixo Lo	este (L	_)	Е	ixo N	orte (N	۷)		Eixo S	Sul (S))	Total Geral
	СВІ	CBL	CML	CRL	CBN	СМІ	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Ociai
Crypturellus parvirostris								1					1
Falco rufigularis					1								1
Vanellus chilensis					2								2
Gallinago paraguaiae		1											1
Tringa solitaria	1	2											3
Columbina minuta								1					1
Columbina talpacoti	5	1		23	13	4		48	1		10	4	109
Claravis pretiosa						1							1
Leptotila rufaxilla					1	3				1	1	2	8
Geotrygon montana			2							1			3
Pyrrhura amazonum						2						7	9
Crotophaga ani	1												1
Tapera naevia						3							3
Antrostomus rufus								1					1
Glaucis hirsutus						1		2					3
Phaethornis ruber										1			1
Phaethornis superciliosus			1			1	2					1	5
Campylopterus largipennis			1	1							1		3
Campylopterus sp.												1	1
Anthracothorax nigricollis								2					2
Thalurania furcata				7		5	1	1	1		2	5	22
Thalurania sp.			1			3	1					3	8
Hylocharis cyanus												1	1
Amazilia versicolor				2		3		13			1	2	21
Amazilia fimbriata				3		4		1			3	3	14
Momotus momota										1			1
Selenidera gouldii			2										2
Picumnus aurifrons				1		3		1	1			4	10
Picumnus albosquamatus				1									1
Veniliornis affinis			1					3					4
Taraba major				1									1
Formicivora grisea				1		1		2				1	5
Cercomacra nigrescens			1										1
Pyriglena leuconota			4			2	3			2			11
Myrmoborus myotherinus			1				1			2			4
Dendrocincla fuliginosa							1						1
Glyphorynchus spirurus			1							3			4
Hylexetastes brigidai			1										1
Dendroplex picus	1			1				1					3

				N	l° de lı	ndivíd	luos p	or Eix	0				
Espécie	E	Eixo Lo	este (L	_)	Е	ixo N	orte (N	1)		Eixo S	Sul (S))	Total Geral
	CBI	CBL	CML	CRL	CBN	CMI	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Gerai
Xiphorhynchus spixii										2			2
Xiphorhynchus guttatus										1			1
Synallaxis frontalis				4	1				1			1	7
Synallaxis albescens				6		1		6				1	14
Synallaxis cherriei			1				1						2
Certhiaxis cinnamomeus	2												2
Xenops minutus			2							1			3
Leptopogon amaurocephalus			3										3
Hemitriccus minor										2			2
Hemitriccus margaritaceiventer	1		1	12			1	11			6	5	37
Poecilotriccus sylvia								1					1
Todirostrum cinereum				1									1
Elaenia flavogaster	2			7	1			6	2		2	3	23
Elaenia cristata				7				1	1		1	7	17
Elaenia chiriquensis				5	1							2	8
Elaenia sp.				1									1
Camptostoma obsoletum	1			2				4			1	2	10
Phaeomyias murina				1				1					2
Zimmerius gracilipes												1	1
Tolmomyias sulphurescens										1			1
Tolmomyias assimilis										2			2
Tolmomyias flaviventris						1		1					2
Onychorhynchus coronatus							1						1
Myiophobus fasciatus				3	1	1					2		7
Lathrotriccus euleri								2					2
Legatus leucophaius						3							3
Myiozetetes cayanensis	2				2	2		2	2		1	1	12
Myiozetetes similis												1	1
Pitangus sulphuratus									2				2
Philohydor lictor					1								1
Myiodynastes maculatus						1							1
Tyrannus albogularis		1						2					3
Tyrannus melancholicus	2	2		2	6	1		3			13	3	32
Myiarchus swainsoni						2							2
Myiarchus ferox												1	1
Lipaugus vociferans										1			1
Pipridae sp.1			3										3
Machaeropterus pyrocephalus				1									1

				N	l° de lı	ndivíd	luos p	or Eix	0				
Espécie	Е	Eixo Lo	este (l	-)	Е	ixo N	orte (N	1)	Eixo Sul (S)			Total Geral	
	СВІ	CBL	CML	CRL	CBN	СМІ	CMN	CRN	CBS	CMS	CRI	CRS	Gerai
Chiroxiphia pareola										1			1
Pipra sp.			1										1
Pachyramphus viridis								2					2
Pachyramphus polychopterus											2		2
Cyclarhis gujanensis						4						4	8
Vireo olivaceus								6	2			2	10
Stelgidopteryx ruficollis											1		1
Microcerculus marginatus							1			1			2
Troglodytes musculus	1					9		1	1				12
Pheugopedius coraya			1										1
Catharus fuscescens							1						1
Turdus nudigenis	1					1		2		1			5
Turdus leucomelas				7	1	14		2	3		4	3	34
Turdus amaurochalinus												1	1
Turdus albicollis							2			1			3
Schistochlamys melanopis				14	2	1		10	2		4	3	36
Piranga flava						1							1
Tachyphonus rufus	1					1		3			6	2	13
Ramphocelus carbo						3							3
Tangara episcopus								2					2
Tangara palmarum						1					2		3
Tangara punctata												2	2
Zonotrichia capensis		1		20		9		12			16	19	77
Ammodramus humeralis	1			5				5			2	9	22
Volatinia jacarina				4	3	2		19			9	5	42
Sporophila nigricollis								1			1		2
Sporophila angolensis	5							2	1		1	3	12
Sporophila sp.						1		3			1		5
Tiaris fuliginosus						1		1					2
Arremon taciturnus	2		5			2	3			3			15
Saltator maximus			1			1			2			6	10
Saltator coerulescens								1					1
Basileuterus culicivorus			4										4
Basileuterus flaveolus				1				3					4
Icterus cayanensis						2							2
Euphonia chlorotica						2							2
Euphonia violacea								1				1	2
Euphonia xanthogaster				1									1
Total Geral	29	8	38	145	36	103	19	193	22	28	93	122	836

Tabela 4: Relação dos Exemplares de Aves Anilhados em nov-dez/2010 e março/2012 pelo levantamento de Biodiversidade na Serra da Bocaina, PA.

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
A35206	Amazilia fimbriata	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
A35208	Amazilia fimbriata	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A35209	Amazilia fimbriata	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A35210	Amazilia fimbriata	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A32220	Amazilia fimbriata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35212	Amazilia fimbriata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35219	Amazilia fimbriata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32242	Amazilia fimbriata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A35223	Amazilia fimbriata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A35230	Amazilia fimbriata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32244	Amazilia fimbriata	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32257	Amazilia fimbriata	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32260	Amazilia fimbriata	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32265	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32269	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32261	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32276	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32264	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32273	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32268	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32271	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32274	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32266	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32263	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32297	Amazilia versicolor	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32282	Amazilia versicolor	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32293	Amazilia versicolor	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32272	Amazilia versicolor	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32290	Amazilia versicolor	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A32277	Amazilia versicolor	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A35231	Amazilia versicolor	12/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32261	Amazilia versicolor	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0487	Ammodramus humeralis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0490	Ammodramus humeralis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0496	Ammodramus humeralis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
D113924	Ammodramus humeralis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99841	Ammodramus humeralis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99845	Ammodramus humeralis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99861	Ammodramus humeralis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
E107299	Ammodramus humeralis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99901	Ammodramus humeralis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99911	Ammodramus humeralis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99913	Ammodramus humeralis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99914	Ammodramus humeralis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99920	Ammodramus humeralis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99933	Ammodramus humeralis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99947	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99950	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99952	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99953	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99954	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99955	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99841	Ammodramus humeralis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32262	Anthracothorax nigricollis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32275	Anthracothorax nigricollis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69429	Antrostomus rufus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75754	Arremon taciturnus	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
E75755	Arremon taciturnus	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
E99801	Arremon taciturnus	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	СВІ
E99810	Arremon taciturnus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
E99811	Arremon taciturnus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
E99812	Arremon taciturnus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
E99862	Arremon taciturnus	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
E99925	Arremon taciturnus	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
E99941	Arremon taciturnus	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
E99942	Arremon taciturnus	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
E99957	Arremon taciturnus	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F28884	Arremon taciturnus	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99812	Arremon taciturnus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
C70592	Basileuterus culicivorus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
D113907	Basileuterus culicivorus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
D113908	Basileuterus culicivorus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
D113907	Basileuterus culicivorus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
2D0470	Basileuterus flaveolus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0473	Basileuterus flaveolus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D105764	Basileuterus flaveolus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D105768	Basileuterus flaveolus	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70564	Camptostoma obsoletum	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70573	Camptostoma obsoletum	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
C70581	Camptostoma obsoletum	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
C70594	Camptostoma obsoletum	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70597	Camptostoma obsoletum	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59947	Camptostoma obsoletum	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C599945	Camptostoma obsoletum	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59913	Camptostoma obsoletum	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
D105761	Camptostoma obsoletum	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D105763	Camptostoma obsoletum	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A35217	Campylopterus largipennis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32296	Campylopterus largipennis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32280	Campylopterus largipennis	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
A35225	Campylopterus sp.	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99813	Cercomacra nigrescens	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
D105772	Certhiaxis cinnamomeus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
D105772	Certhiaxis cinnamomeus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
E99683	Chiroxiphia pareola	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
L77836	Claravis pretiosa	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H65057	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65058	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65059	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65060	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65061	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65062	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65063	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65064	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65065	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65066	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65067	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65068	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65070	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65071	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65072	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65073	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65074	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65075	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65076	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65077	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65078	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65079	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65080	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
H65081	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65082	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65083	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65084	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65085	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65086	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65087	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65088	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65089	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65090	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65091	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65092	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65093	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65094	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65095	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65096	Columbina talpacoti	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
H65097	Columbina talpacoti	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
H65099	Columbina talpacoti	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H65100	Columbina talpacoti	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H85701	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85702	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85703	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85704	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85705	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85706	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85707	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85708	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85709	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85710	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85711	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85712	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85713	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85714	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85715	Columbina talpacoti	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
H85716	Columbina talpacoti	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
H85717	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85718	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85719	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85720	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85721	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
H85722	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85723	Columbina talpacoti	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85725	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85726	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85727	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85728	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85729	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85730	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85731	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85732	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85733	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
G93803	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
H85801	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G9308	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G93605	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G93847	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G63848	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
H85802	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
G93849	Columbina talpacoti	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
H85739	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85740	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85741	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
G93850	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85742	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85743	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85744	Columbina talpacoti	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
H85775	Columbina talpacoti	3/3/2012	Norte	Campo Brejoso	CBN
H85746	Columbina talpacoti	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85747	Columbina talpacoti	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
H85748	Columbina talpacoti	6/3/2012	Sul	Campo Brejoso	CBS
H85749	Columbina talpacoti	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso	CBL
H85750	Columbina talpacoti	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
H85751	Columbina talpacoti	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
H85752	Columbina talpacoti	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
H85753	Columbina talpacoti	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
H85754	Columbina talpacoti	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
H85757	Columbina talpacoti	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H85758	Columbina talpacoti	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H65059	Columbina talpacoti	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H85701	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
H85703	Columbina talpacoti	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
H65060	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
H65085	Columbina talpacoti	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
L77833	Crotophaga ani	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
L121273	Crypturellus parvirostris	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07348	Cyclarhis gujanensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07372	Cyclarhis gujanensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07375	Cyclarhis gujanensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07376	Cyclarhis gujanensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F28886	Cyclarhis gujanensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F28888	Cyclarhis gujanensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07376	Cyclarhis gujanensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07348	Cyclarhis gujanensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
E99927	Dendrocincla fuliginosa	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
G69426	Dendroplex picus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07342	Dendroplex picus	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
F07367	Dendroplex picus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113909	Elaenia chiriquensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113914	Elaenia chiriquensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113921	Elaenia chiriquensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113922	Elaenia chiriquensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59928	Elaenia chiriquensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D113930	Elaenia chiriquensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105769	Elaenia chiriquensis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
D105770	Elaenia chiriquensis	3/3/2012	Norte	Campo Brejoso	CBN
D113910	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113912	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113915	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99832	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99833	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113929	Elaenia cristata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99836	Elaenia cristata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99837	Elaenia cristata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99858	Elaenia cristata	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99866	Elaenia cristata	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
E107300	Elaenia cristata	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99921	Elaenia cristata	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99948	Elaenia cristata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105781	Elaenia cristata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D113915	Elaenia cristata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
E99837	Elaenia cristata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99837	Elaenia cristata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
2D0474	Elaenia flavogaster	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0477	Elaenia flavogaster	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0484	Elaenia flavogaster	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75751	Elaenia flavogaster	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113911	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113917	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113918	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113923	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113819	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99834	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113931	Elaenia flavogaster	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99844	Elaenia flavogaster	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99852	Elaenia flavogaster	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99853	Elaenia flavogaster	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99867	Elaenia flavogaster	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
E99868	Elaenia flavogaster	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
E99870	Elaenia flavogaster	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
D105766	Elaenia flavogaster	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113847	Elaenia flavogaster	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
E99946	Elaenia flavogaster	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
D113917	Elaenia flavogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113931	Elaenia flavogaster	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D20484	Elaenia flavogaster	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113645	Elaenia sp.	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70583	Euphonia chlorotica	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70585	Euphonia chlorotica	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
2D0478	Euphonia violacea	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C59948	Euphonia violacea	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C70595	Euphonia xanthogaster	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
P08935	Falco rufigularis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
2D0476	Formicivora grisea	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113926	Formicivora grisea	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D113850	Formicivora grisea	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C76637	Formicivora grisea	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
L77834	Gallinago paraguaiae	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso	CBL
L77837	Geotrygon montana	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
L77838	Geotrygon montana	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
A35214	Glaucis hirsutus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
A32278	Glaucis hirsutus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32267	Glaucis hirsutus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113934	Glyphorynchus spirurus	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
D113935	Glyphorynchus spirurus	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
D113936	Glyphorynchus spirurus	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
D113844	Glyphorynchus spirurus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
C70557	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70561	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70563	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70567	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70570	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70575	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70580	Hemitriccus margaritaceiventer	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
C70582	Hemitriccus margaritaceiventer	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
C70591	Hemitriccus margaritaceiventer	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
C59937	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59939	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59940	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59941	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59942	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59926	Hemitriccus margaritaceiventer	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59930	Hemitriccus margaritaceiventer	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59944	Hemitriccus margaritaceiventer	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59912	Hemitriccus margaritaceiventer	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C70534	Hemitriccus margaritaceiventer	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70536	Hemitriccus margaritaceiventer	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70538	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70539	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C76649	Hemitriccus margaritaceiventer	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C76648	Hemitriccus margaritaceiventer	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C76647	Hemitriccus margaritaceiventer	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C76646	Hemitriccus margaritaceiventer	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C76635	Hemitriccus margaritaceiventer	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
C70557	Hemitriccus margaritaceiventer	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C59942	Hemitriccus margaritaceiventer	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59944	Hemitriccus margaritaceiventer	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C70557	Hemitriccus margaritaceiventer	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70570	Hemitriccus margaritaceiventer	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C59940	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59939	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
C59941	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59912	Hemitriccus margaritaceiventer	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59939	Hemitriccus margaritaceiventer	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
C76644	Hemitriccus minor	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
A35228	Hylocharis cyanus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07346	Icterus cayanensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07347	Icterus cayanensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70559	Lathrotriccus euleri	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C78559	Lathrotriccus euleri	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99958	Legatus leucophaius	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99961	Legatus leucophaius	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99963	Legatus leucophaius	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70587	Leptopogon amaurocephalus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
C70593	Leptopogon amaurocephalus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
C76654	Leptopogon amaurocephalus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
L77835	Leptotila rufaxilla	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
L77841	Leptotila rufaxilla	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
L77844	Leptotila rufaxilla	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
L77846	Leptotila rufaxilla	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
L77847	Leptotila rufaxilla	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
L77848	Leptotila rufaxilla	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
L77849	Leptotila rufaxilla	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
L77850	Leptotila rufaxilla	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
H85724	Lipaugus vociferans	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
C76655	Machaeropterus pyrocephalus	12/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99864	Microcerculus marginatus	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
L77845	Momotus momota	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
F07371	Myiarchus ferox	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99807	Myiarchus swainsoni	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99960	Myiarchus swainsoni	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69456	Myiodynastes maculatus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70584	Myiophobus fasciatus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70600	Myiophobus fasciatus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113920	Myiophobus fasciatus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59922	Myiophobus fasciatus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C70501	Myiophobus fasciatus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
C70600	Myiophobus fasciatus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59922	Myiophobus fasciatus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E75748	Myiozetetes cayanensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75749	Myiozetetes cayanensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
E75756	Myiozetetes cayanensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
E75757	Myiozetetes cayanensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
E99806	Myiozetetes cayanensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69455	Myiozetetes cayanensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99856	Myiozetetes cayanensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99865	Myiozetetes cayanensis	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
F28801	Myiozetetes cayanensis	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
E99871	Myiozetetes cayanensis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28805	Myiozetetes cayanensis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28879	Myiozetetes cayanensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F28880	Myiozetetes similis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99924	Myrmoborus myotherinus	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
E99940	Myrmoborus myotherinus	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
D105774	Myrmoborus myotherinus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
E99926	Onychorhynchus coronatus	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
E99859	Pachyramphus polychopterus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99860	Pachyramphus polychopterus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99902	Pachyramphus viridis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99906	Pachyramphus viridis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70537	Phaeomyias murina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A35215	Phaethornis superciliosus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A35229	Phaethornis superciliosus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32291	Phaethornis superciliosus	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
A32299	Phaethornis superciliosus	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
A32294	Phaethornis superciliosus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
E99814	Pheugopedius coraya	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
F28804	Philohydor lictor	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
E99823	Picumnus albosquamatus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
2D0482	Picumnus aurifrons	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0499	Picumnus aurifrons	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99826	Picumnus aurifrons	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99939	Picumnus aurifrons	6/3/2012	Sul	Campo Brejoso	CBS
D113843	Picumnus aurifrons	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105776	Picumnus aurifrons	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105777	Picumnus aurifrons	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105780	Picumnus aurifrons	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105784	Picumnus aurifrons	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
D105773	Pipra sp.	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
C70588	Pipridae sp.1	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
C70589	Pipridae sp.1	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
C70590	Pipridae sp.1	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
F28881	Piranga flava	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07399	Pitangus sulphuratus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
F07400	Pitangus sulphuratus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
F07340	Pyriglena leuconota	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
F07341	Pyriglena leuconota	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
F07350	Pyriglena leuconota	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
F07351	Pyriglena leuconota	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
F07352	Pyriglena leuconota	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
E99928	Pyriglena leuconota	4/3/2012	Norte	Capão de Mata	CMN
F28868	Pyriglena leuconota	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
F28869	Pyriglena leuconota	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
F28874	Pyriglena leuconota	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
F28883	Pyriglena leuconota	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F28887	Pyriglena leuconota	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99803	Ramphocelus carbo	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99804	Ramphocelus carbo	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99809	Ramphocelus carbo	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69437	Saltator coerulescens	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07349	Saltator maximus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07354	Saltator maximus	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
G69468	Saltator maximus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69469	Saltator maximus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69473	Saltator maximus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69478	Saltator maximus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
G69483	Saltator maximus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
F28875	Saltator maximus	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69469	Saltator maximus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69427	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69430	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69432	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69433	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69435	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69438	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69441	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69443	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69499	Schistochlamys melanopis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113913	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07356	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07357	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
F07358	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07359	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07360	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07361	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07362	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07364	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07365	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07397	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07373	Schistochlamys melanopis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07374	Schistochlamys melanopis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07396	Schistochlamys melanopis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F11397	Schistochlamys melanopis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28802	Schistochlamys melanopis	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
G69484	Schistochlamys melanopis	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
F28808	Schistochlamys melanopis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28810	Schistochlamys melanopis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
E28864	Schistochlamys melanopis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
F28865	Schistochlamys melanopis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28876	Schistochlamys melanopis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F28882	Schistochlamys melanopis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
D113913	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07358	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07360	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07397	Schistochlamys melanopis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
L77839	Selenidera gouldii	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
L77840	Selenidera gouldii	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
2D0472	Sporophila angolensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0492	Sporophila angolensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
2D0493	Sporophila angolensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
2D0494	Sporophila angolensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
2D0495	Sporophila angolensis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
D113927	Sporophila angolensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D113932	Sporophila angolensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D113933	Sporophila angolensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
D105767	Sporophila angolensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113849	Sporophila angolensis	6/3/2012	Sul	Campo Brejoso	CBS
D113927	Sporophila angolensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
2D0494	Sporophila angolensis	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
C70558	Sporophila nigricollis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C59915	Sporophila nigricollis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
C70566	Sporophila sp.	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C59920	Sporophila sp.	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C70527	Sporophila sp.	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70533	Sporophila sp.	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C76638	Sporophila sp.	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
C59918	Stelgidopteryx ruficollis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
2D0483	Synallaxis albescens	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0488	Synallaxis albescens	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113904	Synallaxis albescens	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D113928	Synallaxis albescens	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105762	Synallaxis albescens	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99905	Synallaxis albescens	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99916	Synallaxis albescens	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99917	Synallaxis albescens	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99918	Synallaxis albescens	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
D20488	Synallaxis albescens	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D105762	Synallaxis albescens	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99918	Synallaxis albescens	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99918	Synallaxis albescens	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
2D0491	Synallaxis cherriei	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
D113906	Synallaxis cherriei	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
D113916	Synallaxis frontalis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113925	Synallaxis frontalis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113942	Synallaxis frontalis	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
E99915	Synallaxis frontalis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
D105783	Synallaxis frontalis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07333	Tachyphonus rufus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69439	Tachyphonus rufus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69445	Tachyphonus rufus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07343	Tachyphonus rufus	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
F07345	Tachyphonus rufus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
F07383	Tachyphonus rufus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07384	Tachyphonus rufus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07386	Tachyphonus rufus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07388	Tachyphonus rufus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28866	Tachyphonus rufus	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28867	Tachyphonus rufus	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28877	Tachyphonus rufus	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F28878	Tachyphonus rufus	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07334	Tangara episcopus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
G69434	Tangara episcopus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07391	Tangara palmarum	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07392	Tangara palmarum	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F28885	Tangara palmarum	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D105779	Tangara punctata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
H65098	Tapera naevia	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
H85755	Tapera naevia	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
H85756	Tapera naevia	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
F07363	Taraba major	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35222	Thalurania furcata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35224	Thalurania furcata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35226	Thalurania furcata	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
A35221	Thalurania furcata	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32256	Thalurania furcata	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
A32270	Thalurania furcata	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
A32279	Thalurania furcata	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32284	Thalurania furcata	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32285	Thalurania furcata	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32289	Thalurania furcata	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
A32281	Thalurania furcata	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32292	Thalurania furcata	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
A32295	Thalurania furcata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32287	Thalurania furcata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32283	Thalurania furcata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32300	Thalurania furcata	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A32288	Thalurania furcata	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A32286	Thalurania furcata	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
A32298	Thalurania furcata	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
A32295	Thalurania furcata	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
A35207	Thalurania sp.	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
A35216	Thalurania sp.	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
A35218	Thalurania sp.	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
A32241	Thalurania sp.	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A32243	Thalurania sp.	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
A35227	Thalurania sp.	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C70599	Todirostrum cinereum	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
D113937	Tolmomyias assimilis	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
D113938	Tolmomyias assimilis	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
2D0497	Tolmomyias flaviventris	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C70535	Tolmomyias flaviventris	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
D113848	Tolmomyias sulphurescens	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
G69449	Tringa solitaria	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso	CBL
G69450	Tringa solitaria	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso	CBL
G93809	Tringa solitaria	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
2D0498	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
2D0500	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D113901	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
D113902	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
D113903	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D113905	Troglodytes musculus	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D113939	Troglodytes musculus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
D105765	Troglodytes musculus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
D105785	Troglodytes musculus	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
D105786	Troglodytes musculus	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
G69447	Turdus albicollis	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
G69448	Turdus albicollis	24/11/2010	Norte	Capão de Mata	CMN
G69446	Turdus albicollis	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
G69470	Turdus amaurochalinus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69444	Turdus leucomelas	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
H65056	Turdus leucomelas	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69452	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69453	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69454	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69457	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69459	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69462	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69463	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69464	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69466	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69467	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69471	Turdus leucomelas	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69472	Turdus leucomelas	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69474	Turdus leucomelas	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
G69475	Turdus leucomelas	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
G69476	Turdus leucomelas	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
G69482	Turdus leucomelas	3/12/2010			CBS
G69841	Turdus leucomelas	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
G69485	Turdus leucomelas	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
G93807	Turdus leucomelas	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
G93811	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ

Nº Anilha	Espécie	Data	Data Eixo da Serra da Geoambie Bocaina		Código Área
G93812	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G93813	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
G93814	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
G93815	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G93816	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69452	Turdus leucomelas	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G69435	Schistochlamys melanopis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69453	Turdus leucomelas	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
G69462	Turdus leucomelas	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
G69482	Turdus leucomelas	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
G69457	Turdus leucomelas	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
G69431	Turdus nudigenis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69436	Turdus nudigenis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
G69451	Turdus nudigenis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
G69458	Turdus nudigenis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
G93808	Turdus nudigenis	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
F07335	Tyrannus albogularis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07339	Tyrannus albogularis	23/11/2010	/2010 Norte Campo Rupestre		CRN
F07344	Tyrannus albogularis	25/11/2010	Leste	Campo Brejoso	CBL
E99817	Tyrannus melancholicus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07366	Tyrannus melancholicus	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
F07368	Tyrannus melancholicus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07369	Tyrannus melancholicus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07370	Tyrannus melancholicus	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
F07377	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07378	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07379	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07380	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07381	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07382	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07385	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07387	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07389	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07390	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07393	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07394	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
F07395	Tyrannus melancholicus	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99869	Tyrannus melancholicus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28803	Tyrannus melancholicus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28806	Tyrannus melancholicus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
F28807	Tyrannus melancholicus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28809	Tyrannus melancholicus	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
E99907	Tyrannus melancholicus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99910	Tyrannus melancholicus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99912	Tyrannus melancholicus	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99923	Tyrannus melancholicus	3/3/2012	Norte	Campo Brejoso	CBN
F28871	Tyrannus melancholicus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso	CBL
F28873	Tyrannus melancholicus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso	CBL
E99944	Tyrannus melancholicus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
F28872	Tyrannus melancholicus	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso Impactado	CBI
F28889	Tyrannus melancholicus	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
P08937	Vanellus chilensis	3/3/2012	Norte	Campo Brejoso	CBN
L121287	Vanellus chilensis	3/3/2012	Norte	Campo Brejoso	CBN
F07336	Veniliornis affinis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07337	Veniliornis affinis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07338	Veniliornis affinis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
F07353	Veniliornis affinis	27/11/2010	Leste	Capão de Mata	CML
2D0471	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0480	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0481	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0486	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0489	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
3D0479	Vireo olivaceus	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
D113940	Vireo olivaceus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
D113941	Vireo olivaceus	3/12/2010	Sul	Campo Brejoso	CBS
D105778	Vireo olivaceus	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
D105782	Vireo olivaceus	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
C70560	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70562	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70565	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70568	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70569	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70571	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70572	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70574	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70576	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70577	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70578	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70579	Volatinia jacarina	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70586	Volatinia jacarina	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI

N° Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
C59938	Volatinia jacarina	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59943	Volatinia jacarina	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70596	Volatinia jacarina	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C70598	Volatinia jacarina	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
C59927	Volatinia jacarina	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59929	Volatinia jacarina	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59931	Volatinia jacarina	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59946	Volatinia jacarina	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59925	Volatinia jacarina	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
C59514	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59914	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59916	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59919	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59921	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59923	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59924	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C59911	Volatinia jacarina	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
C70502	Volatinia jacarina	4/12/2010	Norte	Campo Brejoso	CBN
C70525	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70528	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70526	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70529	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70530	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70531	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C70532	Volatinia jacarina	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
C76645	Volatinia jacarina	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
C76639	Volatinia jacarina	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
C59924	Volatinia jacarina	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
D105771	Xenops minutus	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
D113846	Xenops minutus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
D113845	Xenops minutus	9/3/2012	Leste	Capão de Mata	CML
F28870	Xiphorhynchus guttatus	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
F07398	Xiphorhynchus spixii	2/12/2010	Sul	Capão de Mata	CMS
E99943	Xiphorhynchus spixii	7/3/2012	Sul	Capão de Mata	CMS
C76736	Zimmerius gracilipes	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
2D0475	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
2D0485	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75750	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75752	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E75753	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Bocaina	Geoambiente	Código Área
E99805	Zonotrichia capensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99808	Zonotrichia capensis	26/11/2010	Norte	Capão de Mata Impactado	СМІ
E99815	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99816	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99818	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99819	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99820	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99821	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99822	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99824	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99825	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99827	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99828	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99829	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99830	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99831	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99835	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99838	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99839	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99840	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99842	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99843	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99846	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99847	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99848	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99849	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99850	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99851	Zonotrichia capensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99854	Zonotrichia capensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99855	Zonotrichia capensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99857	Zonotrichia capensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99900	Zonotrichia capensis	1/12/2010	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E107297	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E107298	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99903	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99904	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99909	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99908	Zonotrichia capensis	1/3/2012	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99919	Zonotrichia capensis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99922	Zonotrichia capensis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL

Nº Anilha	Espécie	Data	Eixo da Serra da Geoambiente Bocaina		Código Área
E99929	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99930	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99931	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99932	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99934	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99935	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99936	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99937	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99938	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99945	Zonotrichia capensis	8/3/2012	Leste	Campo Brejoso	CBL
E99949	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99951	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99956	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99959	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99962	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99964	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99965	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99966	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
2D0475	Zonotrichia capensis	23/11/2010	Norte	Campo Rupestre	CRN
E99818	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99824	Zonotrichia capensis	29/11/2010	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99839	Zonotrichia capensis	30/11/2010	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99827	Zonotrichia capensis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99819	Zonotrichia capensis	2/3/2012	Leste	Campo Rupestre	CRL
E99854	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI
E99842	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99847	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99849	Zonotrichia capensis	10/3/2012	Sul	Campo Rupestre	CRS
E99805	Zonotrichia capensis	11/3/2012	Norte	Capão de Mata Impactado	CMI
E99932	Zonotrichia capensis	5/3/2012	Sul	Campo Rupestre Impactado	CRI

Tabela 5: Distribuição do número de indivíduos por espécie de aves registradas nas savanas metalófilas das Serras Sul, Norte N1 e do Tarzan em 2007/2008 pelo Projeto Área Mínima De Canga e da Serra da Bocaina pelo Levantamento de Biodiversidade de Avifauna em nov-dez/2010 e março/2012.

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Aburria cujubi		1	2					3
Accipiter bicolor				1				1
Accipitridae n.i.			1					1
Amazilia fimbriata	41	11	3	27	12	19	23	136
Amazilia versicolor	33		12		7		1	53
Amazona farinosa			11					11
Amazona ochrocephala	82	5	1				1	89
Amazona sp.							4	4
Amazonetta brasiliensis	8						4	12
Ammodramus humeralis	91	1	38					130
Anabazenops dorsalis					1			1
Anhinga anhinga				3		1	8	12
Anodorhynchus hyacinthinus	2		2					4
Anthracothorax nigricollis	6	3		8	4	9	18	48
Antrostomus rufus	1				1	1	1	4
Aphantochroa cirrochloris							4	4
Apodidae n.i.		2					2	4
Ara ararauna	6							6
Ara chloropterus	82	58	20	43	11	6	29	249
Ara macao			1					1
Ara severus	14							14
Ara sp.							8	8
Aramides cajanea	2					2		4
Aramides sp.	1							1
Aratinga jandaya	281	15	16	29	14	3	20	378
Aratinga leucophthalma	54	4	4	32	109	39	52	294
Arremon taciturnus	43	26	31	9	13	2	22	146
Athene cunicularia			1					1
Attila spadiceus	5	1						6
Automolus paraensis	2		2			2		6
Basileuterus culicivorus	6	3	1	13	15	3	6	47
Basileuterus flaveolus	42	38	44	67	38	22	78	329
Brotogeris chiriri					14			14
Brotogeris chrysoptera	73	5		18	3	3	63	165
Bubulcus ibis	1			1	1			3
Buteo brachyurus					1			1

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Buteo nitidus	10	2				1	1	14
Butorides striata	9		12	2	10	6	7	46
Cacicus cela	5	1	2					8
Cacicus haemorrhous		1	1					2
Cairina moschata					14			14
Campephilus rubricollis	9	2	2				2	15
Camptostoma obsoletum	31	7	11	17	8	29	21	124
Campylopterus largipennis	11	7		3	8	1	5	35
Campylopterus sp.	1							1
Campylorhynchus turdinus	6	1		1				8
Cantorchilus leucotis	1							1
Caprimulgidae n.i.		1						1
Caracara plancus			1					1
Caryothraustes canadensis	5							5
Casiornis fuscus			1					1
Casiornis rufa							1	1
Cathartes aura	8	7	6	3		8	7	39
Cathartes melambrotus	10							10
Cathartidae n.i.		1						1
Catharus fuscescens	1	3	4	7			2	17
Celeus grammicus		4						4
Cercomacra cinerascens		7	13	4			4	28
Cercomacra nigrescens	8	1						9
Certhiaxis cinnamomeus	2						1	3
Chaetura brachyura	9							9
Chaetura spinicaudus	11	9	1		4		8	33
Chelidoptera tenebrosa	1							1
Chiroxiphia pareola	4	4		4	2	2	5	21
Chloroceryle aenea					1	1		2
Chloroceryle sp.				1				1
Chrysolampis mosquitus							2	2
Cissopis leverianus	8	1			1			10
Claravis pretiosa	22	3	2	3	2	2	2	36
Cnemotriccus fuscatus					1			1
Coccycua minuta	1							1
Coereba flaveola	2	5	5	22	1	9	34	78
Colaptes melanochloros	4	1	4	4	1	2	4	20
Colonia colonus	2	1						3
Columbina minuta	1							1

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Columbina talpacoti	169			3	4	5	4	185
Conopias parvus	3							3
Conopias trivirgatus						1		1
Conopophaga aurita			1					1
Conopophaga melanogaster	2							2
Contopus cinereus	1							1
Contopus cooperi	2							2
Coragyps atratus	32	2	7	4	1	10	5	61
Corythopis torquatus							3	3
Cotinga cayana		1						1
Crax fasciolata		1	2					3
Crotophaga ani	63	1	7	1		4	2	78
Crotophaga major	11		19			5	8	43
Crypturellus cinereus	5	1	3	4	4	4	7	28
Crypturellus parvirostris	127	2	13	10	31	12	8	203
Crypturellus soui	67		3	3		1	1	75
Crypturellus sp.					1			1
Crypturellus strigulosus		2	2	2	2		2	10
Crypturellus tataupa	2	13	3	21	12	22	26	99
Crypturellus undulatus						1		1
Crypturellus variegatus	2		1					3
Cyanerpes cyaneus	4			20	5	3	26	58
Cyanocorax cyanopogon	7	40		9	8	1	5	70
Cyanoloxia cyanoides			1					1
Cyclarhis gujanensis	79	18	13	5	14	17	28	174
Cymbilaimus lineatus	5	6	3	1				15
Dacnis cayana	5	33	6	10	1	3	23	81
Dendrocincla fuliginosa	12	1	1	2	1	1		18
Dendrocolaptes certhia		1						1
Dendrocolaptes picumnus		3	1					4
Dendrocolaptidae n.i.		1					2	3
Dendrocygna viduata	20				25			45
Dendroplex picus	46	4	12	6	6	7	5	86
Deroptyus accipitrinus		2						2
Donacobius atricapilla	4				2	4	6	16
Dromococcyx phasianellus	1							1
Dryocopus lineatus	11	2				2		15
Elaenia albiceps			1	5			8	14
Elaenia chiriquensis	21		19	48	13	63	21	185

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Elaenia cristata	36	19	31	66	22	45	65	284
Elaenia flavogaster	100	22	76	49	33	56	55	391
Elaenia parvirostris		1		9	13	1	2	26
Elaenia sp.	1		1		1	3	7	13
Elanoides forficatus		6	5			1		12
Empidonomus varius	7	13	18	15	22	18	10	103
Epinecrophylla leucophthalma		2	3	1			2	8
Epinecrophylla ornata		2	6	2				10
Euphonia chlorotica	30	16	8	19	15	18	26	132
Euphonia chrysopasta	2							2
Euphonia minuta			1					1
Euphonia violacea	5	3	2	2		1	2	15
Euphonia xanthogaster	1							1
Euscarthmus meloryphus							2	2
Falco rufigularis	7	1	1	1				10
Falco sparverius			3	1		3	1	8
Falconidae n.i.				1		1		2
Formicariidae n.i.		1						1
Formicarius analis	15	3	6	1				25
Formicarius colma	1	6	2	1	3	1	3	17
Formicivora grisea	83	43	29	55	31	27	55	323
Galbula cyanicollis	5		3		2	1	2	13
Galbula galbula							3	3
Gallinago paraguaiae	26		8	1	3	3	7	48
Gallinula chloropus							1	1
Geotrygon montana	4	1	5	1				11
Geranoaetus albicaudatus	2			1	1	3		7
Glaucidium hardyi	17						1	18
Glaucis hirsutus	3						3	6
Glyphorynchus spirurus	8	4	1	1	3	1	4	22
Grallaria varia	14		2		1			17
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	1							1
Habia rubica		1						1
Harpagus bidentatus		1						1
Heliomaster longirostris	1	1	1				1	4
Heliothryx auritus		4		2	1	1	4	12
Hemithraupis guira	13	32	2	10	2		11	70

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Hemitriccus margaritaceiventer	97	65	47	80	45	50	69	453
Hemitriccus minor	14	6	13	8		1	6	48
Hemitriccus sp.				1				1
Herpetotheres cachinnans	14	5				2	1	22
Herpsilochmus rufimarginatus	15	4	8	2	1		2	32
Hirundinea ferruginea	4			2		3	6	15
Hirundo rustica							1	1
Hydropsalis albicollis	10							10
Hydropsalis torquata	6			1				7
Hylexetastes brigidai	1							1
Hylocharis cyanus	1	3		1			2	7
Hylocharis sapphirina							1	1
Hylopezus berlepschi	8	3					1	12
Hylopezus macularius		4		3			2	9
Hylophilus hypoxanthus			3					3
Hylophilus muscicapinus		3	2	1	1		1	8
Hylophilus ochraceiceps			3					3
Hylophilus semicinereus			1					1
Hylophilus thoracicus					1			1
Hylophylax naevius			3					3
Hypocnemis cantator	2	11	6	7	1		4	31
Hypocnemis striata	8							8
Hypocnemoides maculicauda			2					2
Ibycter americanus		3						3
Icterus cayanensis	3			1			2	6
Ictinia plumbea		1						1
Inezia inornata							1	1
lodopleura isabellae					3			3
Jacamerops aureus			1					1
Jacana jacana	11		21		13	2	2	49
Lamprospiza melanoleuca	8	1	12					21
Lanio cristatus	4							4
Lanio versicolor			3					3
Laterallus exilis	2	2	7	7	1	10	16	45
Laterallus melanophaius	4							4
Laterallus viridis	33							33
Lathrotriccus euleri	2			1	2		2	7

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Legatus leucophaius	18	5		3			6	32
Lepidocolaptes albolineatus	1							1
Lepidothrix iris					1			1
Leptopogon amaurocephalus	7			1	3	3	2	16
Leptotila rufaxilla	46	13	2	10	10	16	24	121
Leptotila verreauxi	23	8	22	6	18	11	10	98
Lipaugus vociferans	142	66	22	8		7	21	266
Lophotriccus galeatus	3	20	12	2	2		4	43
Lurocalis semitorquatus	3							3
Machaeropterus pyrocephalus	1		1		1	1		4
Malacoptila rufa			1					1
Manacus manacus				3	2	1	2	8
Megaceryle torquata				2				2
Megarynchus pitangua	29	2					4	35
Megascops choliba	2						1	3
Melanerpes candidus	9							9
Melanerpes cruentatus	29	1		1				31
Micrastur mintoni			1					1
Micrastur ruficollis	1	2						3
Micrastur semitorquatus	2							2
Microcerculus marginatus	14	3	6				1	24
Mionectes macconnelli	1			1			1	3
Mionectes oleagineus		6	1		1	1		9
Molothrus bonariensis					1			1
Momotus momota	31							31
Monasa morphoeus	10	4					1	15
Monasa nigrifrons		1		2				3
Mycteria americana			2				30	32
Myiarchus ferox	18	24	4	7	8	13	15	89
Myiarchus swainsoni	2							2
Myiarchus tuberculifer		16		8	3			27
Myiarchus tyrannulus		3	1					4
Myiobius barbatus		1	3	1	1		1	7
Myiodynastes maculatus	5	4	3	4	1		12	29
Myiopagis caniceps			1	1				2
Myiopagis gaimardii	3	1	1			1		6
Myiopagis viridicata		2		5	4	1		12
Myiophobus fasciatus	7	3	17	21	9	7	18	82

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Myiornis ecaudatus	11	11	10	10	4	4	3	53
Myiozetetes cayanensis	74	17	34	19	11	16	27	198
Myiozetetes similis	9		7	1	1	2	2	22
Myrmeciza atrothorax		1						1
Myrmoborus myotherinus	16	21	8	10	2	2	6	65
Myrmornis torquata		2						2
Myrmotherula axillaris				4				4
Myrmotherula brachyura		6	2	7	1		6	22
Myrmotherula hauxwelli	1	1	5			1	1	9
Myrmotherula longipennis		3	5					8
Myrmotherula menetriesii	3	1	2			1		7
Myrmotherula sp.		1						1
Nasica longirostris	1							1
Neocrex erythrops	2							2
Neopelma pallescens		4	13	7	4	1	5	34
Notharchus macrorhynchos		2	1					3
Notharchus tectus		3						3
Nyctibius griseus	3							3
Odontophorus gujanensis	2	1						3
Onychorhynchus coronatus	3	1				1		5
Ornithion inerme				2			1	3
Ortalis motmot	4	1						5
Ortalis sp.	2							2
Pachyramphus castaneus	6							6
Pachyramphus marginatus							1	1
Pachyramphus polychopterus	12	3	4	16	9	4	4	52
Pachyramphus rufus	1							1
Pachyramphus viridis	2							2
Paroaria gularis				2				2
Patagioenas cayennensis		3	1	4			3	11
Patagioenas picazuro				2				2
Patagioenas plumbea			1					1
Patagioenas sp.		3		4			1	8
Patagioenas speciosa	28	10	19	7	4	3	5	76
Patagioenas subvinacea	9	13	2	5		1	2	32
Penelope pileata	3	3	2					8
Penelope sp.		4		1	2			7
Penelope superciliaris		1		1			2	4

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Phacellodomus ruber							1	1
Phaeomyias murina	16	2	9	21	5	12	4	69
Phaethornis bourcieri				1	1			2
Phaethornis hispidus			3				1	4
Phaethornis malaris				2				2
Phaethornis ruber	14	20	18	23	2	3	20	100
Phaethornis sp.							1	1
Phaethornis superciliosus	7	14	15	12	19	8	4	79
Phalacrocorax brasilianus				2				2
Pheugopedius coraya	13	1	3	1			3	21
Pheugopedius genibarbis							1	1
Philohydor lictor	5		1	1		2	3	12
Philydor erythrocercum		1				1		2
Phlegopsis nigromaculata		1		1			1	3
Phyllomyias fasciatus	10			1				11
Piaya cayana	20	8	8	8	2	1	12	59
Picidae n.i.		2		5	1	1	1	10
Piculus chrysochloros	2							2
Piculus flavigula	3		2					5
Piculus leucolaemus	2							2
Picumnus albosquamatus	1							1
Picumnus aurifrons	11							11
Pilherodius pileatus	1							1
Pionites leucogaster							2	2
Pionus fuscus							3	3
Pionus menstruus	120	15	26	6	8		28	203
Pipra erythrocephala			2					2
Pipra fasciicauda		3	1	4	1		2	11
Pipra rubrocapilla	16	30	30	3	6		1	86
Pipra sp.	1							1
Pipridae n.i.	3						1	4
Piprites chloris			1				1	2
Piranga flava	1							1
Pitangus sulphuratus	71	22	43	23	17	34	30	240
Platyrinchus platyrhynchos		1	2					3
Platyrinchus saturatus			1					1
Podager nacunda							1	1
Podilymbus podiceps					100		1	101
Poecilotriccus capitalis							1	1

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Poecilotriccus sylvia	19							19
Porzana albicollis	7			3		7	4	21
Procnias albus		16	40			5	1	62
Progne chalybea	17		4	7		1	32	61
Progne sp.	2							2
Progne subis				15				15
Progne tapera	6			8		2	6	22
Psarocolius bifasciatus			1					1
Psarocolius decumanus		1						1
Psarocolius viridis						1		1
Pseudastur albicollis	4			1				5
Psittacidae n.i.		1		12			2	15
Psophia viridis		2						2
Pteroglossus aracari	2		1			1		4
Pteroglossus inscriptus	2							2
Pygochelidon cyanoleuca							1	1
Pyriglena leuconota	62	12	9	9	2	2	5	101
Pyrrhura amazonum	74	30	17	78	54	37	116	406
Pyrrhura lepida		8					6	14
Pyrrhura picta				38	2		38	78
Querula purpurata	11	5		2			1	19
Rallidae n.i.				1				1
Ramphastos tucanus	7	9	5	1		1	1	24
Ramphastos vitellinus	12	3	4		1	1	2	23
Ramphocaenus melanurus			4	1		1		6
Ramphocelus carbo	15	5		1	2	4	10	37
Rhytipterna immunda		1						1
Rhytipterna simplex	2	2					1	5
Rupornis magnirostris	5		14	2	4	7	12	44
Saltator atricollis		1		4		1		6
Saltator similis							1	1
Saltator coerulescens	4		2	2			2	10
Saltator grossus	4	10		1	1		2	18
Saltator maximus	25	25	6	17	7	5	13	98
Saltator sp.	1							1
Sarcoramphus papa	2					4		6
Schiffornis turdina	_		2	2		2	6	12
Schistochlamys melanopis	59	26	58	43	17	55	55	313
Sclerurus mexicanus		-			3		3	6

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Sclerurus rufigularis			2					2
Selenidera gouldii	2	1		1	1			5
Sirystes sibilator		1						1
Spizaetus ornatus	1	2						3
Spizaetus tyrannus	3							3
Sporophila americana			1				1	2
Sporophila angolensis	25	6	6	15	3	4	11	70
Sporophila caerulescens				1			1	2
Sporophila maximiliani						1		1
Sporophila nigricollis	18	16	18	6	11	23	13	105
Sporophila sp.	5		2	3	1	4	2	17
Stelgidopteryx ruficollis	10		6	8	2	7	9	42
Sturnella militaris			6	1		1		8
Synallaxis albescens	83	8	16	3		4	3	117
Synallaxis cherriei	2				1	1		4
Synallaxis frontalis	72	7	52	51	30	23	63	298
Synallaxis rutilans	2	1	4					7
Synallaxis scutata			1	3	1	1	7	13
Tachornis squamata	34	1			3	16	8	62
Tachybaptus dominicus	19		6		30	7		62
Tachycineta albiventer				8	1			9
Tachyphonus cristatus		3						3
Tachyphonus rufus	25	28	34	39	21	38	43	228
Tangara cyanicollis	4							4
Tangara episcopus	73	20	16	20	16	19	22	186
Tangara mexicana	2		5					7
Tangara palmarum	29		2	8		5	6	50
Tangara punctata	16	8	1					25
Tangara sayaca	2							2
Tapera naevia	48	9	18	10	2	4	11	102
Taraba major	59		7	2	2	9	3	82
Terenotriccus erythrurus		1		4	2	1	15	23
Thalurania furcata	33	53	12	64	115	51	89	417
Thalurania sp.	8							8
Thamnomanes ardesiacus				1	_			1
Thamnomanes caesius			7	2	2	2	2	15
Thamnophilidae n.i.					1			1
Thamnophilus palliatus		1						1
Thamnophilus schistaceus		5	2		1			8

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Thamnophilus sp.	1		1			1		3
Thamnophilus stictocephalus	19	15	3	6	1	3	9	56
Thamnophilus torquatus		1	5	19	7	14	22	68
Tiaris fuliginosus	2							2
Tigrisoma lineatum	1							1
Tinamus tao			2				1	3
Tityra cayana		1						1
Tityra inquisitor		1						1
Tityra semifasciata	16		2					18
Todirostrum chrysocrotaphum	3							3
Todirostrum cinereum	11	4	49	53	20	47	58	242
Todirostrum maculatum		1	1	1			2	5
Tolmomyias assimilis	2							2
Tolmomyias flaviventris	9	38	9	25	21	5	37	144
Tolmomyias poliocephalus	1			2				3
Tolmomyias sulphurescens	11	1		2	3		2	19
Tringa flavipes	4		3					7
Tringa solitaria	32		16	1	7	3	15	74
Trochilidae n.i.		11	1	21	3	2	35	73
Troglodytes musculus	52	4	20	18	12	17	8	131
Trogon melanurus	1	11		3	6	5	2	28
Trogon rufus		2		1	1	1	2	7
Trogon sp.				1				1
Trogon violaceus		2						2
Trogon viridis	33	10	12	2	3	9	2	71
Turdus albicollis	9	5	3	3	3		4	27
Turdus amaurochalinus	1	2		2		1	2	8
Turdus fumigatus		1			1		1	3
Turdus leucomelas	123	36	113	152	80	94	134	732
Turdus nudigenis	9							9
Tyranneutes stolzmanni			5					5
Tyrannidae n.i.		1				2	2	5
Tyrannopsis sulphurea	2							2
Tyrannulus elatus	4			3			2	9
Tyrannus albogularis	9			1		1	10	21
Tyrannus melancholicus	92	66	79	70	103	77	76	563
Urubitinga urubitinga	1							1

Táxon	Serra da Bocaina	Serra do Tarzan	Serra Norte N1	Serra Sul Bloco A	Serra Sul Bloco B	Serra Sul Bloco C	Serra Sul Bloco D	Total Geral
Vanellus chilensis	66	2	20	3	14	3	2	110
Veniliornis affinis	10					1	2	13
Vireo altiloquus				1				1
Vireo olivaceus	26	71	55	137	85	70	144	588
Vireolanius leucotis	14	15	5					34
Volatinia jacarina	119	5	37	8	9	8	16	202
Willisornis poecilinotus		2		7	8	6	4	27
Xenops minutus	4	2	2	5	3	2	2	20
Xiphocolaptes carajaensis	2							2
Xiphocolaptes sp.							1	1
Xipholena lamellipennis	2							2
Xiphorhynchus guttatus	32	12	7	1	3	1	7	63
Xiphorhynchus obsoletus	1							1
Xiphorhynchus spixii	2		2		1	2	3	10
Zimmerius gracilipes	1	2						3
Zonotrichia capensis	205	83	120	89	52	22	95	666
Total Geral	5.153	1.825	2.063	2.267	1.698	1.506	2.702	17.214

 $q: \label{eq:condition} $$q: \arrojetos \a$

BIODIVERSIDADE DA SERRA DA BOCAINA, PA



ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct=571	BOC04	Uroderma	U. bilobatum	f	28/10/2010	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		1
vct=572	BOC07	Pteronotus	P. parnelli	f	28/10/2010	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		1
vct-1755	BOC17	Artibeus	A. lituratus	m	30/10/2010	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	622028	9303013	719		1
vct-1677	BOC19	Carollia	C. perspicillata	f	30/10/2010	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	622028	9303013	719		1
vct=712	BOC20	Artibeus	A. lituratus	f		Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	622028	9303013	719		1
vct-1766	BOC22	Artibeus	A. obscurus	f		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619504	9301546	716		1
vct=713	BOC23	Carollia	C. perspicillata	f	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		1
vct=701	BOC24	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		1
vct=704	BOC27	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		1
vct=709	BOC29	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=703	BOC30	Carollia	C. brevicauda	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=824	BOC31	Carollia	C. perspicillata	f	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=711	BOC32	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=708	BOC33	Carollia	C. brevicauda	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=707	BOC36	Carollia	C. perspicillata	f	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=714	BOC37	Carollia	C. perspicillata	f	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		1
vct=705	BOC38	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct=702	BOC39	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		1
vct-1799	BOC40	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619537	9301436	718		1
vct-1753	BOC43	Pteronotus	P. parnelli	f	31/10/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	619844	9301470	732		1
vct=747	BOC44	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	619844	9301470	732		1
vct=808	BOC45	Carollia	C. perspicillata	m	31/10/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	619844	9301470	732		1
vct=811	BOC46	Carollia	C. perspicillata	f	31/10/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	619844	9301470	732		1
vct-1922	BOC47	Anoura	A. geoffroyi	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1764	BOC49	Carollia	C. brevicauda	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1767	BOC50	Glossophaga	G. soricina	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1777	BOC51	Glossophaga	G. soricina	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1762	BOC52	Glossophaga	G. soricina	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1773	BOC53	Glossophaga	G. soricina	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1758	BOC54	Anoura	A. geoffroyi	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1791	BOC58	Carollia	C. brevicauda	?	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1782	BOC59	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1776	BOC60	Glossophaga	G. soricina	?	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1631	BOC61	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1751	BOC63	Uroderma	U. bilobatum	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1761	BOC64	Glossophaga	G. soricina	?	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1781	BOC65	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1779	BOC66	Glossophaga	G. soricina	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1800	BOC67	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1759	BOC68	Glossophaga	G. soricina	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1671	BOC70	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1760	BOC71	Carollia	C. perspicillata	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct-1931	BOC74	Artibeus	A. lituratus	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct=826	BOC75	Carollia	C. brevicauda	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct=710	BOC76	Carollia	C. brevicauda	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1919	BOC77	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1918	BOC78	Carollia	C. brevicauda	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1926	BOC80	Carollia	C. perspicillata	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1924	BOC82	Platyrrhinus	P. incarum	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1927	BOC83	Carollia	C. perspicillata	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726	Χ	1
vct-1928	BOC84	Ametrida	A. centurio	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1923	BOC85	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct=706	BOC87	Uroderma	U. bilobatum	f	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1921	BOC91	Carollia	C. brevicauda	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621390	9301892	727		1
vct-1920	BOC92	Carollia	C. perspicillata	m	01/11/2010	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	621514	9301954	726		1
vct-1916	BOC94	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	621514	9301954	726		1
vct-1929	BOC96	Artibeus	A. lituratus	m	01/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	621514	9301954	726		1
vct-1930	BOC97	Artibeus	A. lituratus	f	01/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	621514	9301954	726		1
vct-1925	BOC98	Glossophaga	G. soricina	m	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1932	BOC99	Anoura	A. geoffroyi	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1993	BOC100	Uroderma	U. bilobatum	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1995	BOC101	Carollia	C. perspicillata	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1988	BOC103	Glossophaga	G. soricina	m	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1991	BOC104	Glossophaga	G. soricina	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1970	BOC105	Artibeus	A. lituratus	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1902	BOC106	Glossophaga	G. soricina	m	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1903	BOC107	Uroderma	U. magnirostrum	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1977	BOC109	Uroderma	U. bilobatum	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1904	BOC110	Artibeus	A. lituratus	m	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1911	BOC111	Carollia	C. perspicillata	m	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1970	BOC112	Carollia	C. perspicillata	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1915	BOC113	Platyrrhinus	P. incarum	f	02/11/2010	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		1
vct-1901	BOC114	Anoura	A. geoffroyi	m	02/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		1
vct-1954	BOC115	Carollia	C. perspicillata	f	02/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		1
vct-1964	BOC116	Anoura	A. geoffroyi	m	02/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		1
vct-1953	BOC117	Carollia	C. perspicillata	f	02/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		1
vct-1914	BOC118	Artibeus	A. planirostris	f	02/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		1
vct-1999	BOC121	Carollia	C. brevicauda	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1985	BOC122	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1975	BOC123	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1907	BOC124	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1987	BOC125	Uroderma	U. bilobatum	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1956	BOC127	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1958	BOC128	Carollia	C. perspicillata	m	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct-1973	BOC129	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1992	BOC130	Trachops	T. cirrhosus	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1997	BOC131	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1962	BOC132	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1971	BOC134	Artibeus	A. lituratus	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1981	BOC135	Artibeus	A. lituratus	m	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1917	BOC136	Artibeus	A. lituratus	f	03/11/2010	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	617949	9300392	729		1
vct-1952	BOC137	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	617949	9300392	729		1
vct-1778	BOC138	Artibeus	A. obscurus	m	03/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	617949	9300392	729		1
vct-1951	BOC139	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	617949	9300392	729		1
vct-1905	BOC140	Uroderma	U. bilobatum	m	03/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	617949	9300392	729		1
vct-1969	BOC141	Carollia	C. perspicillata	f	03/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	617949	9300392	729		1
vct-1979	BOC143	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1972	BOC144	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1795	BOC145	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Χ	1
vct-1974	BOC146	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1961	BOC147	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1959	BOC148	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1968	BOC150	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1982	BOC151	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1771	BOC152	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1965	BOC153	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1957	BOC154	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1963	BOC155	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1994	BOC156	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1978	BOC157	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct1960	BOC158	Artibeus	A. lituratus	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1909	BOC160	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1912	BOC161	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1998	BOC163	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Χ	1
vct-1906	BOC164	Trachops	T. cirrhosus	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1772	BOC165	Sturnira	S. lilium	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-2000	BOC167	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1983	BOC168	Artibeus	A. obscurus	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1990	BOC169	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1908	BOC170	Glossophaga	G. soricina	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1989	BOC171	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Χ	1
vct-1966	BOC172	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1955	BOC173	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1976	BOC174	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1967	BOC175	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1984	BOC176	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct-1986	BOC177	Artibeus	A. lituratus	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1980	BOC178	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1844	BOC179	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1830	BOC180	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1848	BOC182	Trachops	T. cirrhosus	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1832	BOC183	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1841	BOC184	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1847	BOC185	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1842	BOC186	Sturnira	S. lilium	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1837	BOC187	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1838	BOC188	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1835	BOC189	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1829	BOC190	Sturnira	S. lilium	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1843	BOC191	Sturnira	S. lilium	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1899	BOC192	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1900	BOC193	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Χ	1
vct-1849	BOC194	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1839	BOC195	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1836	BOC196	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1831	BOC197	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1840	BOC199	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1846	BOC201	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1834	BOC203	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1860	BOC204	Glossophaga	G. soricina	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1876	BOC205	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1869	BOC206	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1851	BOC207	Uroderma	U. magnirostrum	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1896	BOC208	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1858	BOC209	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1854	BOC210	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1875	BOC211	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1874	BOC212	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1857	BOC213	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1853	BOC216	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1855	BOC217	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1866	BOC218	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1872	BOC219	Sturnira	S. lilium	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1856	BOC220	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1869	BOC221	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1867	BOC222	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1890	BOC223	Carollia	C. brevicauda	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1864	BOC225	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct-1865	BOC226	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Χ	1
vct-????	BOC227	Artibeus	A. lituratus	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1868	BOC228	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1863	BOC230	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1852	BOC231	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1879	BOC232	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	X	1
vct-1873	BOC233	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1877	BOC234	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1893	BOC235	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1894	BOC236	Carollia	C. brevicauda	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1871	BOC237	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1881	BOC238	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1891	BOC240	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1861	BOC241	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1888	BOC242	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1996	BOC243	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1859	BOC245	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		1
vct-1897	BOC246	Carollia	C. brevicauda	m	04/11/2010	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642	Х	1
vct-1889	BOC247	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	622327	9301845	642		1
vct-1898	BOC248	Carollia	C. perspicillata	f	04/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	622327	9301845	642		1
vct-1892	BOC250	Carollia	C. perspicillata	m	04/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	622327	9301845	642		1
vct-1880	BOC254	Carollia	C. perspicillata	m	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1885	BOC255	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1895	BOC256	Artibeus	A. obscurus	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1714	BOC257	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1709	BOC258	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1704	BOC260	Carollia	C. perspicillata	m	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1886	BOC261	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1711	BOC263	Artibeus	A. lituratus	f		Capão - Braço Norte	•	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1878	BOC264	Lonchophylla	L. thomasi	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1730	BOC265	Artibeus	A. lituratus	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1719	BOC266	Carollia	C. brevicauda	f	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1734	BOC267	Lophostoma	L. silvicolum	m	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1731	BOC268	Carollia	C. perspicillata	m	05/11/2010	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1733	BOC269	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Norte		Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1732	BOC270	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1726	BOC271	Uroderma	U. bilobatum	f		Capão - Braço Norte		Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1722	BOC272	Artibeus	A. obscurus	f		Capão - Braço Norte	1	Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1721	BOC273	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Norte		Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1717	BOC274	Carollia	C. brevicauda	f		Capão - Braço Norte	1		CMN	621328	9303170	724		1
vct-1718	BOC275	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Norte		Capão de mata	CMN	621328	9303170	724		1
vct-1720	BOC276	Carollia	C. brevicauda	f		Capão - Braço Norte		Capão de mata	CMN		9303170	724		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct-1723	BOC277	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Cavidade no pé da encosta de acesso ao platô	NA	Cavidade	SN-1	621328	9303170	724		cavidades
vct-1725	BOC278	Carollia	C. brevicauda	f	05/11/2010	Cavidade sem nome	LESTE	Cavidade	SN-2	621328	9303170	724		cavidades
vct-1742	BOC279	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Cavidade sem nome	LESTE	Cavidade	SN-2	621328	9303170	724		cavidades
vct-1735	BOC280	Carollia	C. perspicillata	f	05/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	621328	9303170	724		1
vct-1724	BOC281	Carollia	C. perspicillata	m	05/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	621328	9303170	724		1
vct-1729	BOC285	Glossophaga	G. soricina	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1883	BOC286	Uroderma	U. bilobatum	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1740	BOC287	Uroderma	U. bilobatum	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1741	BOC288	Carollia	C. perspicillata	m	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1748	BOC289	Anoura	A. geoffroyi	m	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1746	BOC290	Anoura	A. geoffroyi	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1744	BOC291	Carollia	C. perspicillata	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1749	BOC292	Carollia	C. perspicillata	f	07/11/2010	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		1
vct-1743	BOC293	Artibeus	A. lituratus	m	07/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	619444	9304685	684		1
vct-????	BOC294	Artibeus	A. lituratus	f	07/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	619444	9304685	684		1
vct-1737	BOC295	Carollia	C. perspicillata	f	07/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	619444	9304685	684		1
vct-1750	BOC296	Carollia	C. perspicillata	m	07/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	619444	9304685	684		1
vct-1739	BOC297	Artibeus	A. lituratus	f	07/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	619444	9304685	684		1
vct-1884	BOC298	Lionycteris	L. spurrelli	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1882	BOC299	Carollia	C. brevicauda	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1738	BOC300	Carollia	C. brevicauda	m	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1727	BOC301	Carollia	C. perspicillata	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1736	BOC303	Carollia	C. brevicauda	m	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1913	BOC304	Carollia	C. brevicauda	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1887	BOC305	Carollia	C. brevicauda	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct-1747	BOC306	Uroderma	U. bilobatum	f	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct=646	BOC307	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct=650	BOC308	Carollia	C. perspicillata	f		Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	6229906	9302717	618		1
vct=644	BOC309	Carollia	C. brevicauda	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	6229906	9302717	618		1
vct=641	BOC310	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	6229906	9302717	618		1
vct=649	BOC312	Platyrrhinus	P. incarum	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	6229906	9302717	618		1
vct=640	BOC313	Carollia	C. brevicauda	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	6229906	9302717	618		1
vct-1728	BOC314	Glossophaga	G. soricina	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=584	BOC315	Carollia	C. perspicillata	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=583	BOC316	Anoura	A. geoffroyi	m	ì	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=580	BOC317	Ametrida	A. centurio	f	1	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=578	BOC318	Carollia	C. perspicillata	m	ì	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL		CRIS	620431	9301865	708		1
vct=574	BOC320	Glossophaga	G. soricina	f	1	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=573	BOC321	Uroderma	U. magnirostrum	m	1	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=576	BOC322	Carollia	C. brevicauda	f	1	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=575	BOC323	Carollia	C. perspicillata	f	ì	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
vct=579	BOC324	Glossophaga	G. soricina	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=582	BOC325	Carollia	C. brevicauda	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=581	BOC326	Artibeus	A. lituratus	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=571	BOC327	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=767	BOC328	Artibeus	A. lituratus	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=759	BOC329	Uroderma	U. magnirostrum	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=761	BOC330	Uroderma	U. magnirostrum	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=769	BOC331	Artibeus	A. lituratus	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=763	BOC332	Glossophaga	G. soricina	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=768	BOC334	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=766	BOC335	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=762	BOC336	Artibeus	A. lituratus	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=757	BOC337	Carollia	C. perspicillata	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=744	BOC338	Artibeus	A. lituratus	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=???	BOC339	Platyrrhinus	P. incarum	f	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=760	BOC340	Ametrida	A. centurio	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=758	BOC341	Uroderma	U. magnirostrum	m	08/11/2010	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	620431	9301865	708		1
vct=645	BOC342	Carollia	C. perspicillata	f	08/11/2010	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	620431	9301865	708		cavidades
vct=642	BOC343	Uroderma	U. magnirostrum	f	08/11/2010	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	620431	9301865	708		cavidades
vct=639	BOC344	Glossophaga	G. soricina	f	08/11/2010	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	620431	9301865	708		cavidades
vct=647	BOC345	Carollia	C. perspicillata	f	08/11/2010	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	620431	9301865	708		cavidades
vct=638	BOC346	Uroderma	U. magnirostrum	f	08/11/2010	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	620431	9301865	708		cavidades
ufmg0312	BOC349	Peropteryx	P. kappleri	f	02/02/2011	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	623226	9303372	710		cavidades
ufmg0306	BOC351	Peropteryx	P. kappleri	f	02/02/2011	Cavidade Estalactite - GEM1481	LESTE	cavidade	GEM1481	623226	9303372	710		cavidades
ufmg0307	BOC352	Peropteryx	P. kappleri	f	02/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	623226	9303372	710		cavidades
ufmg0314	BOC362	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0302	BOC363	Peropteryx	P. kappleri	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0313	BOC364	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0304	BOC368	Tonatia	T. saurophila	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0315	BOC369	Tonatia	T. saurophila	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0311	BOC370	Trachops	T. cirrhosus	m	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0305	BOC371	Trachops	T. cirrhosus	m	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0330	BOC372	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0344	BOC373	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0348	BOC374	Tonatia	T. saurophila	m	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0333	BOC375	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0325	BOC376	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606	Χ	cavidades
ufmg0350	BOC377	Peropteryx	P. kappleri	f	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0337	BOC378	Trachops	T. cirrhosus	m	03/02/2011	Cavidade Sherer - GEM1462	SUL	cavidade	GEM1462	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0327	BOC379	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0329	BOC381	Trachops	T. cirrhosus	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622283	9301726	606		cavidades
ufmg0331	BOC383	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622283	9301726	606		cavidades

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg0340	BOC384	Trachops	T. cirrhosus	f	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0328	BOC385	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0342	BOC386	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0345	BOC388	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0317	BOC390	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0326	BOC391	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Espeleotema - GEM1460	SUL	cavidade	GEM1460	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0324	BOC392	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0322	BOC393	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0335	BOC394	Carollia	C. perspicillata	m	03/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622260	9301716	602		cavidades
ufmg0364	BOC407	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0363	BOC408	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0355	BOC409	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0372	BOC410	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0370	BOC412	Carollia	C. perspicillata	m	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0359	BOC413	Carollia	C. perspicillata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0356	BOC414	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0365	BOC416	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0354	BOC417	Lonchorhina	L. aurita	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0374	BOC419	Carollia	C. perspicillata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0352	BOC420	Carollia	C. perspicillata	m	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0360	BOC421	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0358	BOC422	Carollia	C. perspicillata	m	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0351	BOC425	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0378	BOC427	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Pedro Oliveira - GEM1423	LESTE	cavidade	GEM1423	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0361	BOC428	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0349	BOC429	Diphylla	D. ecaudata	f	04/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0353	BOC430	Phyllostomus	P. elongatus	m	04/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	622483	9302036	667		cavidades
ufmg0323	BOC434	Carollia	C. perspicillata	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0319	BOC436	Carollia	C. perspicillata	f	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0320	BOC437	Carollia	C. perspicillata	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0341	BOC438	Carollia	C. perspicillata	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0346	BOC439	Carollia	C. perspicillata	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301	Χ	cavidades
ufmg0336	BOC442	Peropteryx	P. kappleri	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0309	BOC443	Peropteryx	P. kappleri	f	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0376	BOC444	Peropteryx	P. kappleri	f	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0377	BOC445	Peropteryx	P. kappleri	m	05/02/2011	Cavidade Três Bocas - GEM1480	NORTE	cavidade	GEM1480	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0371	BOC448	Glossophaga	G. soricina	m	05/02/2011	Cavidade Arco - GEM1457	LESTE	cavidade	GEM1457	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0357	BOC449	Peropteryx	P. kappleri	f	05/02/2011	Cavidade Arco - GEM1457	LESTE	cavidade	GEM1457	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0301	BOC450	Glossophaga	G. soricina	m	05/02/2011	Cavidade Arco - GEM1457	LESTE	cavidade	GEM1457	620093	9306174	301		cavidades
ufmg0338	BOC454	Carollia	C. perspicillata	f	06/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623718	9301822	585		cavidades
ufmg0373	BOC455	Carollia	C. perspicillata	m	06/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623718	9301822	585		cavidades
ufmg0334	BOC456	Carollia	C. perspicillata	f	06/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623718	9301822	585		cavidades

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg0316	BOC457	Carollia	C. perspicillata	f	06/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623718	9301822	585		cavidades
ufmg0360	BOC458	Carollia	C. perspicillata	f	06/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623718	9301822	585		cavidades
ufmg0369	BOC459	Glossophaga	G. soricina	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0368	BOC460	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0332	BOC466	Peropteryx	P. kappleri	m	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0347	BOC467	Peropteryx	P. kappleri	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0362	BOC469	Peropteryx	P. kappleri	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0308	BOC470	Peropteryx	P. kappleri	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0310	BOC471	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0318	BOC472	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0303	BOC473	Peropteryx	P. kappleri	m	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0390	BOC474	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0387	BOC475	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0396	BOC476	Glossophaga	G. soricina	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0392	BOC477	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Incisão - GEM1476	LESTE	cavidade	GEM1476	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0321	BOC478	Peropteryx	P. kappleri	m	07/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0375	BOC479	Carollia	C. perspicillata	f	07/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0398	BOC480	Carollia	C. perspicillata	m	07/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0380	BOC481	Peropteryx	P. kappleri	f	07/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0395	BOC482	Glossophaga	G. soricina	f	07/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623586	9302170	644		cavidades
ufmg0343	BOC484	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0400	BOC487	Anoura	A. geoffroyi	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0384	BOC488	Anoura	A. geoffroyi	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0397	BOC490	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0391	BOC491	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0383	BOC493	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0399	BOC494	Carollia	C. perspicillata	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0339	BOC495	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0388	BOC496	Anoura	A. geoffroyi	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0382	BOC500	Lionycteris	L. spurrelli	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0389	BOC501	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3521	BOC502	Anoura	A. geoffroyi	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3516	BOC503	Carollia	C. perspicillata	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3518	BOC504	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0394	BOC506	Lionycteris	L. spurrelli	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0393	BOC507	Lionycteris	L. spurrelli	m	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3523	BOC509	Anoura	A. geoffroyi	f	08/02/2011	Cavidade Caroliinae - GEM1482	LESTE	cavidade	GEM1482	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0385	BOC510	Lionycteris	L. spurrelli	m	08/02/2011	Cavidade Casa - GEM1498	NORTE	cavidade	GEM1498	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3519	BOC511	Carollia	C. perspicillata	m	08/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0386	BOC512	Lionycteris	L. spurrelli	m	08/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	623264	9303404	712		cavidades
ufmg0379	BOC514	Lionycteris	L. spurrelli	m	08/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	623264	9303404	712		cavidades
ufmg3520	BOC519	Carollia	C. perspicillata	m	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg3543	BOC520	Carollia	C. perspicillata	m	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg0381	BOC522	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3527	BOC523	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3504	BOC524	Peropteryx	P. kappleri	m	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3530	BOC525	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3522	BOC526	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3533	BOC527	Peropteryx	P. kappleri	m	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3514	BOC529	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3511	BOC530	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3512	BOC531	Peropteryx	P. kappleri	m	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3579	BOC534	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3503	BOC535	Glossophaga	G. soricina	f	09/02/2011	Cavidade Helicônia - GEM1501	SUL	cavidade	GEM1501	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3526	BOC536	Peropteryx	P. kappleri	f	09/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3532	BOC537	Peropteryx	P. kappleri	f	09/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3538	BOC538	Carollia	C. perspicillata	f	09/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3510	BOC539	Peropteryx	P. kappleri	m	09/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3502	BOC540	Peropteryx	P. kappleri	f	09/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	620414	9302334	678		cavidades
ufmg3560	BOC545	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3507	BOC546	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3569	BOC547	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3568	BOC549	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3583	BOC550	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3536	BOC551	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Cayman Parnelli - GEM1473	NORTE	cavidade	GEM1473	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3562	BOC552	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3578	BOC554	Pteronotus	P. gymnonotus	f	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3563	BOC556	Pteronotus	P. personatus	m	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619742	9306128	324		cavidades
ufmg3581	BOC559	Carollia	C. perspicillata	f	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3567	BOC565	Peropteryx	P. kappleri	f	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3555	BOC566	Carollia	C. perspicillata	m	10/02/2011	Cavidade Salão Escondido - GEM1487	NORTE	cavidade	GEM1487	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3554	BOC568	Carollia	C. perspicillata	m	10/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3529	BOC569	Carollia	C. perspicillata	m	10/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3564	BOC571	Carollia	C. perspicillata	m	10/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	619665	9306150	323		cavidades
ufmg3561	BOC572	Carollia	C. perspicillata	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3501	BOC573	Lionycteris	L. spurrelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3540	BOC574	Lionycteris	L. spurrelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3525	BOC580	Carollia	C. perspicillata	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3515	BOC581	Carollia	C. perspicillata	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3531	BOC582	Carollia	C. perspicillata	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3541	BOC583	Anoura	A. geoffroyi	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3542	BOC584	Lionycteris	L. spurrelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3506	BOC585	Lionycteris	L. spurrelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3573	BOC586	Lionycteris	L. spurrelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg3557	BOC587	Anoura	A. geoffroyi	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3508	BOC588	Pteronotus	P. parnelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3505	BOC589	Pteronotus	P. parnelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3517	BOC590	Pteronotus	P. parnelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3558	BOC591	Pteronotus	P. parnelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3534	BOC592	Pteronotus	P. parnelli	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3537	BOC593	Pteronotus	P. parnelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3502	BOC594	Anoura	A. geoffroyi	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3566	BOC595	Anoura	A. geoffroyi	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3580	BOC596	Anoura	A. geoffroyi	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3565	BOC597	Carollia	C. perspicillata	f	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3582	BOC598	Lionycteris	L. spurrelli	m	11/02/2011	Cavidade Zodíaco - GEM1496	NORTE	cavidade	GEM1496	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3556	BOC604	Lonchorhina	L. aurita	m	11/02/2011	Cavidade Partinelli - GEM 1497	NORTE	cavidade	GEM 1497	618645	9305610	459		cavidades
ufmg3576	BOC613	Carollia	C. perspicillata	m	11/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	618620	9305564	480		cavidades
ufmg3572	BOC616	Carollia	C. perspicillata	f	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3528	BOC617	Carollia	C. perspicillata	f	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3535	BOC618	Carollia	C. perspicillata	m	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3571	BOC619	Carollia	C. perspicillata	f	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3579	BOC620	Carollia	C. perspicillata	f	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3513	BOC621	Lonchorhina	L. aurita	m	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3575	BOC624	Lonchorhina	L. aurita	m	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3559	BOC625	Lonchorhina	L. aurita	m	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3570	BOC626	Lonchorhina	L. aurita	m	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3574	BOC627	Lonchorhina	L. aurita	f	12/02/2011	Cavidade Desmodus - GEM1506	N/S	cavidade	GEM1506	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3524	BOC630	Desmodus	D. rotundus	f	12/02/2011	Cavidade Camaleão - GEM1505	N/S	cavidade	GEM1505	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3577	BOC631	Desmodus	D. rotundus	f	12/02/2011	Cavidade Luz do Sol - GEM1495	N/S	cavidade	GEM1495	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3544	BOC632	Desmodus	D. rotundus	m	12/02/2011	Cavidade Luz do Sol - GEM1495	N/S	cavidade	GEM1495	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3551	BOC633	Desmodus	D. rotundus	f	12/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3550	BOC634	Desmodus	D. rotundus	f	12/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	615325	9303420	239		cavidades
ufmg3553	BOC639	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3549	BOC641	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3552	BOC642	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3546	BOC643	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3547	BOC644	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Marcos Pereira - GEM1427	SUL	cavidade	GEM1427	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3545	BOC645	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Zero Um - GEM1437	SUL	cavidade	GEM1437	610644	9302210	249		cavidades
ufmg3548	BOC646	Lonchorhina	L. aurita	m	13/02/2011	Cavidade Zero Um - GEM1437	SUL	cavidade	GEM1437	610644	9302210	249		cavidades
ufmg6509	BOC676	Carollia	C. brevicauda	m	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6503	BOC677	Uroderma	U. bilobatum	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6501	BOC678	Glossophaga	G. soricina	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6520	BOC679	Anoura	A. geoffroyi	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6502	BOC680	Glossophaga	G. soricina	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6506	BOC681	Anoura	A. geoffroyi	m	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg6515	BOC682	Carollia	C. perspicillata	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte 1	NORTE	Campo rupestre	CRN	620112	9304495	689		2
ufmg6518	BOC683	Carollia	C. perspicillata	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	620112	9304495	689		2
ufmg6510	BOC684	Artibeus	A. lituratus	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	620112	9304495	689		2
ufmg6517	BOC685	Carollia	C. perspicillata	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	620112	9304495	689		2
ufmg6547	BOC686	Carollia	C. perspicillata	m	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	620112	9304495	689		2
ufmg6543	BOC687	Carollia	C. perspicillata	f	18/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	620112	9304495	689		2
ufmg6546	BOC688	Glossophaga	G. soricina	m	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6548	BOC689	Glossophaga	G. soricina	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6516	BOC690	Glossophaga	G. soricina	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6512	BOC691	Anoura	A. geoffroyi	m	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6511	BOC692	Sturnira	S. lilium	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6514	BOC693	Carollia	C. perspicillata	m	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6504	BOC694	Uroderma	U. magnirostrum	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6508	BOC695	Sturnira	S. lilium	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6519	BOC696	Glossophaga	G. soricina	m	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6507	BOC697	Carollia	C. perspicillata	f	18/01/2012	Campo brejoso - Braço Norte	NORTE	Campo brejoso	CRL	620207	9304238	700		2
ufmg6601	BOC698	Glossophaga	G. soricina	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6618	BOC699	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6612	BOC700	Carollia	C. perspicillata	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6609	BOC701	Glossophaga	G. soricina	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6610	BOC702	Anoura	A. geoffroyi	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6619	BOC703	Anoura	A. geoffroyi	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6622	BOC704	Platyrrhinus	P. incarum	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6611	BOC705	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6629	BOC706	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6631	BOC707	Glossophaga	G. soricina	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6634	BOC708	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6617	BOC709	Anoura	A. geoffroyi	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6621	BOC711	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6608	BOC712	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6628	BOC713	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6624	BOC714	Anoura	A. geoffroyi	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6620	BOC715	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo rupestre - Braço Leste	LESTE	Campo rupestre	CRL	623859	9302613	717		2
ufmg6630	BOC716	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6613	BOC717	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6603	BOC718	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6607	BOC719	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6606	BOC720	Anoura	A. geoffroyi	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6627	BOC721	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6633	BOC722	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBL	623859	9302613	717		2
ufmg6623	BOC723	Glossophaga	G. soricina	m	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		2
ufmg6604	BOC724	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		2

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg6632	BOC725	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		2
ufmg6602	BOC727	Platyrrhinus	P. incarum	m	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		2
ufmg6642	BOC728	Carollia	C. perspicillata	f	19/01/2012	Campo brejoso - Braço Sul	SUL	Campo brejoso	CBS	623859	9302613	717		2
ufmg6638	BOC729	Carollia	C. perspicillata	m	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	623859	9302613	717		2
ufmg6643	BOC730	Artibeus	A. obscurus	f	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	623859	9302613	717		2
ufmg6550	BOC731	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	622839	9302121	705		2
ufmg6521	BOC732	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	622839	9302121	705		2
ufmg6540	BOC733	Anoura	A. geoffroyi	m	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	622839	9302121	705		2
ufmg6539	BOC734	Trachops	T. cirrhosus	f	19/01/2012	Campo rupestre impactado - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRIS	622839	9302121	705		2
ufmg6549	BOC735	Platyrrhinus	P. incarum	f	19/01/2012	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	622839	9302121	705		2
ufmg6542	BOC736	Uroderma	U. magnirostrum	f	19/01/2012	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	622839	9302121	705		2
ufmg6526	BOC737	Artibeus	A. planirostris	m	19/01/2012	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	622839	9302121	705		2
ufmg6625	BOC738	Carollia	C. brevicauda	m	20/01/2012	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	617949	9300392	729		2
ufmg6616	BOC739	Carollia	C. brevicauda	m	20/01/2012	Campo brejoso impactado - Braço Leste	LESTE	Campo brejoso	CBIL	617949	9300392	729		2
ufmg6647	BOC740	Glossophaga	G. soricina	m	20/01/2012	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	617949	9300392	729		2
ufmg6650	BOC741	Platyrrhinus	P. incarum	m	20/01/2012	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	617949	9300392	729		2
ufmg6644	BOC742	Carollia	C. perspicillata	f	20/01/2012	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	617949	9300392	729		2
ufmg6615	BOC743	Glossophaga	G. soricina	f	20/01/2012	Campo Rupestre - Braço Sul	SUL	Campo rupestre	CRS	617949	9300392	729		2
ufmg6525	BOC744	Glossophaga	G. soricina	m	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6533	BOC745	Carollia	C. perspicillata	f	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6536	BOC746	Platyrrhinus	P. incarum	m	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6529	BOC747	Glossophaga	G. soricina	f	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6505	BOC748	Sturnira	S. lilium	m	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6545	BOC749	Artibeus	A. lituratus	f	20/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	620431	9301865	708		2
ufmg6645	BOC750	Anoura	A. geoffroyi	m	21/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	6229906	9302717	618		2
ufmg6614	BOC751	Anoura	A. geoffroyi	f	21/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	6229906	9302717	618		2
ufmg6648	BOC752	Anoura	A. geoffroyi	m	21/01/2012	Campo rupestre - Braço Norte (definitivo)	NORTE	Campo rupestre	CRN	6229906	9302717	618		2
ufmg6646	BOC753	Anoura	A. geoffroyi	f	21/01/2012	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	6229906	9302717	618		2
ufmg6637	BOC754	Carollia	C. perspicillata	m	21/01/2012	Capão - Braço Norte	+	Capão de mata	CMN	6229906	9302717	618		2
ufmg6524	BOC755	Artibeus	A. lituratus	m	21/01/2012	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621514	9301954	726		2
ufmg6535	BOC756	Artibeus	A. lituratus	m	21/01/2012	Capão - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMN	621514	9301954	726		2
ufmg6531	BOC757	Carollia	C. perspicillata	f	21/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	621514	9301954	726		2
ufmg6541	BOC758	Mesophylla	M. macconnelli	f	21/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	621514	9301954	726		2
ufmg6672	BOC759	Artibeus	A. lituratus	f	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6670	BOC760	Carollia	C. perspicillata	m	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6668	BOC761	Platyrrhinus	P. incarum	f	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6658	BOC763	Artibeus	A. planirostris	f	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6656	BOC764	Artibeus	A. lituratus	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6651	BOC766	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6669	BOC767	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622028	9303013	719		2
ufmg6671	BOC768	Artibeus	A. obscurus	m		Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	621328	9303170	724		2
ufmg6639	BOC769	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Leste			CML		9303170	724		2

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg6665	BOC770	Lophostoma	L. silvicolum	m	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	621328	9303170	724		2
ufmg6673	BOC771	Lophostoma	L. silvicolum	f	22/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	621328	9303170	724		2
ufmg6675	BOC773	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6700	BOC774	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6696	BOC775	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6699	BOC776	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6690	BOC777	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6695	BOC778	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6692	BOC779	Carollia	C. brevicauda	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6688	BOC780	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6653	BOC781	Trachops	T. cirrhosus	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6636	BOC782	Platyrrhinus	P. incarum	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6689	BOC783	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6605	BOC785	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6691	BOC786	Pteronotus	P. parnelli	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6698	BOC787	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6689	BOC788	Sturnira	S. lilium	f	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6693	BOC790	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6678	BOC791	Carollia	C. perspicillata	m	1	Capão - Braço Leste	LESTE	Capão de mata	CML	622327	9301845	642		2
ufmg6680	BOC792	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6697	BOC793	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6685	BOC794	Platyrrhinus	P. incarum	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6679	BOC795	Artibeus	A. obscurus	f	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6680	BOC796	Artibeus	A. obscurus	f	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6682	BOC797	Carollia	C. perspicillata	f	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6674	BOC798	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6676	BOC799	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6660	BOC800	Artibeus	A. planirostris	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6663	BOC801	Artibeus	A. planirostris	f	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6655	BOC802	Platyrrhinus	P. incarum	f	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6667	BOC803	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6649	BOC804	Carollia	C. brevicauda	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6662	BOC805	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6654	BOC806	Carollia	C. perspicillata	m	23/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	622327	9301845	642		2
ufmg6687	BOC809	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6664	BOC810	Diphylla	D. ecaudata	m		Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6657	BOC811	Pteronotus	P. parnelli	f		Capão - Braço Sul	SUL	<u> </u>	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6666	BOC812	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6652	BOC813	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6683	BOC814	Carollia	C. perspicillata	f		Capão - Braço Sul	SUL		CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6661	BOC816	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	· ·	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6694	BOC817	Carollia	C. perspicillata	m		Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2

ANILHA/ DESTINO	NÚMERO DE CAMPO	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	DATA	LOCALIDADE ESPECÍFICA	EIXO	FITOFISIONOMIA	SÍMBOLO	LATITUDE	LONGITUDE	ELEVAÇÃO	RECAPTURA	CAMPANHA
ufmg6677	BOC818	Carollia	C. brevicauda	f	24/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6659	BOC819	Artibeus	A. obscurus	f	24/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6702	BOC820	Sturnira	S. lilium	f	24/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6703	BOC821	Artibeus	A. planirostris	m	24/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6701	BOC822	Artibeus	A. obscurus	f	24/01/2012	Capão - Braço Sul	SUL	Capão de mata	CMS	619844	9301470	732		2
ufmg6708	BOC823	Carollia	C. perspicillata	f	25/01/2012	Capão impactado - Braço Norte	NORTE	Capão de mata	CMIN	619444	9304685	684		2

 $\label{eq:control} \mbox{q:\arraycolor:$1.5008\arraycolor:$1.5008\arraycolor:$1.5008\arraycolor:$2.010\arraycolor:2

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS MUNICÍPIOS DE PARAUAPEBAS, CANAÃ DOS CARAJÁS E DA ÁREA PROPOSTA PARA INSERÇÃO DA UC BOCAINA

BELO HORIZONTE, MARÇO DE 2016

SUMARIO

1.	APRESE	NTAÇÃO	8
2.	METOD	OLOGIA	8
3.	ÁREA D	E ESTUDO	9
4.	CARACT	ERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	12
	4.1 DE	MOGRAFIA	12
	4.2 Ec	ONOMIA	15
	4.2.1	Caracterização Geral	15
	4.2.2	Estrutura Fundiária	16
	4.2.3	Área Destinada ao Plantio Segundo Pesquisa da Agricultura Municipal (PAM)	18
	4.2.4	Efetivo Pecuário	19
	4.2.5	Extração de Madeira	19
	4.2.6	Nível de Renda e Desigualdade	20
	4.3 ED	UCAÇÃO	20
	4.3.1	Estabelecimentos de Ensino e Matrículas	20
	4.3.2	Analfabetismo	21
	4.3.3	Abandono Escolar	21
	4.4 SA	ÚDE	22
	4.4.1	Indicadores de Recurso e Cobertura	22
		Principais Causas de Internação	
		NEAMENTO BÁSICO	
	4.6 Índ	dice de Desenvolvimento Humano	25
5.	CARACT	ERIZAÇÃO DA ÁREA DESTINADA À CRIAÇÃO DA UC BOCAINA	26
ļ	5.1 Á R	ea de Terceiros	30
	5.1.1	BCN 05 – Fazenda Jerusalém	35
	5.1.2	BCN 06 – Fazenda Belalto	36
	5.1.3	BCN 07 – Sítio Planalto	37
	5.1.4	BCN 08 – Sítio Verde	38
	5.1.5	BCN 09 – Fazenda Boi Gordo	40
	5.1.6	BCN 10 – Fazenda Viúva	42
	5.1.7	BCN 100 – Lanchonete Água Boa	43
	5.1.8	BCN 11 – Fazenda Catalão	44
	5.1.9	BCN 110 – Fazenda Duas Irmãs	45
	5.1.10	BCN 111 – Fazenda Água Boa	46
	5.1.11	BCN 12 – Fazenda Boa Vista	47
	5.1.12	BCN 13 – Fazenda Ilha Boi II	48
	5.1.13	BCN 16 – Fazenda Serra Santos	49
	5.1.14	BCN 17 – Sítio Bela Vista	51
	5.1.15	BCN 21 – Fazenda Serra das Cachoeiras	
	5.1.16	BCN 22 – Sítio Boa Vista	53
	5.1.17	BCN 23 – Fazenda Serra das Cachoeiras	
	5.1.18	BCN 24 – Sítio Serra Verde	
	5.1.19	BCN 41 – Fazenda Água Boa Mineração	
	5.1.20	BCN 42 – Fazenda Água Boa	
	5.1.21	BCN 44 – Fazenda Água Boa Mineração	
	5.1.22	BCN 45 – Fazenda Água Boa	
	5.1.23	BCN 46 – Fazenda Rio Verde	
	5.1.24	BCN 47 – Estância Vale das Águas	
	5.1.25	BCN 57 – Chácara Sol Nascente	
	5.1.26	BCN 58 – Chácara Sol Nascente	
ļ		EA VALE	
	5.2.1	V1 – Fazenda Boa Esperança (Vale)	67

, ,	
, ,	
, ,	
2.10 FC 61A – Fazenda Bucaina (Vale)	
P.11 FC 61B – Fazenda Bucaina (Vale)	77
2.12 FC 63 – Fazenda Bocaina II (Vale)	78
EQUIPE TECNICA	80
EEDÊNICIAS RIRI IOCDÁEICAS	Ω1
	.10 FC 61A – Fazenda Bucaina (Vale)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios da Área de Estudo	10
Figura 2: Diferentes áreas de inserção da Proposta de Unidade de Conservação Bocaina	28
Figura 3: Uso e Ocupação do Solo - Proposta de Unidade de Conservação Bocaina	29
Figura 4: Localização dos imóveis de terceiros Proposta de Unidade de Conservação Bocaina	34
Figura 5: Uso do Solo - Fazenda Jerusalém BCN 05	35
Figura 6: Uso do Solo - Fazenda Belalto BCN 06	36
Figura 7: Uso do Solo – Sítio Planalto BCN 07	37
Figura 8: Uso do Solo - Sítio Verde BCN 08	38
Figura 9: Uso do Solo - Fazenda Boi Gordo BCN 09	40
Figura 10: Uso do Solo - Fazenda Viúva BCN 10	42
Figura 11: Uso do Solo - Lanchonete Água Boa BCN 100	43
Figura 12: Uso do Solo - Fazenda Catalão BCN 11	44
Figura 13: Uso do Solo - Fazenda Duas Irmãs BCN 110	45
Figura 14: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 111	46
Figura 15: Uso do Solo - Fazenda Boa Vista BCN 12	47
Figura 16: Uso do Solo - Fazenda Ilha Boi II BCN 13	48
Figura 17: Uso do Solo - Fazenda Serra Santos BCN 16	49
Figura 18: Uso do Solo - Fazenda Sítio Bela Vista BCN 17	51
Figura 19: Uso do Solo - Fazenda Serra das Cachoeiras BCN 21	52
Figura 20: Uso do Solo - Fazenda Sítio Boa Vista BCN 22	53
Figura 21: Uso do Solo - Fazenda Serra das Cachoeiras BCN 23	54
Figura 22: Uso do Solo - Sítio Serra Verde BCN 24	56
Figura 23: Uso do Solo - Fazenda Água Boa Mineração BCN 41	57
Figura 24: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 42	58
Figura 25: Uso do Solo - Fazenda Água Boa Mineração BCN 44	59
Figura 26: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 45	60
Figura 27: Uso do Solo - Fazenda Rio Verde BCN 46	61
Figura 28: Uso do Solo - Estância Vale das Águas BCN 47	62
Figura 29: Uso do Solo - Chácara Sol Nascente BCN 57	64
Figura 30: Uso do Solo - Chácara Sol Nascente BCN 58	65
Figura 31: Propriedades Vale – Proposta Unidade de Conservação Bocaina.	66
Figura 32: Uso do Solo – Fazenda Boa Esperança (Vale) V1	67
Figura 33: Uso do Solo – Fazenda Itália (Vale) V2	68
Figura 34: Uso do Solo – Fazenda São Luiz (Vale) V3	69
Figura 35: Uso do Solo – Fazenda São Luiz II (Vale) V4	70
Figura 36: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52A	71
Figura 37: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52B	72
Figura 38: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52C	73
Figura 39: Uso do Solo – Fazenda Bocaina IV (Vale) FC 60A	74
Figura 40: Uso do Solo – Fazenda Bocaina I (Vale) FC 60B	75
Figura 41: Uso do Solo – Fazenda Bucaina (Vale) FC 61A	76
Figura 42: Uso do Solo – Fazenda Bucaina (Vale) FC 61B	77
Figura 43: Uso do Solo – Fazenda Bocaina II (Vale) FC 63	78
FIGURA 44 : USO DO SOLO - ÁREA EL ONA CARAJÁS	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participação Percentual do Produto Interno Bruto do Estado do Pará – 1999 até 2010	11
Tabela 2: Participação Percentual do Produto Interno Bruto do Estado do Pará – Indústria – 1999 até 2010	12
Tabela 3: Área Territorial (Km²) – 1991, 2000 e 2010	12
Tabela 4: População Total – 1991, 2000 e 2010	13
Tabela 5: Taxa de Crescimento Anual da População (%) – 1991 a 2010	13
Tabela 6: Densidade Demográfica (habitantes/km²)– 1991, 2000 e 2010	14
Tabela 7: População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010	
Tabela 8: Tabela Síntese de Variáveis vinculadas às Características Gerais da População - 2010	15
Tabela 9: Produto Interno Bruto (R\$ 1.000 constantes – dezembro/2012) – 2000 e 2012	16
Tabela 10: Valores Adicionados do PIB (R\$ 1.000 constantes – dezembro/2012) – 2000 e 2012	16
Tabela 11: Percentual de Estabelecimentos Agropecuários por Estrato de Área – 2006	16
Tabela 12: Área dos Estabelecimentos Agropecuários por Extratos Propostos (%) – 2006	17
Tabela 13: Área dos Estabelecimentos Agropecuários por Utilização das Terras - 2006	17
Tabela 14: Área Destinada ao Plantio de Lavouras Permanentes (ha) – 2000 e 2013	18
Tabela 15: Área Destinada ao Plantio de Lavouras Temporárias (ha) – 2000 e 2013	18
Tabela 16: Principais rebanhos (número de cabeças) – 2000 e 2013	19
Tabela 17: Extração de Madeira (m³) – 2000 e 2013	19
Tabela 18: Renda per Capita (R\$ Constantes/2010) – 1991, 2000 e 2010	20
Tabela 19: Taxa de Analfabetismo (população de 11 a 14 anos e de 15 anos ou mais) – 1991, 2000 e 2010	21
Tabela 20:Abandono Escolar (%) – 2010 e 2013	22
Tabela 21: Internações por local de Internação das Doenças Infecto Parasitárias – 2010 a 2014	23
Tabela 22: Internações por local de Internação das Doenças do Aparelho Respiratório – 2010 a 2014	23
Tabela 23: Internações por local de Internação das Doenças do Aparelho Geniturinário — 2010 a 2014	24
Tabela 24: Domicílios com Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Inadequados (%) – 2000 e	
	24
Tabela 25: Domicílios com Serviço de Coleta de Lixo (%) – 2000 e 2010	25
Tabela 26: Evolução do IDHM dos Municípios da Área de Estudo no Período de 2000 e 2010	26
Tabela 27: Distribuição das áreas de Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016	27
Tabela 28: Classes de uso e ocupação do Solo - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016	27
Tabela 29: Status de Elaboração dos Laudos de Avaliação das Propriedades de terceiros Proposta Unidade de	
Conservação Bocaina - 2016	30
Tabela 30: Distribuição das Propriedades Pesquisadas de Terceiros Segundo a Condição de Ocupação -Proposta Un	IIDADE
de Conservação Bocaina - 2016	30
Tabela 31: Tipo de Benfeitorias nos Imóveis de Terceiros - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016	31
Tabela 32: Características dos Imóveis Rurais de Terceiros - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016	32
Tabela 33: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 06	35
Tabela 34: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 06	36
Tabela 35: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 07	37
Tabela 36: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 07	38
Tabela 37: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 07	38
Tabela 38: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 08	39
Tabela 39: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 08	39
Tabela 40: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 08	39
Tabela 41: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 09	40
Tabela 42: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 09	41
Tabela 43: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 09	41
Tabela 44: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 10	42
Tabela 45: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 100	43
Tabela 46: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 100	43
Tabela 47: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 11	44
Tabela 48: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 110	45
Tabela 49: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 110	45
Tabela 50: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 110	46

Tabela 51: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 111	46
Tabela 52: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 12	47
Tabela 53: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 12	47
Tabela 54: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 12	48
Tabela 55: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 13	49
Tabela 56: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 13	49
Tabela 57: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 16	50
Tabela 58: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 16	
Tabela 59: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 16	50
Tabela 60: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 17	
Tabela 61: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 17	51
Tabela 62: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 21	
Tabela 63: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 22	53
Tabela 64: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 22	
Tabela 65: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 22	54
Tabela 66: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 23	
Tabela 67: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 23	55
Tabela 68: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 23	
Tabela 69: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 24	56
Tabela 70: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 24	56
Tabela 71: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 24	57
Tabela 72: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 41	58
Tabela 73: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 42	59
Tabela 74: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 44	59
Tabela 75: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 44	60
Tabela 76: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 45	
Tabela 77: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 46	61
Tabela 78: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 46	
Tabela 79: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 47	62
Tabela 80: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 47	
Tabela 81: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 47	63
Tabela 82: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 57	
Tabela 83: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 58	
Tabela 84: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 01	
Tabela 85: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 02	
Tabela 86: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 03	
Tabela 87: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 04	
Tabela 88: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 52A	
Tabela 89: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 52B	
Tabela 90: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 52C	
Tabela 91: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 60A	
Tabela 92: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 60B	
Tabela 93: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 61A	
Tabela 94: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 61B	
Tabela 95: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 63	78

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento visa apresentar a Caracterização Socioeconômica da Área Proposta para Inserção da UC Bocaina. Nesse caso, será apresentada uma caracterização regional, considerando os municípios de Canaã do Carajás e Parauapebas, por meio de informações secundárias, bem como dados sobre as propriedades alvo da proposta de implantação considerando dados primários e descrição do uso e ocupação do solo por meio do tratamento de imagens de satélite.

O projeto de povoamento da região Amazônica se tornou uma ação estratégica do Estado brasileiro, sobretudo após a década de 1960, com amplo envolvimento dos governos estuais da região norte e do Governo Federal. Por conta da execução desse projeto de desenvolvimento, houve modificação contínua no que pode ser entendido como domínio florestal da região.

Até o início década de 1990 a dinâmica baseada no desenvolvimentismo marcou fortemente a atuação das políticas governamentais. No entanto, a partir desse período, ações de proteção ambiental foram paulatinamente ganhando espaço, permitindo a elaboração de políticas públicas com enfoques que privilegiassem tanto o desenvolvimento quanto a proteção ambiental na região.

No contexto da renovação das políticas para a região Sudeste do Pará, pode-se citar a criação, em 02/02/98 (Decreto 2.486), da Floresta Nacional (FLONA) de Carajás. A FLONA Carajás foi instituída no território dos municípios de Canaã dos Carajás, Parauapebas e Águas Azul do Norte. É uma Unidade de Conservação onde se previu o manejo dos recursos naturais, desde que as ações fossem amparadas por programas constantes do Plano Diretor da FLONA.

A partir de 2000, as políticas nacionais voltadas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação (UCs) ganharam importante fôlego com a publicação da lei 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conferindo, em todo território nacional, importante papel às UCs.

Nesse contexto se insere o objeto deste estudo, a proposta de criação da Unidade de Conservação da Serra da Bocaina, que compreende áreas da FLONA Carajás, propriedades pertencentes à Vale e imóveis rurais de terceiros, com área de 80.246,82 hectares, nos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas, PA.

2. METODOLOGIA

Durante a coleta de informações buscou-se apreender nos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas os dados socioeconômicos mais importantes para caracterização dos territórios. Os indicadores socioeconômicos para este estudo são de natureza predominantemente quantitativa e foram coletados em bases de dados secundários disponibilizadas por órgãos públicos, federais, estaduais e municipais, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), via o Censo Demográfico; o Censo Agropecuário, a Produção Agrícola e Pecuária Municipal Anual; Ministério da Saúde e o Ministério da Fazenda, via Secretaria do Tesouro Nacional, e a pesquisa Finanças Públicas Municipais (FINBRA); dentre outras fontes.

No caso das propriedades rurais foram adotadas as seguintes estratégias:

 Elaboração de descrição socioeconômica simplificada dos imóveis rurais (nome propriedade, nome proprietário, existência de residentes, benfeitorias e área total) a partir de informações fornecidas pela Vale relativas ao levantamento de campo realizado em fevereiro de 2016;

- 2. Elaboração de mapas de uso e ocupação dos 26 imóveis, a partir de informações fornecidas pela contratante:
 - a. Imagem de Satélite Geoeye com resolução espacial de 0,5m de julho/2012 da região da Floresta Nacional (FLONA) de Carajás que será utilizada para o mapeamento do uso do solo da região de interesse.
 - b. As classes de uso selecionadas foram (Campo de Várzea; Cultivo; Floresta; Massa d'água; Pasto; Rocha; Vegetação Rupestre; Estrada; Edificação).

Finalmente, além das informações cedidas pela contratante, foram utilizadas bases cartográficas disponibilizadas por órgãos federais que permitiram a confecção de mapas sobre: terras indígenas (FUNAI); assentamento rural e imóvel privado certificado (INCRA, Cadastro Ambiental Rural - MMA); unidades de conservação (MMA); processos minerários (DNPM) e limites municipal e estadual (IBGE) e possibilitarão a criação de mapas do contexto regional de inserção da Unidade de Conservação Bocaina.

3. ÁREA DE ESTUDO

Os espaços diagnosticados são os municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas, ambas as localidades relacionadas com a proposta de criação Unidade de Conservação da Serra da Bocaina (Figura 1).

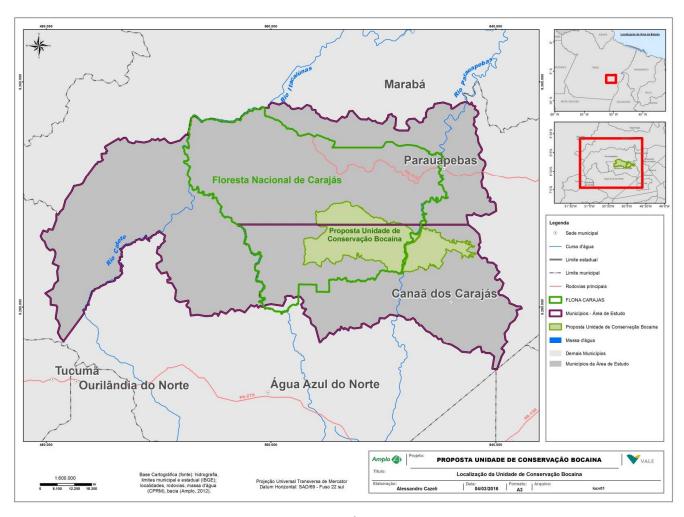


Figura 1: Municípios da Área de Estudo

Em um caráter regional, os dois territórios situam-se na região Sudeste do Pará, composta por outras 39 unidades municipais distribuídas em uma extensão de 297.280,40 km2, que representam 3,5% da área total do país e 23,8% do território paraense. Sua população, que em 2010 alcançou o total de 1.647.514 habitantes, congregava somente 0,9% dos residentes brasileiros, entretanto, no contexto estadual representava expressivos 21,7% da população paraense.

A área possui importância econômica significativa para o Pará, pois apresenta liderança em relação às atividades da indústria extrativa mineral e da agropecuária. De maneira específica, conforme explicitado na Tabela 1, os quantitativos apontam que, percentualmente, no ano de 2010, o PIB da mesorregião do Sudeste do Pará superou a Mesorregião Metropolitana de Belém e se tornou o mais representativo do estado.

Tabela 1: Participação Percentual do Produto Interno Bruto do Estado do Pará - 1999 até 2010

Produto		rá					
Interno Bruto a preços correntes	Baixo Amazonas	Marajó	Metropolitana de Belém	Nordeste Paraense	Sudeste Paraense	Sudoeste Paraense	Total Geral
1999	8,8%	2,7%	49,2%	11,7%	23,5%	4,1%	100,0%
2000	8,6%	2,5%	50,2%	10,5%	24,6%	3,6%	100,0%
2001	8,9%	2,7%	47,3%	11,0%	26,2%	3,9%	100,0%
2002	9,3%	2,7%	46,6%	11,0%	26,3%	4,2%	100,0%
2003	9,4%	2,5%	46,2%	10,6%	27,0%	4,2%	100,0%
2004	9,0%	2,3%	46,3%	9,7%	28,6%	4,1%	100,0%
2005	8,4%	2,3%	45,6%	9,8%	29,9%	4,0%	100,0%
2006	7,6%	2,2%	46,0%	9,7%	30,5%	4,0%	100,0%
2007	7,4%	2,2%	45,6%	10,1%	30,4%	4,3%	100,0%
2008	7,8%	2,1%	42,1%	9,3%	34,8%	3,9%	100,0%
2009	7,5%	2,3%	44,7%	10,5%	30,8%	4,2%	100,0%
2010	7,2%	2,1%	36,6%	9,3%	41,2%	3,6%	100,0%

Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto Municipal Anual. 2010

Ao se analisar somente os percentuais do PIB vinculados à indústria, a relevância da mesorregião do Sudeste do Pará é ainda mais evidente, visto que a participação da indústria saltou de 31,5% em 1999 para 69,1% em 2010, se consolidando como majoritária no estado (Tabela 2).

Tabela 2: Participação Percentual do Produto Interno Bruto do Estado do Pará – Indústria – 1999 até 2010

Produto Interno Bruto a preços correntes	Baixo Amazonas	Marajó	Metropolitana de Belém	Nordeste Paraense	Sudeste Paraense	Sudoeste Paraense	Total Geral
1999	11,0%	1,0%	49,1%	5,9%	31,5%	1,5%	100,0%
2000	11,4%	0,9%	45,3%	4,4%	36,8%	1,1%	100,0%
2001	10,1%	1,4%	42,5%	5,2%	39,2%	1,6%	100,0%
2002	10,7%	1,3%	42,1%	5,0%	39,3%	1,5%	100,0%
2003	9,9%	1,2%	43,3%	5,1%	38,9%	1,6%	100,0%
2004	9,3%	1,2%	39,5%	4,9%	43,4%	1,7%	100,0%
2005	8,5%	1,1%	37,5%	4,9%	46,2%	1,8%	100,0%
2006	6,2%	1,0%	38,3%	4,5%	48,2%	1,8%	100,0%
2007	6,1%	1,1%	37,1%	4,6%	48,8%	2,3%	100,0%
2008	6,6%	0,8%	28,7%	4,0%	58,2%	1,7%	100,0%
2009	5,5%	0,9%	33,3%	4,8%	53,7%	1,8%	100,0%
2010	5,4%	0,6%	20,1%	3,5%	69,1%	1,3%	100,0%

Fonte: IBGE. Produto Interno Bruto Municipal Anual. 2010

4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

4.1 DEMOGRAFIA

A Tabela 3 representa a área total dos espaços selecionados em 1991, 2000 e 2010. Verificase que a soma do território nos anos selecionados foi de 17.897 km² em 1991, 7.047 km² em 2000, e 6.957 em 2010, o que corresponde a aproximadamente 1% do solo paraense. Entre 1991 e 2000 a área de estudo sofreu redução de aproximadamente 43%, explicada pelo desmembramento de Parauapebas, no qual surgiram a própria Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte em 1991 e 1994 respectivamente.

Tabela 3: Área Territorial (Km²) – 1991, 2000 e 2010

Espaços Selecionados	1991	2000	2010
Canaã dos Carajás	0	3.148	3.146
Parauapebas	17.897	7.047	6.957
Pará	1.253.165	1.247.703	1.247.950
Brasil	8.531.508	8.520.612	8.524.420

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Os dados da Tabela 4 fazem referência aos contingentes totais de população de Canaã dos Carajás e Parauapebas, segundo os Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Nesse sentido, podem ser pontuados os seguintes fatores:

 A população somada dos dois municípios aumentou sua participação em relação ao total paraense de 1,1% para 2,4% entre 1991 e 2010.

- Parauapebas se consolidou como polo regional visto que se tornou o município mais populoso de sua microrregião e segundo mais populoso de sua mesorregião perdendo apenas para Marabá. Sua população em 20 anos triplicou: Parauapebas em 2010 contava com população total de 153.908 habitantes, contra 71.568 registrados no ano 2000 e 53.335 em 1991.
- Já em Canaã dos Carajás a população mais que duplicou entre 2000 e 2010. No primeiro ano contava com 10.992 habitantes e já em 2010 o censo registrou população de 26.716 habitantes. Relaciona-se tal processo à instalação da Mina do Sossego, e à especulação derivada dos primeiros estudos do Projeto Ferro Carajás S11D, que viria a obter sua licença de implantação somente em 2013.

Tabela 4: População Total - 1991, 2000 e 2010

Espaços Selecionados	População Total				
Espaços Selecionados	1991	2000	2010		
Canaã dos Carajás	-	10.922	26.716		
Parauapebas	53.335	71.568	153.908		
Pará	4.950.060	6.195.965	7.581.051		
Brasil	146.825.475	169.872.856	190.755.799		

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Em prosseguimento à análise, nos últimos períodos intercensitários os dois municípios apresentaram intenso ritmo de crescimento populacional (Tabela 5). No último decênio foi verificada taxa de 9,4% a.a. em Canaã dos Carajás e 8% a.a. em Parauapebas.

Quando justapostos às taxas do Pará (2,5% a.a. entre 1991 e 2000 e 2% entre 2000 e 2010) e do Brasil (1,6% entre 1991 e 2000 e 1,2% entre 2000 e 2010), percebe-se de maneira mais clara o quão intenso foi o processo de adensamento populacional de ambos os municípios.

Tabela 5: Taxa de Crescimento Anual da População (%) - 1991 a 2010

Egyppe Salasianadas	Taxa de Crescimento Anual		
Espaços Selecionados	1991-2000	2000 - 2010	
Canaã dos Carajás	-	9,4	
Parauapebas	3,3	8,0	
Pará	2,5	2,0	
Brasil	1,6	1,2	

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

A densidade demográfica resulta da razão entre a população residente e a área geográfica de determinada espacialidade.

Nesse sentido, considerando os dados existentes na Tabela 6, percebe-se que ambos municípios apresentaram crescimento em suas densidades. Canaã dos Carajás em 2000 apresentou taxa de 3,5 habitantes por km², chegando a 8,5 habitantes por km² em 2010,

enquanto Parauapebas cresceu de uma taxa de 3 habitantes por km² em 1991 para 22,1 habitantes por km² em 2010. Ressalta-se que ambos superaram a média paraense (6,1 habitantes por km² em 2010), contudo, por apresentarem grande extensão territorial a densidade demográfica dos mesmos é considerada baixa segundo parâmetros internacionais¹.

Tabela 6: Densidade Demográfica (habitantes/km²)- 1991, 2000 e 2010

Espaços Selecionados	1991	2000	2010
Canaã dos Carajás	-	3,5	8,5
Parauapebas	3,0	10,2	22,1
Pará	4,0	5,0	6,1
Brasil	17,2	19,9	22,4

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

De modo geral o crescimento da população total aconteceu em profusão no meio urbano. Em Canaã dos Carajás o acréscimo de habitantes residentes na sede, entre 2000 e 2010 foi de 16.803 habitantes, enquanto em Parauapebas os valores giraram na casa dos 111.247 habitantes.

A população rural consequentemente diminuiu nos extremos da série, ou seja, entre 2000 (6.998 habitantes) e 2010 (5.989 habitantes) em Canaã, e entre 1991 (25.892 habitantes) e 2010 (15.248 em 2010) em Parauapebas. Contudo, em Parauapebas há um processo que pode ser considerado específico, tendo em vista que entre 2000 e 2010 ocorreu um crescimento da população rural. Tal comportamento pode ser justificado pelo intenso processo migratório que não é necessariamente acompanhado pelo incremento das oportunidades de emprego e geração de renda na sede urbana da cidade e adjacências, seja na construção civil, seja na indústria extrativa. Nesse sentido esse migrante acaba por fazer um novo deslocamento para o campo em busca de uma oportunidade no setor agropecuário (Tabela 7).

Tabela 7: População por Situação de Domicílio – 1991, 2000 e 2010

Espaços	Urbana			Rural		
Selecionados	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Canaã dos Carajás	-	3.924	20.727	-	6.998	5.989
Parauapebas	27.443	59.260	138.690	25.892	12.308	15.218
Pará	2.596.388	4.122.101	5.193.636	2.353.672	2.073.864	2.387.415
Brasil	110.990.99 0	137.925.23 6	160.934.64 7	35.834.48 5	31.947.61 8	29.821.15 2

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

¹De acordo HAUGHTON, G. & HUNTER, C. (1994), do livro Sustainablecities. Londres: Jessica Kingsley Publishers.com, existe um parâmetro adotado pela ONU segundo o qual um município só pode ser considerado plenamente adensado quando a relação de habitantes por quilometro quadrado ou hectare superar a casa dos 150 moradores.

Como complemento as informações apresentadas no item anterior, a Tabela 8 apresenta a síntese de algumas variáveis chaves para uma caracterização geral dos municípios em análise no que se refere ao comportamento demográfico.

Tabela 8: Tabela Síntese de Variáveis vinculadas às Características Gerais da População - 2010

Área de Estudo	Canaã dos Carajás	Parauapebas
Razão de Sexo - 2010	103,5 homens para cada 100 mulheres	102,5 Homens para cada 100 mulheres
Taxa de Fecundidade - 2010	3,02 filhos por mulher	2,6 filhos por mulher
Envelhecimento da População - 2010 (anos)	73,9 anos	73,6 anos
Mortalidade Infantil – 2010 (óbitos de crianças de até um ano por mil nascidos vivos)	19,8 óbitos de crianças de até um ano por mil nascidos vivos	17,4 óbitos de crianças de até um ano por mil nascidos vivos
% De Habitantes Não Naturais – 2010 (%)	80%	72%
Razão de Dependência ² - 2010 (%)	53,8%	49,2%
População Ocupada – 2010 (%)	52,5%	52,3%

Fonte: IBGE. Censos Demográficos de 2010.

4.2 ECONOMIA

4.2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A Tabela 9 apresenta os dados do Produto Interno Bruto (PIB) da área de estudo. Por meio da análise dos quantitativos apresentados podem ser listados os seguintes pontos:

- Canaã dos Carajás e Parauapebas apresentaram intenso incremento dos respectivos Produtos Internos Brutos nesse intervalo de 12 anos.
- Canaã dos Carajás apresentou uma taxa de crescimento do PIB da ordem de 38,4% a.a. no período, destaca-se a implantação da Mina do Sossego, que iniciou a operação em 2004, para extração de cobre. Enquanto Parauapebas cresceu a taxa de 13,9% a.a., com destaque à intensificação da extração de minério de ferro no complexo de Carajás, além das altas do preço do minério documentadas ao final da última década.
- Em termos de participação na composição estadual o PIB, considerando os dois municípios em conjunto, em 2000, os valores representavam 8,2%, saltando em 2012 para 21,8% da produção paraense.

²População de 0 a 14 anos + População de 65 anos ou mais/ População de 15 a 64 anos

Tabela 9: Produto Interno Bruto (R\$ 1.000 constantes - dezembro/2012) - 2000 e 2012

Espaços Selecionados	2000	2012
Canaã dos Carajás	62.947	3.118.591
Parauapebas	3.509.806	16.733.726
Pará	43.201.407	91.009.014

Fonte: Ipeadata, 2012.

Nota: Valores fixos para 2012, em R\$ 1.000,00.

A Tabela 10 apresenta a composição do PIB por setor de atividade econômica considerando os anos de 2000 e 2012. A análise dos quantitativos permitiu a constatação que a área de estudo é predominantemente influenciada pelo setor industrial, em especial a indústria extrativa mineral. Em Canaã dos Carajás o setor secundário respondia por 4% do PIB em 2000, em 2010 esse valor saltou para 83%. Enquanto em Parauapebas a indústria já sinalizava com participação de 79%, saltando para 81,7% em 2010.

Tabela 10: Valores Adicionados do PIB (R\$ 1.000 constantes – dezembro/2012) – 2000 e 2012

Espaços Ag		ecuária	Indú	stria	Comércio e Serviços		
Selecionados	2000	2012	2000	2012	2000	2012	
Canaã dos Carajás	33.026	40.310	2.756	2.594.142	24.210	425.860	
Parauapebas	22.884	49.368	2.804.590	13.666.500	631.062	2.562.791	
Pará	4.454.830	5.899.395	11.088.596	30.698.374	24.170.103	45.126.475	

Fonte: IBGE; Ipeadata, 2012.

Nota: Valores fixos para 2012, em R\$ 1.000,00.

4.2.2 ESTRUTURA FUNDIÁRIA

Em relação à estrutura fundiária, o Censo Agropecuário de 2006 apontou que, tanto em Canaã dos Carajás quanto em Parauapebas, há um predomínio de pequenos produtores, visto que a primeira classe, ou seja, estabelecimentos com até 50 ha é a mais representativa em ambos os municípios em especial no segundo, onde 75,3% dos proprietários se inserem nesse faixa (Tabela 11).

Tabela 11: Percentual de Estabelecimentos Agropecuários por Estrato de Área – 2006

Espaços Selecionados	até 50 ha	De 50 a 100 ha	De 100 a 500 ha	Mais de 500 ha
Canaã dos Carajás	48,8	24,2	21,5	5,6
Parauapebas	75,3	10,5	10,9	2,1

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário de 2006

A Tabela 12 apresenta área ocupada pelo conjunto de estabelecimentos agropecuários inseridos nos extratos propostos acima em cada um dos municípios estudados. Observando os dados colhidos no Censo Agropecuário do IBGE (2006), é possível atestar um quadro de concentração fundiária. Em Parauapebas 75,3% dos produtores estão vinculados às propriedades de pequeno porte (até 50 ha), que ocupam 25,9% da área total do município.

Situação semelhante também ocorre em Canaã dos Carajás, onde 48,8% do total de produtores, todos inseridos em um contexto de pequenas propriedades ocupam 10,5% da área total do município.

Tabela 12: Área dos Estabelecimentos Agropecuários por Extratos Propostos (%) – 2006

Espaços Selecionados	Canaã dos Carajás	Parauapebas
Área de 50 ha	10,5	25,9
De 50 a 100 ha	9,2	11,9
De 100 a 500 ha	22,8	37,5
Mais de 500 ha	57,6	24,8
Não Informado	7,4	4

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário de 2006

A Tabela 13 apresenta a área total dos estabelecimentos agropecuários segundo utilização da terra, conforme dados do Censo Agropecuário de 2006. Considerando os dados disponibilizados pelo IBGE, nota-se que tanto Canaã dos Carajás quanto Parauapebas, à época da pesquisa, possuíam forte presença da pecuária, visto que esta atividade respondia por 81,3% de toda área rural de Canaã dos Carajás e 63,7% de Parauapebas. As áreas destinadas à preservação permanente ou reserva legal representavam 8,8% área rural dos municípios estudados em Canaã dos Carajás e 14,4% em Parauapebas, enquanto as matas e florestas naturais, excluídas as áreas de preservação, representavam 5,6% em Canaã dos Carajás e 6,2% em Parauapebas.

Cabe observar que o Censo Agropecuário é decenal e consequentemente ainda não foi atualizado em 2016. Este fato impossibilita uma análise comparativa para avaliação da evolução das áreas dos estabelecimentos agropecuários por extrato e por utilização da terra nos últimos anos.

Tabela 13: Área dos Estabelecimentos Agropecuários por Utilização das Terras - 2006

Espaços Selecionados	Canaã dos Carajás	Parauapebas
Lavouras	1,3	10,6
Pastagem	81,3	63,7
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	8,8	14,3
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	5,6	6,2
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	0,0	0,1
Benfeitorias	2,1	3,2
Área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	0,2	0,9
Terras Degradadas	0,7	0,9
Total	100	100

Fonte: IBGE. Censo Agropecuário de 2006

4.2.3 ÁREA DESTINADA AO PLANTIO SEGUNDO PESQUISA DA AGRICULTURA MUNICIPAL (PAM)

A Produção Agrícola Municipal (PAM) destina-se a fornecer informações sobre as áreas de lavouras, produção obtida, rendimento médio e valor da produção para 29 produtos agrícolas de culturas temporárias e 33 de culturas permanentes, em nível de município, microrregiões, mesorregiões, Unidades da Federação, Grandes Regiões e Brasil. O inquérito é anual e abrange todo o Território Nacional, com informações em nível de município. A coleta das informações é realizada mediante aplicação de um questionário em cada município do País, o qual é preenchido pelo agente de coleta do IBGE. De modo geral, as estimativas feitas pelos agentes resultam de contatos que eles mantêm com técnicos do setor agrícola, além do próprio conhecimento que o agente possui sobre as atividades agrícolas dos municípios ou região onde atua. Nesse sentido, o método de coleta de dados realizado pela PAM (questionário aos gestores públicos) é completamente diferente da metodologia aplicada no Censo Agropecuário (entrevista direta com os proprietários) e logo não podem ser comparados diretamente.

A Tabela 14 mostra que, entre 2000 e 2013, a área destinada às lavouras permanentes diminuiu em Parauapebas (-321 ha), porém cresceu em Canaã dos Carajás (72 ha).

Tabela 14: Área Destinada ao Plantio de Lavouras Permanentes (ha) - 2000 e 2013

Espaços Selecionados	2000	2013	Variação entre 2000 e 2013	
Canaã dos Carajás	640	712	72	
Parauapebas	1.901	1.580	-321	
Pará	207.286	260.846	53.560	
Brasil	6.245.371	6.028.110	-217.261	

Fonte: IBGE. Pesquisa Produção Agrícola Municipal Anual, 2013.

A Tabela 15, por sua vez, apresenta a área destinada ao plantio de lavouras temporárias entre os anos de 2000 e 2013. Os resultados, assim como no caso das lavouras permanentes, apontaram diminuição na área destinada a essa finalidade em ambos os municípios. Canaã dos Carajás perdeu 555 ha, enquanto em Parauapebas tal diminuição foi na ordem de 6.242 ha.

Tabela 15: Área Destinada ao Plantio de Lavouras Temporárias (ha) - 2000 e 2013

Espaços Selecionados	2000	2013	Variação 2000/2013	
Canaã dos Carajás	2.807	2.252	-555	
Parauapebas	14.247	8.005	-6.242	
Pará	1.129.737	888.463	-241.274	
Brasil	45.573.754	66.406.024	20.832.270	

Fonte: IBGE. Pesquisa Produção Agrícola Municipal Anual, 2013.

4.2.4 EFETIVO PECUÁRIO

A partir dos dados apresentados na Tabela 16 observa-se que o rebanho bovino, de longe, é o mais numeroso em todos os municípios, com variação positiva de 14.000 cabeças de gado em Canaã dos Carajás (crescimento de 8% em relação ao último ano) e 71.500 (150% em relação ao último ano) cabeças de gado em Parauapebas.

Ressalta-se que os demais rebanhos não apresentaram números significativos em comparação à composição estadual.

Tabela 16: Principais rebanhos (número de cabeças) – 2000 e 2013

Espaços Selecion	Espaços Bovino Selecion		Equino		Bubalino		Suíno		Galináceos	
ados	2000	2013	2000	2013	2000	2013	2000	2013	2000	2013
Canaã dos Carajás	176.000	190.000	1.100	2.700	-	-	9.000	2.150	85.000	26.900
Parauap ebas	47.500	119.000	900	2.600	-	70	4.400	1.780	68.400	27.500
Pará	10.271.4 09	19.165.0 28	240.5 65	284.4 37	465.9 73	507.8 82	1.335. 424	542.74 6	15.882. 877	13.081.8 08
Brasil	169.875. 524	211.764. 292	5.831. 817	5.312. 076	1.102. 551	1.332. 284	31.562 .111	36.743 .593	842.74 0.173	1.248.78 5.538

Fonte: IBGE. Pesquisa Produção Pecuária Municipal Anual, 2013

4.2.5 EXTRAÇÃO DE MADEIRA

Ao longo das últimas décadas, houve uma modificação contínua da cobertura vegetal da região norte do Brasil, especialmente no domínio florestal amazônico, o que levou a uma perda importante de cobertura florestal, dada a extensão das terras atingidas. O estado do Pará, especialmente, registrou em seu uso do solo alterações extremamente relevantes, com redução de ambienteis naturais, tanto pelas técnicas de cultivos agroflorestais desenvolvidas por diversos grupos sociais em unidades produtivas familiares, bem como por projetos empresarias que, em função de suas características, acabam por pressionar a biodiversidade nos domínios de sua inserção.

A Tabela 17 apresenta dados sobre a extração de madeira, em metros cúbicos, dos municípios da área de estudo. Por meio destas informações nota-se a diminuição da extração em ambos os municípios, visto que Canaã dos Carajás (-12.100m³) e Parauapebas (-8.300m³) apresentaram diminuição na extração de madeira entre os anos analisados.

Tabela 17: Extração de Madeira (m3) - 2000 e 2013

Fanasaa Salasianadaa	Lenha e Madei	ra em Tora (M³)	
Espaços Selecionados	2000	2013	
Canaã dos Carajás	15.000	2.900	
Parauapebas	19.500	11.200	
Pará	15.429.834	7.139.782	
Brasil	72.313.926	44.633.016	

Fonte: IBGE. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2013

4.2.6 NÍVEL DE RENDA E DESIGUALDADE

Quando analisada a renda per capita percebe-se que Canaã e Parauapebas registraram crescimento entre os dois pontos da série (Tabela 18). Entretanto, o quadro apresentado em 2010 ainda refletia certa vulnerabilidade visto que ambos tem renda per capita próxima à um salário mínimo (R\$ 510,00 em 2010).

Tabela 18: Renda per Capita (R\$ Constantes/2010) - 1991, 2000 e 2010

Espaços Selecionados	1991	2000	2010	
Canaã dos Carajás	-	335,4	517,3	
Parauapebas	392,5	445	627,6	
Pará	273,2	335,8	446,8	
Brasil	447,6	592,5	793,9	

Fonte: PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

4.3 EDUCAÇÃO

4.3.1 ESTABELECIMENTOS DE ENSINO E MATRÍCULAS

CANAÃ DOS CARAJÁS

Em relação aos estabelecimentos de ensino em atividade foram contabilizados 22 em 2010; 23 em 2011; 24 em 2012; 27 em 2013 e 28 em 2014. Em 2014 eram: duas escolas estaduais, 16 municipais e 10 privadas.

Em relação às matrículas vinculadas ao poder público municipal observa-se que: As matrículas da educação infantil apresentaram a seguinte dinâmica ao longo da série: em 2010 eram 881 matrículas; passando para 1.521em 2014; As matrículas do ensino fundamental passaram de 5.005matrículas em 2010 para 7.301 em 2014. Já em relação à rede pública estadual, onde foram registradas 1.146 matrículas em 2010 e 1.863 matrículas em 2014. A rede privada, por sua vez possui matrículas em todas as etapas de ensino: educação infantil variou de 274 matrículas em 2010 para 666 matrículas em 2014; ensino fundamental contava com 819 matrículas em 2010, passando para 1.301 matrículas em 2014, o ensino médio contava com 140 matrículas em 2010 passando para 351 em 2014, e a educação profissional que em 2010 estava zerada no município passou à 300 matrículas em 2014.

PARAUAPEBAS

Observa-se que o número de estabelecimentos de ensino em atividade apresentou tendência de crescimento no período supracitado: em 2010 havia 83 estabelecimentos de ensino em atividade no município; em 2011 esse número se elevou a 86 e em 2012 a 90, mantendo-se assim em 2013. Já em 2014 o quantitativo de escolas em atividades apresentou crescimento, totalizando 102 unidades.

No último ano, quando analisada a distribuição por situação de domicílio percebe-se que nove eram vinculados ao estado, 63 ao município e 30 à iniciativa privada.

Em relação às matrículas vinculadas ao poder público municipal observa-se que: As matrículas da educação infantil apresentaram a seguinte dinâmica ao longo da série: em 2010 eram 4.997 matrículas; passando para 6.894 em 2014; As matrículas do ensino fundamental passaram de 27.072 matrículas em 2010 para 36.261 em 2014. Já em relação à rede pública estadual, a maior parte das matrículas é vinculada ao ensino médio, nesse sentido nota-se que após apresentar redução entre os anos de 2010 e 2011, passou a registrar crescimento gradual passando de 7.429 em 2012 para 8.444 em 2013 e para 9.671 em 2014. Novamente, a rede privada apresentou registro de matrículas em todas as etapas de ensino. A educação infantil contava com 1.466 matrículas em 2010 e 2.050 matrículas em 2014; o ensino fundamental possuía em 2010 2.725 matrículas em 2010, saltando para 3.700 em 2014; o ensino médio contava com 452 matrículas em 2010 e 853 matrículas em 2014, enquanto o ensino profissionalizante possuía 683 matrículas em 2010 e 754 matrículas em 2014.

4.3.2 ANALFABETISMO

A Tabela 19 apresenta as taxas de analfabetismo nos municípios em estudo para 1991, 2000 e 2010. Com relação aos habitantes de 11 a 14 anos, ou seja, aqueles residentes participantes dos anos finais do ensino fundamental e que, em tese, são os jovens que teriam sido recentemente alfabetizados - os dados apontaram intensa redução no analfabetismo em ambos os municípios no período intercensos, em ritmo mais acelerado que no estado do Pará, mas ainda inferior ao do Brasil. Quando analisado o comportamento da população de 15 anos ou mais, observa-se que Parauapebas e Canaã dos Carajás atingiram índice inferior a 10% de analfabetos em 2010 (Tabela 19).

Tabela 19: Taxa de Analfabetismo (população de 11 a 14 anos e de 15 anos ou mais) – 1991, 2000 e 2010.

Espaços Selecionados		11 a 14 anos		15	iis	
Lapaços delecionados	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Canaã dos Carajás	-	5,6	4	-	18,5	9,9
Parauapebas	25,7	6,6	3,3	22,2	16,3	8,1
Pará	25	11,5	6,3	24,4	16,8	11,7
Brasil	16,1	6,3	3,2	20,1	13,6	9,6

Fonte: PNUD. Altas do Desenvolvimento Humano, 2013.

4.3.3 ABANDONO ESCOLAR

A tabela a seguir demonstra que as taxas de abandono escolar no ensino fundamental são mínimas (2,6% em Canaã dos Carajás e 3,1% em Parauapebas), ou seja, pode-se considerar que há consolidação de sucesso nas políticas inclusivas para o primeiro ciclo do ensino básico.

A face negativa dos indicadores de desempenho educacional se expressa de forma mais contundente nas taxas de abandono escolar no ensino médio. Neste parâmetro ambos os municípios apresentaram abandono superior a 15% dos alunos matriculados em 2013 (Tabela 20).

Tabela 20: Abandono Escolar (%) - 2010 e 2013

Espaços	Ensino Fundamental		Ensino	Médio	Variação entre 2010 e 2013	
Selecionados	2010	2013	2010	2013	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Canaã dos Carajás	3,3	2,6	17,4	16,4	-0,7	-1
Parauapebas	3,6	3,1	23,6	18,5	-0,5	-5,1

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP). Informações Estatísticas 2015

4.4 SAÚDE

4.4.1 INDICADORES DE RECURSO E COBERTURA³

CANAÃ DOS CARAJÁS

Em relação aos estabelecimentos de saúde, em 2010 o município contava com 29 unidades, 32 em 2011, 35 em 2012, 44 em 2013, 53 em 2014 e 70 em 2015.

O município tem 100% de sua população coberta pela Estratégia Saúde da Família, que é um modelo adotado pelo SUS para que equipes multidisciplinares atendam número determinado de famílias em uma dada área de abrangência. No Caso, desse programa, a desempenho de atendimento vem sendo observada desde 2011, mantendo-se inalterado até o final do ano de 2015.

Em relação ao quantitativo de leitos por mil habitantes, o município em 2010 apresentou razão de 1,7 leitos por mil habitantes, crescendo para 2,4 leitos por mil habitantes em 2015. O número de médicos por mil habitantes saltou de 2,8 para 4,1 entre 2010 e 2015

PARAUAPEBAS

Observa-se que o número de estabelecimentos de saúde do município cresceu gradualmente ao longo do período em análise. Em 2010 Parauapebas contava com 107 estabelecimentos de saúde, 125 em 2011; 134 em 2012; 147 em 2013; 155 em 2014 e 173 em 2015.

As informações sobre a Estratégia de Saúde da Família, no período monitorado (2010 a 2015), o município ampliou sua cobertura em 21%: janeiro de 2010 a cobertura média que girava em torno de 16,2%; 15,7% em 2011 e 2012; 23% em 2013; 36% em 2014 e 37% em 2015.

³As informações desse item foram coletadas no DATASUS através do Canastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Apesar do número absoluto de leitos de internação ter crescido, a razão de leitos por mil habitantes registrou padrão de oscilação, embora com variação mínima. Em 2010 a média mensal de leitos de internação por 1.000 habitantes era de 1,69 leitos por mil habitantes, e cresceu para 1,79 leitos por 1.000 habitantes no ano de 2015.

A análise da razão de médicos por 1.000 habitantes apresentou crescimento em ritmo mais suave, em boa medida em decorrência do acelerado crescimento populacional do município. O ano de 2010 registrou média mensal de 2,18 médicos por mil habitantes e saltou para 2,98 em 2015.

4.4.2 PRINCIPAIS CAUSAS DE INTERNAÇÃO

No caso das Doenças Infecto-Parasitárias entre 2010 e 2014, os municípios acumularam um total de 2.130 internações registradas (1.464 em Parauapebas e 666 em Canaã dos Carajás) nos hospitais municipais dos territórios monitorados, Tabela 21.

Tabela 21: Internações por local de Internação das Doenças Infecto Parasitárias – 2010 a 2014

Espaços Selecionados	2010	2011	2012	2013	2014	Total Acumulado	Tx de Crescimento 2010/2014 (%)
Canaã dos Carajás	229	186	85	84	82	666	-147
Parauapebas	472	309	199	192	292	1464	-180

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Em relação às doenças do aparelho respiratório (2010 a 2014), o total de casos registrados nos dois municípios foi de 3.303. Parauapebas registrou um acumulado de 2.624 casos enquanto Canaã dos Carajás respondeu por 679. Em termos de ritmo de crescimento, de modo geral, os municípios estudados apresentaram diminuição no número de casos (-21,3%), Parauapebas apresentou crescimento negativo na ordem dos -17% enquanto Canaã dos Carajás apresentou crescimento negativo de -35,6%.

Tabela 22: Internações por local de Internação das Doenças do Aparelho Respiratório – 2010 a 2014

Espaços Selecionados	2010	2011	2012	2013	2014	Total Acumulado	Tx de Crescimento 2010/2014
Canaã dos Carajás	191	83	146	136	123	679	-35,6
Parauapebas	641	533	480	438	532	2624	-17,0

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Em relação às doenças do aparelho geniturinário, percebe-se que as mesmas apresentaram menor incidência que as duas causas descritas anteriormente. Canaã dos Carajás (423 internações) e Parauapebas (1.256 internações) e no acumulado 1.729 internações. Em relação ao ritmo de crescimento registrado ao longo da série histórica (2010 a 2014), os municípios apresentaram padrões distintos: Canaã dos Carajás registrou aumento dos casos

de internações ao ano, que no período considerado representou um aumento de 22,4%. Já em Parauapebas houve diminuição dos casos entre 2010 e 2014, com redução de 10,6%.

Tabela 23: Internações por local de Internação das Doenças do Aparelho Geniturinário – 2010 a 2014

Espaços Selecionados	2010	2011	2012	2013	2014	Total Acumulado	Tx de Crescimento 2010/2014
Canaã dos Carajás	98	70	77	108	120	473	22,4
Parauapebas	311	343	220	104	278	1256	-10,6

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

4.5 SANEAMENTO BÁSICO

Os dados sobre saneamento básico dos municípios de Canaã do Carajás e Parauapebas, apresentados na Tabela 24, considerou o conceito utilizado pelo Atlas do Desenvolvimento do PNUD, que se baseia no percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgoto inadequados.

O município com a melhor condição no último Censo era Parauapebas, cujo percentual de domicílios com serviço inadequado de abastecimento de água e esgoto era de 13,4%. Canaã dos Carajás, por sua vez apresentou índice em 2010 de 21,7%.

É importante ressaltar também que ambos os municípios apresentaram redução da inadequação domiciliar no período intercensitário. Canaã dos Carajás apresentou uma redução percentual de 21,2%, enquanto em Parauapebas a diminuição foi na ordem dos 15%.

Tabela 24: Domicílios com Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário Inadequados (%) – 2000 e 2010

Espaços Selecionados	2000	2010	Variação entre 2000 e 2010
Canaã dos Carajás	42,9	21,7	-21,2
Parauapebas	28,4	13,4	-15
Pará	39,6	29,1	-10,6
Brasil	8,9	6,1	-2,8

Fonte: PNUD. Altas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Em relação à coleta de resíduos sólidos a variável utilizada é o percentual de domicílios com coleta com coleta de lixo. Tal variável consiste na razão entre a população que vive em domicílios com coleta de lixo e a população total residente em domicílios particulares permanentes, multiplicado por 100.

De modo geral, entre 2000 e 2010 a área de estudo apresentou uma clara diminuição dos domicílios sem serviço de coleta de lixo. Canaã dos Carajás e Parauapebas apresentaram percentuais inferiores à escala estadual e nacional. Canaã dos Carajás em 2010 apresentou percentual de 98,4% de domicílios com coleta de lixo (um crescimento de 35% em relação ao

valor apresentado em 2000), enquanto Parauapebas registrou percentual de 98,3% de domicílios com coleta de lixo (um crescimento de 9,2% em relação aos dados apresentados em 2000).

Tabela 25: Domicílios com Serviço de Coleta de Lixo (%) – 2000 e 2010

Espaços Selecionados	2000	2010	Variação entre 2000 e 2010
Canaã dos Carajás	63,4	98,4	35,0
Parauapebas	89,1	98,3	9,2
Pará	73,8	91,9	18,1
Brasil	89,1	98,3	9,2

Fonte: PNUD. Altas do Desenvolvimento Humano, 2013.

4.6 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO4

O conceito de desenvolvimento humano parte do pressuposto de que para aferir o avanço da qualidade de vida de uma população não se deve considerar apenas sua dimensão econômica, mas também outras características sociais, culturais e políticas que nela têm influência. Nesse sentido, o IDH utiliza três critérios em sua avaliação:

- Educação medida por meio da alfabetização das pessoas acima de 15 anos e da taxa de matrícula bruta (o somatório de pessoas, independentemente da idade, que frequentam os cursos fundamental, secundário e superior é dividido pela população local na faixa etária de 7 a 22 anos).
- Longevidade medida pela esperança de vida ao nascer, sendo relevante porque sintetiza as condições de saúde e salubridade do local, pois quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida.
- Renda medida por meio da soma dos rendimentos de todos os residentes da localidade em estudo, dividida pelo total de residentes.

O IDH, ajustado para a realidade específica dos municípios brasileiros, utiliza uma gama de 180 indicadores, que ajustados aos criatério de Educação, Longevidade e Renda dá origem ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). O IDH-M varia de 0 a 1, conforme metodologia do IDH. E quanto mais próximo o indicador estiver de 1, maior o desenvolvimento da localidade. Entretanto, diferentemente do IDH⁵, o indicador municipal possui 05 faixas:

- De 0 até 0,499 Muito Baixo Desenvolvimento.
- 0,500 até 0,599 Baixo Desenvolvimento.

⁴Texto adaptado do estudo elaborado pela Vale: "Projeto Ferro Carajás S11D - Relatório Técnico de Atendimento da Condicionante nº 2.20 da Licença Prévia № 436/2012"

⁵ As faixas do IDH Global são divididas em Baixo, Médio, Alto e Muito Alto Desenvolvimento Humano e seus valores variam a cada ano, pois, são calculadas a partir dos valores mais baixos e mais altos observados nos países.

- 0,600 até 0,699 Médio Desenvolvimento.
- 0,700 até 0,799 Alto Desenvolvimento.
- 0,800 até 1 Muito Alto Desenvolvimento.

Os dados apresentados na Tabela 26 permitem a visualização do IDHM dos municípios componentes da área de estudo entre os anos de 1991 e 2010. É possível observar que:

- Em 10 anos Canaã dos Carajás saiu da posição de desenvolvimento muito baixo para o desenvolvimento médio, enquanto Parauapebas subiu do patamar de baixo desenvolvimento para o alto desenvolvimento.
- Em ambos os municípios o componente longevidade foi aquele com melhor desempenho em ambos os Censos. Ambos atingiram em 2010 a classificação muito alta.
- Destaca-se também a componente renda principalmente em Parauapebas que apresentou desempenho superior ao estado em ambos os Censos, enquanto Canaã dos Carajás atingiu tal classificação apenas em 2010.
- Em termos de defasagem, a componente educação se destacou em ambos os municípios ao apresentar os piores índices. Em Canaã dos Carajás era classificada como muito baixa em 2000, saltando para um patamar de baixo desenvolvimento em 2010; enquanto Parauapebas saltou de um IDH-M Educação muito baixo, para uma classificação média em 2010.

Tabela 26: Evolução do IDHM dos Municípios da Área de Estudo no Período de 2000 e 2010

				IDM-M e Seus	Componentes			
Espaços			2000				2010	
Selecionados	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação
Canaã dos Carajás	0.456	0.600	0.709	0.223	0.673	0.670	0.801	0.569
Parauapebas	0.553	0.646	0.726	0.361	0.715	0.701	0.809	0.644
Pará	0.518	0.601	0.725	0.319	0.646	0.646	0.789	0.528
Brasil	0.612	0.692	0.727	0.456	0.727	0.739	0.816	0.637

Fonte: PNUD/IPEA/FJP. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, com dados de IDHM de 1991 e 2000 recalculados com ajustes para o Atlas Brasil 2013

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DESTINADA À CRIAÇÃO DA UC BOCAINA

A área de inserção da Unidade de Conservação Bocaina proposta, corresponde a 80.246.82 hectares distribuídos entre os municípios de Parauapebas (13.710,34 hectares – 17,1%) e Canaã dos Carajás (66.536,48 hectares – 82,9%). Os imóveis rurais interceptados pela

Proposta Unidade de Conservação Bocaina podem ser divididos em três categorias: a) áreas de terceiros; b) área Vale; c) área Floresta Nacional Carajás (FLONA – Carajás).

A menor parcela do território da UC é referente às áreas de terceiros, corresponde a vinte e seis fazendas de diferentes tamanhos e pertencentes a proprietários distintos. Esse espaço corresponde a 4,8% da área da proposta da UC. Os imóveis rurais pertencentes à Vale representam 20,9% do território proposto para formação da Unidade de Conservação e o restante pertence à FLONA de Carajás, sendo equivale a 74,3% (Tabela 27 e Figura 2).

Tabela 27: Distribuição das áreas de Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Área	hectare	%
Áreas de Terceiros*	3.866,68	4,8
Área Vale	16.742,01	20,9
Área FLONA	59.638,13	74,3
Total - Proposta UC Bocaina	80.246,82	100,0

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Quanto às características gerais do uso e ocupação do solo (Tabela 28 e Figura 4), a região da Proposta Unidade de Conservação Bocaina é identificada pela presença majoritária de áreas de Floresta (91,11%), as demais classes apresentam percentuais pouco representativos em comparação às áreas com vegetação densa. Destacam-se as classes "Pasto" (5,27%) e Vegetação Rupestre (3,19%).

Tabela 28: Classes de uso e ocupação do Solo - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Classes de Uso e Ocupação de Solo	Área (ha)	%
Campo de Várzea	188,85	0,24
Cultivo	35,06	0,04
Estrada	16,90	0,02
Floresta	73.115,91	91,11
Massa d'água	43,60	0,05
Pasto	4.228,31	5,27
Rocha	56,81	0,07
Vegetação Rupestre	2.561,38	3,19
Total	80.246,82	100,00

^{*}Existem oito áreas dentro do Projeto de Assentamento Carajás I e II, sem identificação de proprietários.

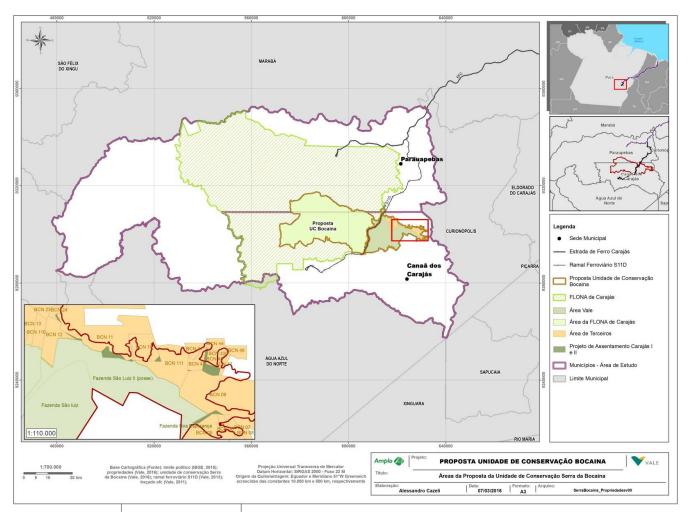


Figura 2: Diferentes áreas de inserção da Proposta de Unidade de Conservação Bocaina

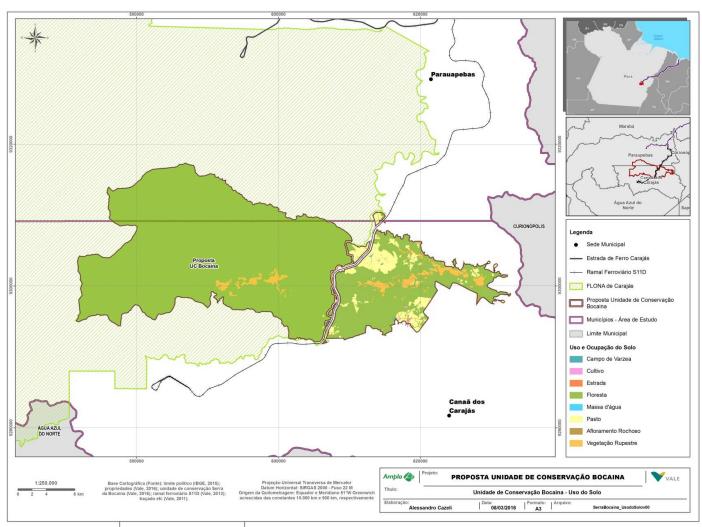


Figura 3: Uso e Ocupação do Solo - Proposta de Unidade de Conservação Bocaina

5.1 ÁREA DE TERCEIROS

O conjunto de propriedades pertencentes a particulares foi denominado como "áreas de terceiros", e está localizada na porção Nordeste-Leste da Proposta Unidade de Conservação. Essa área é dividida em 26 imóveis rurais pertencentes 25 proprietários diferentes. Em fevereiro de 2016 foram realizados levantamentos de campo para identificar características desses imóveis rurais, entretanto, foram elaborados laudos de avaliação em 15 das 26 propriedades. Em um imóvel rural o proprietário não autorizou a elaboração do laudo, enquanto outros dez responsáveis pelos seus respectivos imóveis não foram encontrados (Tabela 29).

Tabela 29: Status de Elaboração dos Laudos de Avaliação das Propriedades de terceiros Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Laudos	Nº	%
Elaborado	15	57,7
Não Elaborado	10	55,5
Autorização Negada	1	3,8
Total	26	100,0

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

As quinze propriedades para as quais foram elaborados laudos de avaliação foram caracterizadas segundo a categoria de ocupação. Oito delas (53,3%) eram ocupadas permanentemente por famílias residentes. O número de domicílios e famílias variou de uma a seis por imóvel rural, enquanto sete propriedades (46,7%) não possuíam população residente (Tabela 30).

Tabela 30: Distribuição das Propriedades Pesquisadas de Terceiros Segundo a Condição de Ocupação -Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Propriedades	Nº	%
Residentes	8	53,3
Não Residentes	7	46,7
Total	15	100,0

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

A Tabela 31 apresenta a distribuição das propriedades entre aquelas com famílias residentes e as que não possuíam domicílios habitados, comparando com as benfeitorias existentes nos imóveis rurais. As benfeitorias foram divididas em dois grupos, sendo o primeiro composto por: a) Benfeitorias Não Reprodutivas⁶ (Depósito; banheiro externo, casa, cozinha externa, área de serviço, garagem, galpão, curral coberto; curral descoberto, dentre outros); b)

⁶ A terminologia de caracterização das benfeitorias (Não Reprodutiva e Reprodutivas) foi definida nos laudos de avaliação das propriedades realizados pela Vale

Benfeitorias Reprodutivas (pomar com árvores frutíferas diversas e área de pastagem formada).

A maior parte das propriedades com população residente possui benfeitorias não e reprodutivas. Apenas um dos oito imóveis rurais que se enquadram nessa categoria não contém benfeitorias reprodutivas na sua área. O número de benfeitorias reprodutivas em imóveis que não contam com população residente equivale a quase à totalidade da categoria (não residentes). Apenas um imóvel rural não possui qualquer benfeitoria desse tipo. Contudo, a presença de benfeitorias não reprodutivas é característica de quatro dos sete imóveis sem população residente.

Tabela 31: Tipo de Benfeitorias nos Imóveis de Terceiros - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Propriedades	Número de Propriedades	Benfeitorias Não Reprodutivas	Benfeitorias Reprodutivas
Residentes	8	8	7
Não Residentes	7	4	6
Total	15	12	13

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Informações específicas sobre todas as propriedades serão apresentadas através de mapas e tabelas individuais. A Tabela 32 apresenta resumo das características das vinte e seis propriedades de terceiros, em função dos laudos de avaliação elaborados. A Figura 4 apresenta a localização dos imóveis de terceiros inseridos no território da Proposta de Unidade de Conservação Bocaina.

Tabela 32: Características dos Imóveis Rurais de Terceiros - Proposta Unidade de Conservação Bocaina - 2016

Cadastro	Nome do imóvel rural	Nome do Proprietário	Superficiário reside no imóvel?	Status de Elaboração dos Laudos	Benfeitorias Não Reprodutivas identificadas nos laudos de avaliação	Benfeitorias Reprodutivas identificadas nos laudos de avaliação
BCN 05	Fazenda Jerusalém	José Cristiano de Almeida	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 06	Fazenda Belalto	Admar Pereira da Silva	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 07	Sitio Planalto	GeraldinoTeotonio da Silva	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 08	Sítio Verde	Edimar Pereira da Silva	Sim	Elaborado	Não	Sim
BCN 09	Fazenda Boi Gordo	Carlos Darlan Cabral Oliveira	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 10	Fazenda Viúva	Maria Vanilda S. Gomes	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 100	Lanchonete Agua Boa	Anilton Coelho da Conceição	Sim	Elaborado	Sim	Não Respondeu
BCN 11	Fazenda Catalão	Euler Aires Marques e outros	Não Respondeu	Autorização Negada	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 110	Fazenda Duas Irmãs	Antônio Rodrigues de Oliveira	Não	Elaborado	Sim	Sim
BCN 111	Fazenda Água Boa	Mauro Roberto Martinho	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 12	Fazenda Boa Vista	Tarcisio Borges	Não	Elaborado	Sim	Sim
BCN 13	Fazenda Ilha Boi II	Helena Rocha Guimarães	Não	Elaborado	Sim	Não Respondeu
BCN 16	Fazenda Serra Santos	Manuel Silva Santos	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 17	Sítio Bela Vista	Acrizio Torquato Gurgel	Não	Elaborado	Não	Sim
BCN 21	Fazenda Serra das Cachoeiras	Gileno Andrade Gusmão	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 22	Sitio Boa Vista	Flaviano Elias Carlos	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 23	Fazenda Serra das Cachoeiras	Gileno Andrade Gusmão	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 24	Sítio Serra Verde	Lucimar Borges da Silva	Não	Elaborado	Sim	Sim
BCN 41	Fazenda Agua Boa Mineração	Jose Rinaldo e Outros	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 42	Fazenda Agua Boa	Paulo Guilherme Cavalleiro de Macedo	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 44	Fazenda Agua Boa Mineração	Geraldo de Souza Lima	Não	Elaborado	Não	Sim

Cadastro	Nome do imóvel rural	Nome do Proprietário	Superficiário reside no imóvel?	Status de Elaboração dos Laudos	Benfeitorias Não Reprodutivas identificadas nos laudos de avaliação	Benfeitorias Reprodutivas identificadas nos laudos de avaliação
BCN 45	Fazenda Água Boa	Osvaldo Pereira Ramos	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 46	Fazenda Rio Verde	Ildeu Saldanha de Lima	Não	Elaborado	Não	Sim
BCN 47	Estância Vale das Águas	Eraldo Francisco Marques	Sim	Elaborado	Sim	Sim
BCN 57	Chacara Sol Nascente	Helio Ferreira Goncalves	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu
BCN 58	Chácara Sol Nascente	Samuel Ferreira Gonçalves	Não Respondeu	Não Elaborado	Não Respondeu	Não Respondeu

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

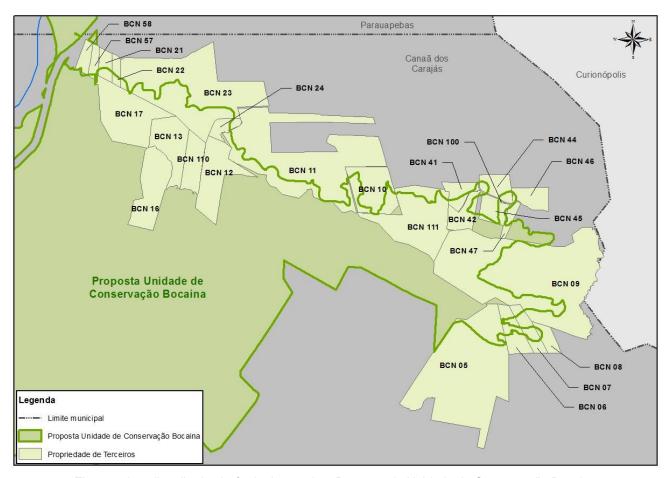


Figura 4: Localização dos imóveis de terceiros Proposta de Unidade de Conservação Bocaina

5.1.1 BCN 05 - FAZENDA JERUSALÉM

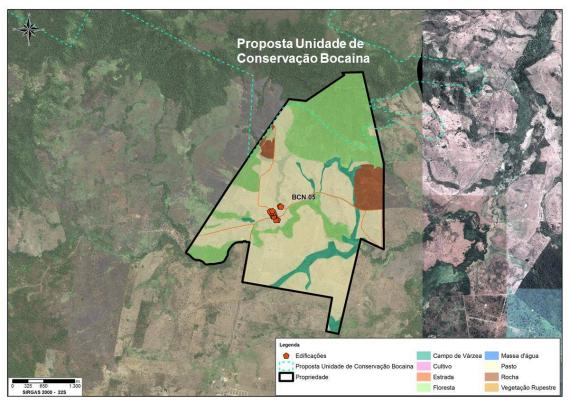


Figura 5: Uso do Solo - Fazenda Jerusalém BCN 05

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 33: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 06

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Varzea	68,24	5,65%
	Estrada	3,09	0,26%
BCN 05	Floresta	398,04	32,98%
	Pasto	669,92	55,50%
	Rocha	67,72	5,61%
	BCN 05 Total	1207,01	100,00%

5.1.2 BCN 06 - FAZENDA BELALTO

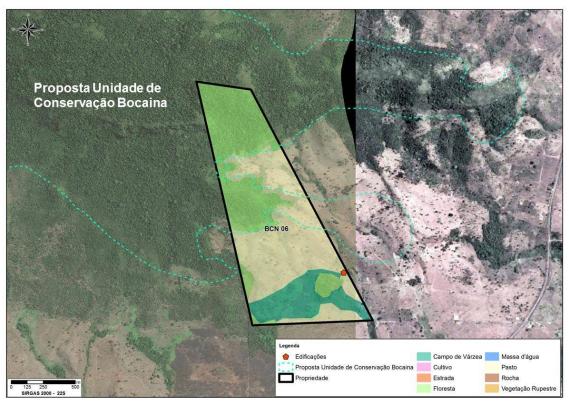


Figura 6: Uso do Solo - Fazenda Belalto BCN 06

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 34: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 06

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	18,17	14,51%
BCN 06	Floresta	47,75	38,12%
	Pasto	59,35	47,38%
BCN 06 Total		125,27	100,00%

5.1.3 BCN 07 - SÍTIO PLANALTO

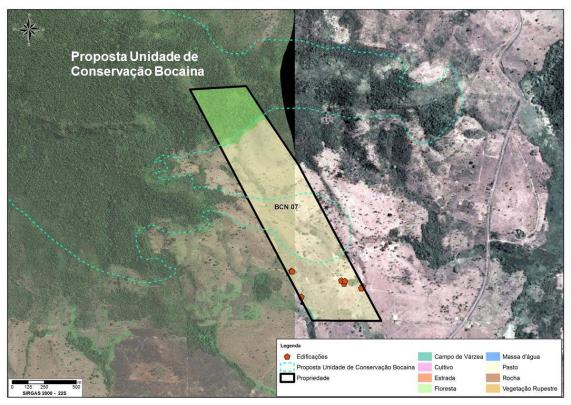


Figura 7: Uso do Solo – Sítio Planalto BCN 07

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 35: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 07

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Depósito (madeira)	57,3
Varanda	23,55
Depósito (madeira)	34,51
Varanda	20,32
Depósito (madeira)	14,5
Coberta externa (madeira)	27,72
Banheiro externo (alvenaria)	3,16
Casa (alvenaria e madeira)	50,02
Varanda	38,64
Cozinha externa (madeira)	28,16
Área de serviço (madeira)	19,8
Garagem (alvenaria)	42,92
Galpão (madeira)	41,04
Curral coberto	171
Curral descoberto	51,65
Total	624,29

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 36: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 07

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	366
Pastagem formada	71,9174 hectares

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 37: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 07

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	0,24	0,25%
BCN 07	Floresta	17,18	18,08%
	Pasto	77,62	81,68%
BCN	07 Total	95,03	100,00%

Fonte: Amplo, 2016

5.1.4 **BCN 08 – S**ÍTIO **V**ERDE

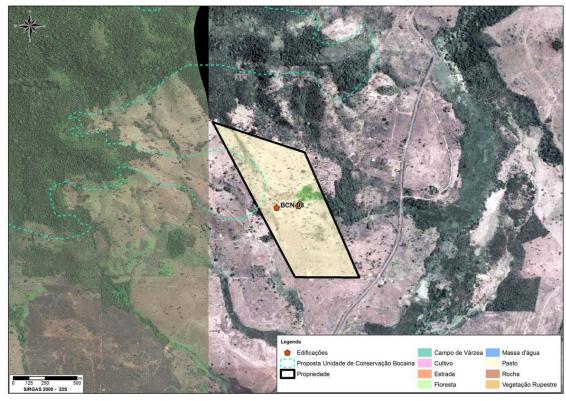


Figura 8: Uso do Solo - Sítio Verde BCN 08

Tabela 38: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 08

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Curral coberto	103,14
Curral descoberto	119,68
Balança com Cobertura	26,29
Casa (madeira)	72
Varanda	83,2
Garagem (alvenaria)	64
Cozinha externa (madeira)	30
Pocilga	40,98
Galinheiro	786,62
Total	1325,91

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 39: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 08

Benfeitoria reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	80
Pastagem formada	53,5609 hectares

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 40: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 08

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 08	Floresta	2,19	3,61%
BCN 08	Pasto	58,43	96,39%
BCN	08 Total	60,62	100,00%

5.1.5 BCN 09 - FAZENDA BOI GORDO

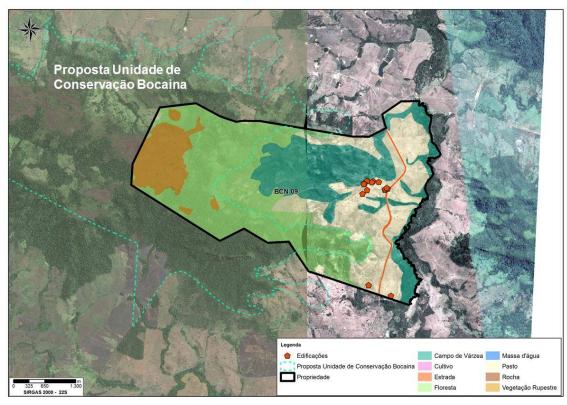


Figura 9: Uso do Solo - Fazenda Boi Gordo BCN 09

Tabela 41: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 09

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Casa (madeira)	41,18
Galinheiro	29,68
Casa (madeira)	66
Casa (madeira)	30
Varanda casa	12,6
Galinheiro	10,36
Chiqueiro	49,6
Chiqueiro coberto	62
Chiqueiro descoberto	136,4
Deposito (madeira)	103
Casa (madeira)	59,4
Varanda casa	29,65
Galinheiro	16,4
Galinheiro	24,6
Casa (madeira)	32,48
Varanda casa	30,16

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)	
Casa (alvenaria)	58,5	
Varanda casa	53,2	
Viveiro, galinheiro	15,2	
Baia	316,5	
Deposito de ração (madeira)	24,8	
Banheiro externo	3,52	
Deposito (madeira)	28,4	
Área cimentada	54,07	
Embarcador, tronco seringa	27,34	
Curral	86	
Pista de hipismo	339,5	
Curral descoberto	342	
Curral coberto	281,86	
Tronco, seringa, curral	76,18	
Embarcador	39,54	
Curral descoberto	38	
Curral coberto	57,59	
Deposito (madeira)	72	
Casa sede (alvenaria)	292,12	
Varanda casa sede	179,72	
Banheiro externo	4,84	
Coberta	23	
Canil	13	
Total	3160,39	
Caixa d'água	5,303	

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 42: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 09

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área	
Pés de Frutíferas	1151	
Pastagem Formada	836 hectares	

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 43: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 09

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	371,70	22,77%
	Estrada	8,55	0,52%
BCN 09	Floresta	643,11	39,40%
	Massa d'água	8,76	0,54%
	Pasto	446,75	27,37%
	Vegetação Rupestre	153,22	9,39%
BCN	09 Total	1632,09	100,00%

5.1.6 BCN 10 - FAZENDA VIÚVA

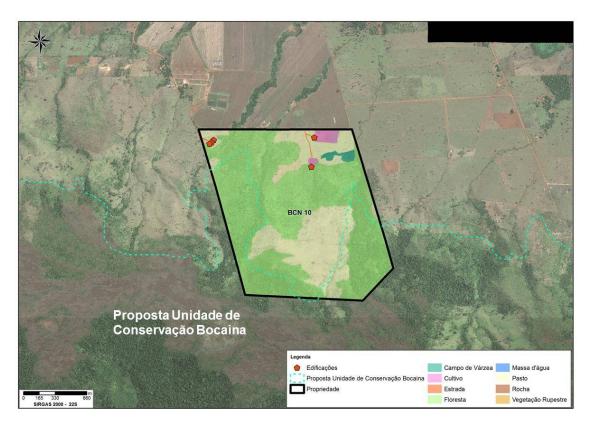


Figura 10: Uso do Solo - Fazenda Viúva BCN 10

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 44: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 10

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	2,44	0,88%
	Cultivo	3,80	1,37%
BCN 10	Estrada	0,12	0,04%
BON 10	Floresta	188,93	68,24%
	Pasto	81,56	29,46%
	Vegetação Rupestre	0,03	0,01%
BCN	10 Total	276,88	100,00%

5.1.7 BCN 100 - LANCHONETE ÁGUA BOA

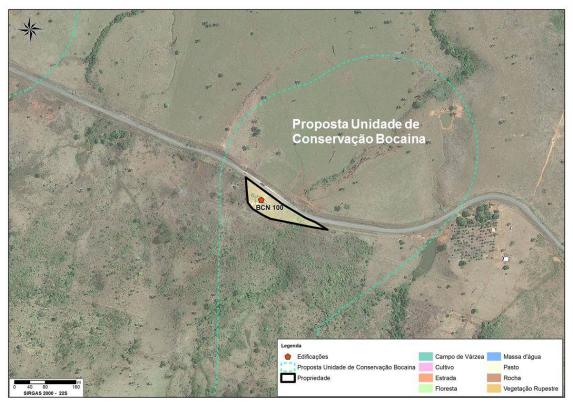


Figura 11: Uso do Solo - Lanchonete Água Boa BCN 100

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 45: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 100

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Ponto comercial	573 m

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 46: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 100

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 100	Pasto	0,83	100,00%
BCN 100 Total		0,83	100,00%

5.1.8 BCN 11 – FAZENDA CATALÃO

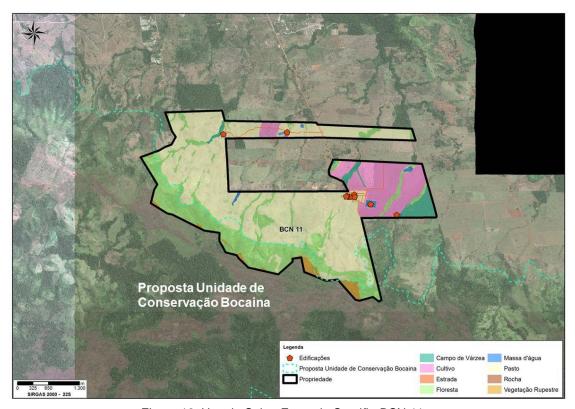


Figura 12: Uso do Solo - Fazenda Catalão BCN 11

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 47: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 11

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 11	Campo de Várzea	39,47	3,36%
	Cultivo	153,26	13,05%
	Estrada	1,94	0,17%
	Floresta	291,46	24,81%
	Massa d'água	7,39	0,63%
	Pasto	653,48	55,64%
	Vegetação Rupestre	27,52	2,34%
BCN 11 Total		1174,53	100,00%

5.1.9 BCN 110 - FAZENDA DUAS IRMÃS

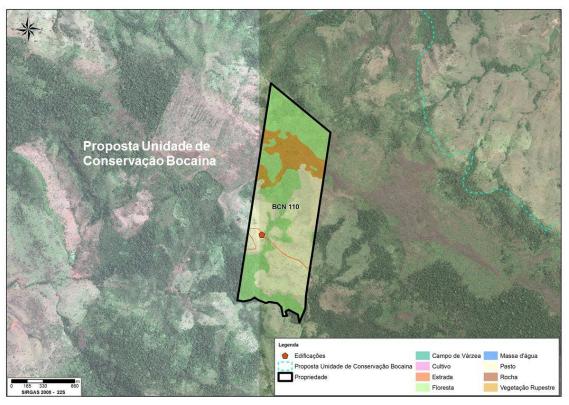


Figura 13: Uso do Solo - Fazenda Duas Irmãs BCN 110

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 48: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 110

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)	
Barração (madeira)	28,6	

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 49: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 110

Benfeitoria reprodutiva	Unidades / área	
Pés de frutíferas	189	
Pastagem formada	46 hectares	

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 50: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 110

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 110	Estrada	0,27	0,19%
	Floresta	62,27	42,94%
	Pasto	63,52	43,81%
	Vegetação Rupestre	18,94	13,06%
BCN 110 Total		145,00	100,00%

5.1.10 BCN 111 – FAZENDA ÁGUA BOA

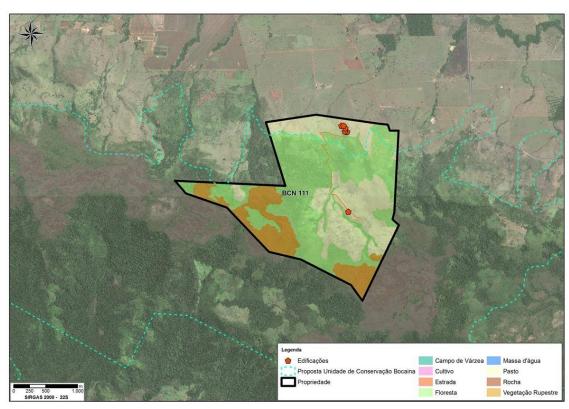


Figura 14: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 111

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 51: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 111

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 111	Campo de Várzea	0,04	0,01%
	Estrada	0,68	0,13%
	Floresta	263,32	50,92%
	Pasto	165,98	32,10%
	Vegetação Rupestre	87,13	16,85%
BCN 111 Total		517,15	100,00%

5.1.11 BCN 12 - FAZENDA BOA VISTA

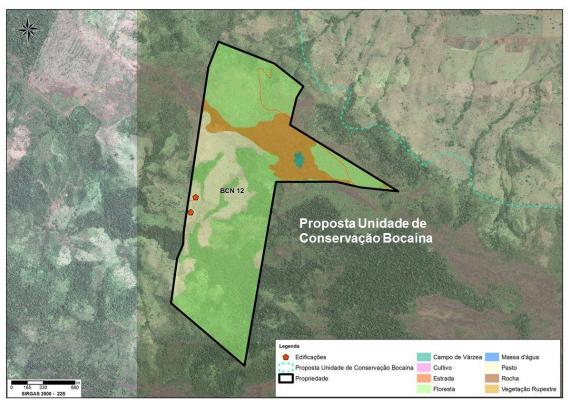


Figura 15: Uso do Solo - Fazenda Boa Vista BCN 12

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 52: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 12

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Casa (madeira)	56
Varanda	13,2
Total	69,2

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 53: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 12

Benfeitoria reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	380
Pastagem formada	14,0879 hectares

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 54: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 12

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 12	Campo de Várzea	1,43	0,49%
	Estrada	0,43	0,14%
	Floresta	197,51	66,89%
	Pasto	57,50	19,47%
	Vegetação Rupestre	38,42	13,01%
BCN 12 Total		295,29	100,00%

5.1.12 BCN 13 - FAZENDA ILHA BOI II

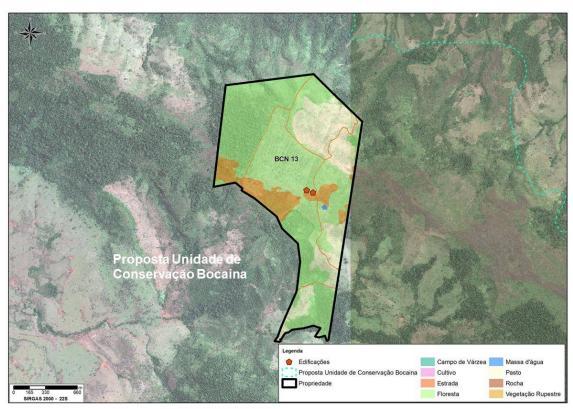


Figura 16: Uso do Solo - Fazenda Ilha Boi II BCN 13

Tabela 55: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 13

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Barracão (madeira)	24
Curral sem cobertura	164
Tronco sem cobertura	54
Total	242

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 56: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 13

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 13	Estrada	1,30	0,55%
	Floresta	156,09	65,81%
	Massa d'água	0,23	0,10%
	Pasto	55,26	23,30%
	Vegetação Rupestre	24,30	10,24%
BCN	BCN 13 Total		100,00%

Fonte: Amplo, 2016

5.1.13 BCN 16 - FAZENDA SERRA SANTOS

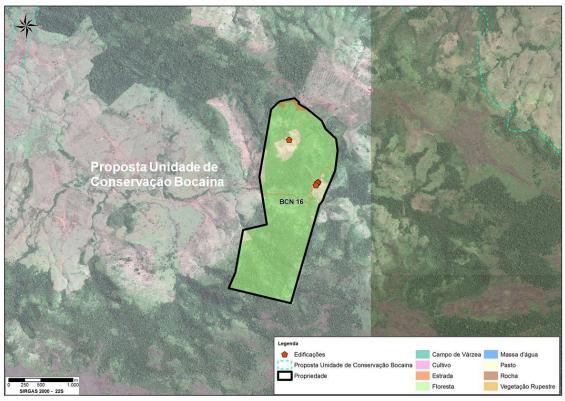


Figura 17: Uso do Solo - Fazenda Serra Santos BCN 16

Tabela 57: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 16

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Casa (pau a pique)	99,7
Casa (madeira)	28,8
Curral coberto	99,5
Curral sem cobertura	66,6
Pocilga	32,2
Galinheiro	13,2
Total	340

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 58: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 16

Benfeitoria reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	450
Pastagem formada	18,7847

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 59: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 16

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Estrada	0,42	0,14%
DCN 16	Floresta	263,54	89,81%
BCN 16	Pasto	25,65	8,74%
	Vegetação Rupestre	3,84	1,31%
BCN	16 Total	293,45	100,00%

5.1.14 BCN 17 - SÍTIO BELA VISTA

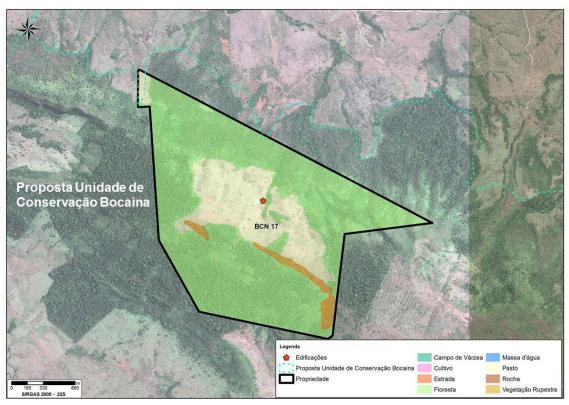


Figura 18: Uso do Solo - Fazenda Sítio Bela Vista BCN 17

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 60: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 17

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pastagem formada	18,6536 hectares

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 61: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 17

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Floresta	303,82	74,37%
BCN 17	Pasto	90,93	22,26%
	Vegetação Rupestre	13,76	3,37%
BCN	17 Total	408,50	100,00%

5.1.15 BCN 21 - FAZENDA SERRA DAS CACHOEIRAS

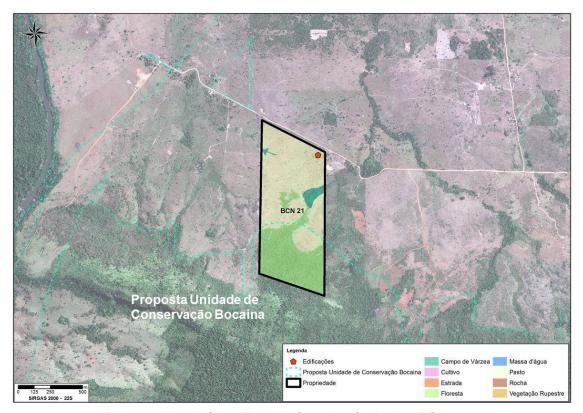


Figura 19: Uso do Solo - Fazenda Serra das Cachoeiras BCN 21

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 62: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 21

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	1,82	3,13%
BCN 21	Floresta	20,81	35,88%
	Pasto	35,36	60,98%
BCN	21 Total	57,98	100,00%

5.1.16 BCN 22 - SÍTIO BOA VISTA

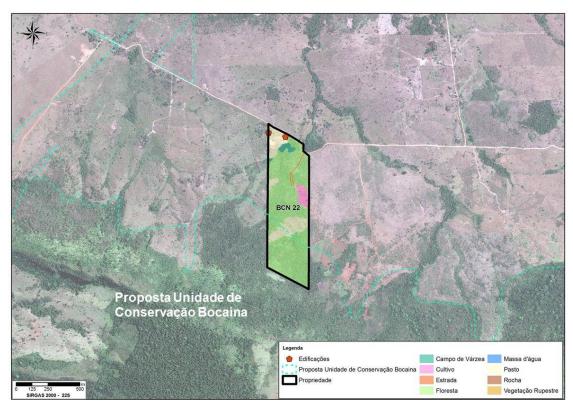


Figura 20: Uso do Solo - Fazenda Sítio Boa Vista BCN 22

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 63: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 22

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Casa (alvenaria e madeira)	53,66
Varanda	28,2
Viveiro	1,43
Depósito (madeira)	26,1
Galinheiro	3
Curral sem cobertura	60,72
Tronco embarcador	44,38
Chiqueiro	58
Casa (madeira)	31,62
Área de serviço	11,44
Galinheiro	13,44
Total das edificações	331,99
Lagoa (capacidade)	667,15 ³
Lagoa (capacidade)	326,58m³

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 64: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 22

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	144

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 65: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 22

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	0,76	2,12%
	Cultivo	1,20	3,33%
BCN 22	Estrada	0,12	0,33%
	Floresta	26,98	75,04%
	Pasto	6,89	19,18%
BCN	22 Total	35,95	100,00%

Fonte: Amplo, 2016

5.1.17 BCN 23 - FAZENDA SERRA DAS CACHOEIRAS

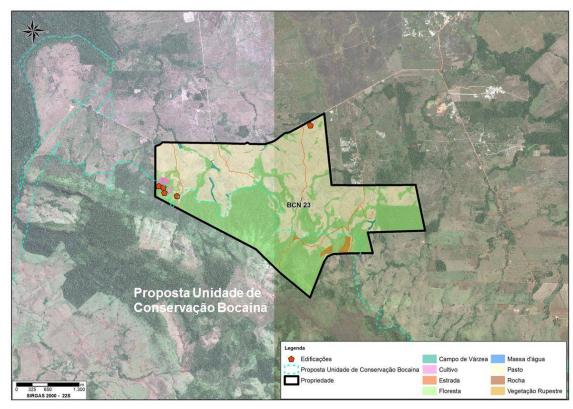


Figura 21: Uso do Solo - Fazenda Serra das Cachoeiras BCN 23

Tabela 66: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 23

Benfeitoria não reprodutiva	Área (m²)
Casa (madeira)	154,28
Galpão de ferramentas (madeira)	22,04
Chiqueiro	23,78
Curral sem cobertura	132
Curral coberto	98,97
Casa de cabrito (madeira)	35,64
Barração (madeira)	56,53
Curral	146
Curral descoberto	94
Curral coberto	91,6
Total	854,84

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 67: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 23

Benfeitoria reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	345
Moita de bambu	2
Banana	4,7905
Pastagem formada	539 hectares

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 68: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 23

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	7,58	0,74%
	Cultivo	5,52	0,54%
	Estrada	2,39	0,23%
BCN 23	Floresta	461,64	45,34%
	Massa d'água	0,26	0,03%
	Pasto	531,94	52,24%
	Vegetação Rupestre	8,85	0,87%
BCN	23 Total	1018,18	100,00%

5.1.18 BCN 24 - SÍTIO SERRA VERDE

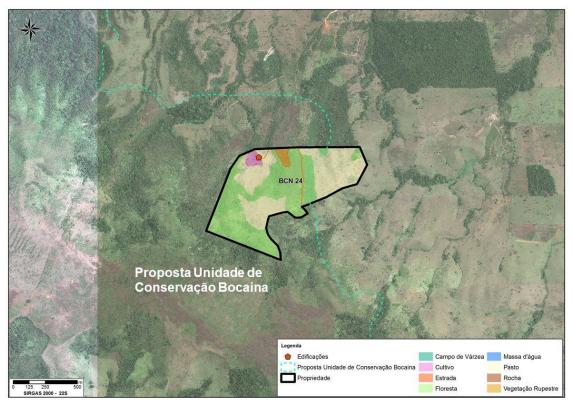


Figura 22: Uso do Solo - Sítio Serra Verde BCN 24

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 69: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 24

Benfeitoria Não Reprodutiva	Área (m²)
Casa (madeira)	73,2
Varanda	32,4
Galinheiro	8,7
Total	114,3

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 70: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 24

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	157
Pastagem formada	27

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 71: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 24

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Cultivo	1,27	2,15%
	Estrada	0,32	0,54%
BCN 24	Floresta	32,00	54,07%
	Pasto	24,37	41,19%
	Vegetação Rupestre	1,22	2,06%
BCN	24 Total	59,18	100,00%

5.1.19 BCN 41 – FAZENDA ÁGUA BOA MINERAÇÃO

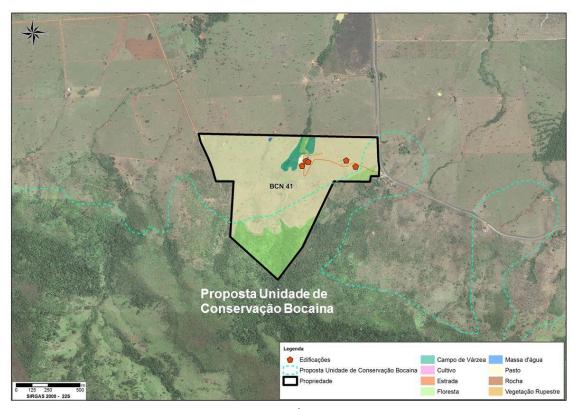


Figura 23: Uso do Solo - Fazenda Água Boa Mineração BCN 41

Tabela 72: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 41

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	2,81	3,19%
	Estrada	0,32	0,36%
BCN 41	Floresta	16,66	18,94%
	Massa d'água	0,11	0,13%
	Pasto	68,09	77,39%
BCN	41 Total	87,99	100,00%

5.1.20 BCN 42 – FAZENDA ÁGUA BOA

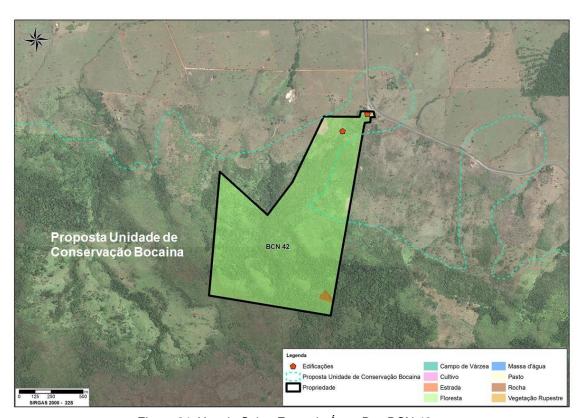


Figura 24: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 42

Tabela 73: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 42

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Floresta	111,21	97,89%
BCN 42	Pasto	1,76	1,55%
	Vegetação Rupestre	0,64	0,57%
BCN	42 Total	113,61	100,00%

5.1.21 BCN 44 – FAZENDA ÁGUA BOA MINERAÇÃO

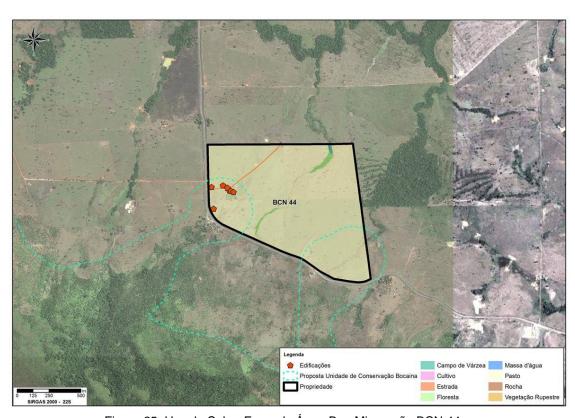


Figura 25: Uso do Solo - Fazenda Água Boa Mineração BCN 44

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 74: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 44

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pomar	1
Pastagem formada	100

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 75: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 44

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	0,22	0,21%
BCN 44	Estrada	0,17	0,16%
DON 44	Floresta	1,33	1,30%
	Pasto	100,71	98,33%
BCN	44 Total	102,42	100,00%

5.1.22 BCN 45 – FAZENDA ÁGUA BOA

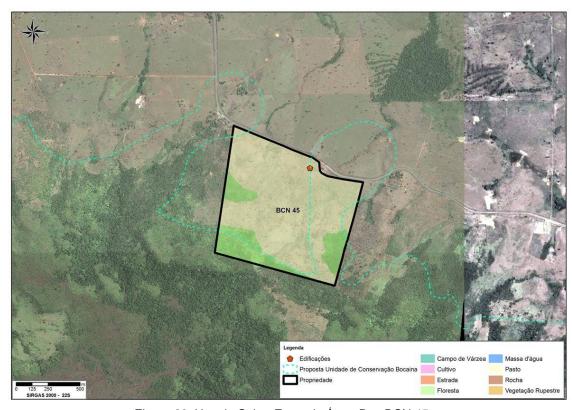


Figura 26: Uso do Solo - Fazenda Água Boa BCN 45

Tabela 76: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 45

BCN 45 Floresta Pasto	Floresta	18,11	19,39%
	Pasto	75,28	80,61%
BCN 45 Total		93,39	100,00%

5.1.23 BCN 46 - FAZENDA RIO VERDE

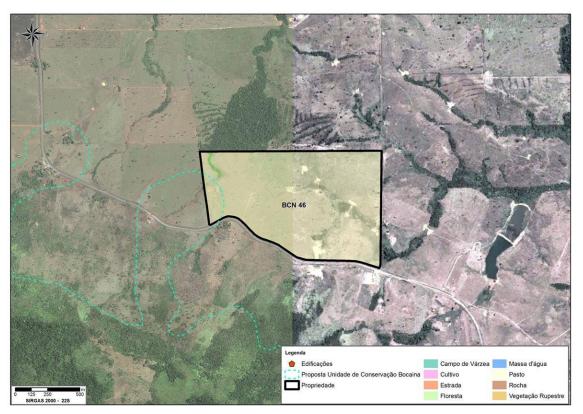


Figura 27: Uso do Solo - Fazenda Rio Verde BCN 46

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 77: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 46

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
pastagem formada	91

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 78: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - BCN 46

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 46	Floresta	0,63	0,63%
DON 40	Pasto	100,10	99,37%
BCN	46 Total	100,73	100,00%

5.1.24 BCN 47 – ESTÂNCIA VALE DAS ÁGUAS

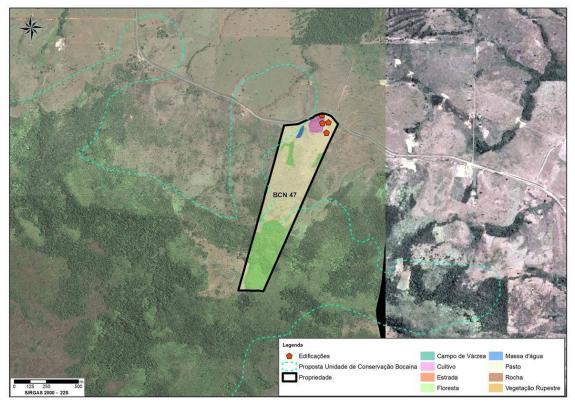


Figura 28: Uso do Solo - Estância Vale das Águas BCN 47

Tabela 79: Benfeitorias Não Reprodutivas - BCN 47

Benfeitoria Não Reprodutiva	Área (m²)
Casa (madeira)	30,95
Chiqueiro	18,9
Casa (madeira)	37,8
Varanda	13,8
Banheiro externo	5,12
Galinheiro	15,98
Casa (alvenaria)	77,4

Benfeitoria Não Reprodutiva	Área (m²)
Varanda	18,88
Curral descoberto	78
Curral coberto	124,03
Embarcador	5,77
Total	421,51

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 80: Benfeitorias Reprodutivas - BCN 47

Benfeitoria Reprodutiva	Unidades / área
Pés de frutíferas	244
Pastagem formada	16

Fonte: Vale, 2016. Elaboração: Amplo, 2016

Tabela 81: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 47

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 47	Cultivo	1,51	3,69%
	Floresta	13,42	32,92%
	Massa d'água	0,33	0,81%
	Pasto	25,51	62,57%
BCN 47 Total		40,76	100,00%

5.1.25 BCN 57 - CHÁCARA SOL NASCENTE

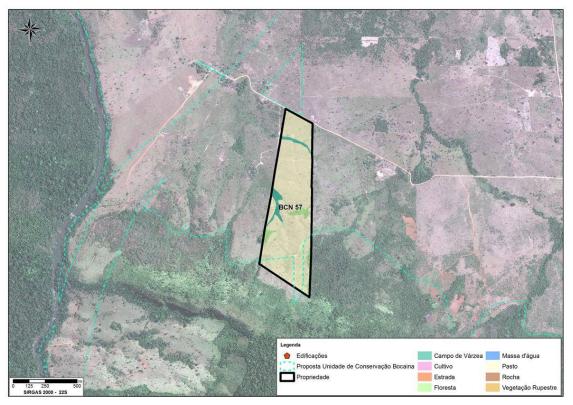


Figura 29: Uso do Solo - Chácara Sol Nascente BCN 57

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 82: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 57

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 57	Campo de Várzea	1,86	4,47%
	Floresta	2,14	5,16%
	Pasto	37,52	90,37%
BCN 57 Total		41,52	100,00%

5.1.26 BCN 58 - CHÁCARA SOL NASCENTE

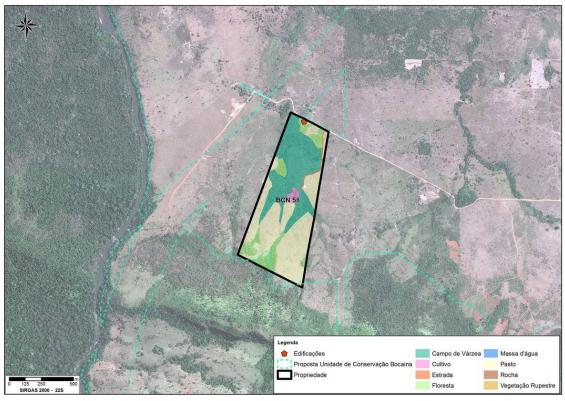


Figura 30: Uso do Solo - Chácara Sol Nascente BCN 58

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 83: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – BCN 58

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
BCN 58	Campo de Várzea	19,41	36,95%
	Cultivo	0,80	1,52%
	Estrada	0,14	0,26%
	Floresta	6,69	12,73%
	Pasto	25,50	48,53%
BCN 58 Total		52,54	100,00%

5.2 ÁREA VALE

A área composta por Propriedades da Vale (Figura 31) são dividas em 12 imóveis rurais localizados na porção central e leste da área proposta para a criação da Unidade de Conservação Bocaina. Os detalhes do uso e ocupação do solo das propriedades rurais dessa área compõem tópicos específicos para cada imóvel rural.

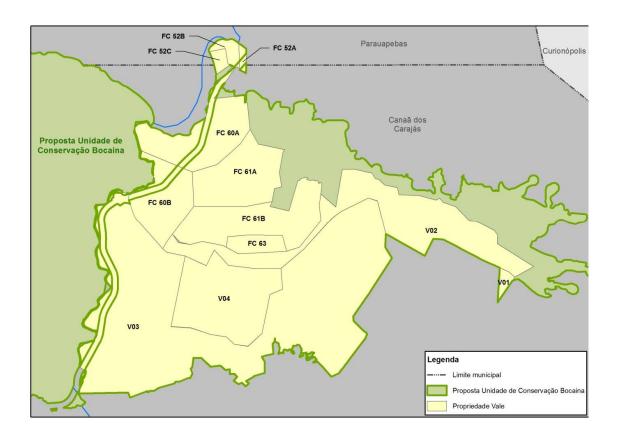


Figura 31: Propriedades Vale – Proposta Unidade de Conservação Bocaina.

5.2.1 V1 – FAZENDA BOA ESPERANÇA (VALE)

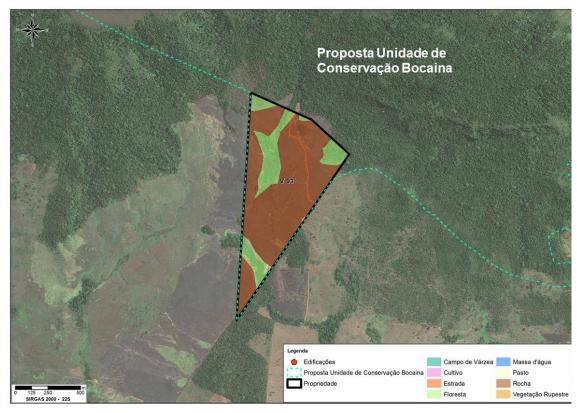


Figura 32: Uso do Solo - Fazenda Boa Esperança (Vale) V1

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 84: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - V 01

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
V 01	Estrada	0,24	0,33%
	Floresta	15,17	21,06%
	Pasto	1,15	1,60%
	Rocha	55,44	77,00%
	V 01 Total	71,99	100,00%

5.2.2 V2 – FAZENDA SÃO LUIZ II (VALE)

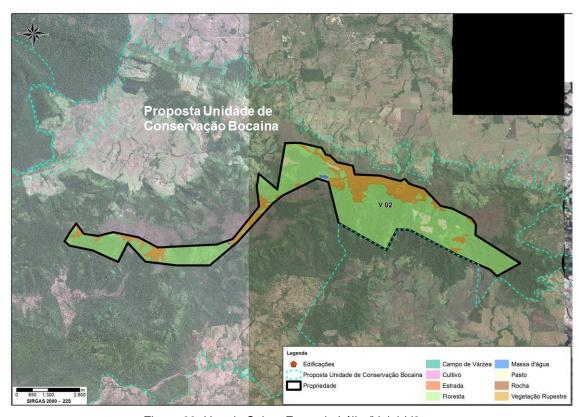


Figura 33: Uso do Solo – Fazenda Itália (Vale) V2

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 85: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 02

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Varzea	0,46	0,02%
	Estrada	0,34	0,01%
	Floresta	1805,38	74,59%
V 02	Massa d'água	5,40	0,22%
	Pasto	73,02	3,02%
	Rocha	1,31	0,05%
	Vegetação Rupestre	534,41	22,08%
	V 02 Total	2420,33	100,00%

5.2.3 V3 – FAZENDA SÃO LUIZ (VALE)

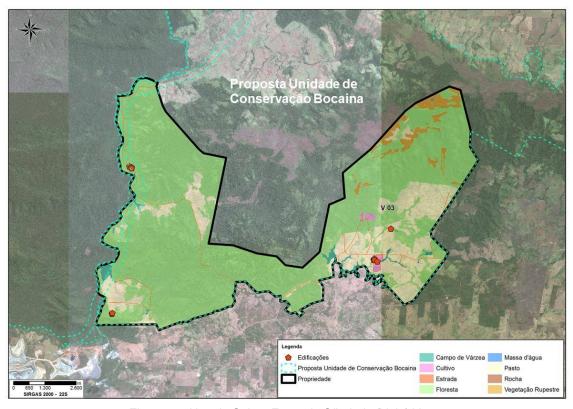


Figura 34: Uso do Solo – Fazenda São Luiz (Vale) V3

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 86: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 03

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Varzea	94,46	1,20%
	Cultivo	32,24	0,41%
	Estrada	8,54	0,11%
V 03	Floresta	6027,58	76,82%
	Massa d'água	4,36	0,06%
	Pasto	1422,48	18,13%
	Vegetação Rupestre	257,05	3,28%
	V 03 Total	7846,71	100,00%

5.2.4 V4 – FAZENDA ITÁLIA (VALE)

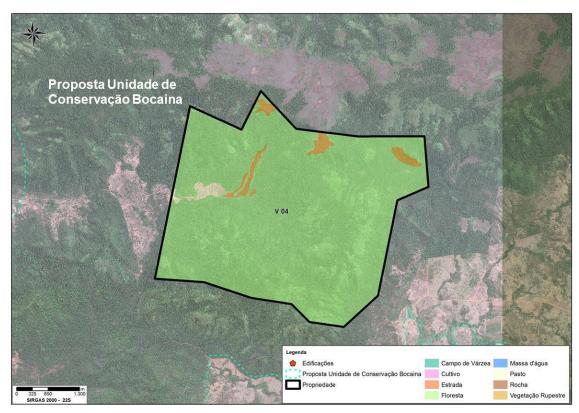


Figura 35: Uso do Solo – Fazenda São Luiz II (Vale) V4

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 87: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – V 04

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
V 04	Floresta	1679,80	95,94%
	Pasto	20,52	1,17%
	Vegetação Rupestre	50,64	2,89%
	V 04 Total	1750,96	100,00%

5.2.5 FC 52A – FAZENDA RINCÃO (VALE)

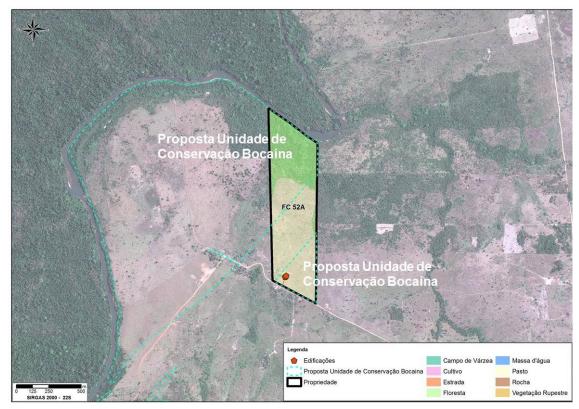


Figura 36: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52A

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 88: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - FC 52A

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Varzea	0,01	0,03%
	Estrada	0,01	0,03%
FC 52A	Floresta	17,10	37,62%
	Massa d'água	0,06	0,14%
	Pasto	28,26	62,19%
	FC 52A Total	45,45	100,00%

5.2.6 FC 52B – FAZENDA RINCÃO (VALE)

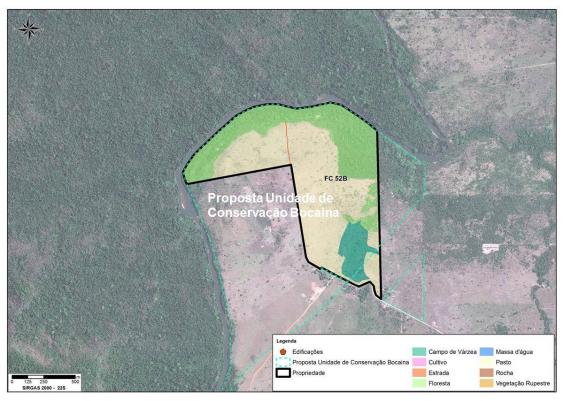


Figura 37: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52B

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 89: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 52B

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	8,67	7,23%
	Estrada	0,13	0,11%
FC 52B	Floresta	42,36	35,34%
	Massa d'água	0,19	0,16%
	Pasto	68,53	57,16%
	FC 52B Total	119,88	100,00%

5.2.7 FC 52C – FAZENDA RINCÃO (VALE)

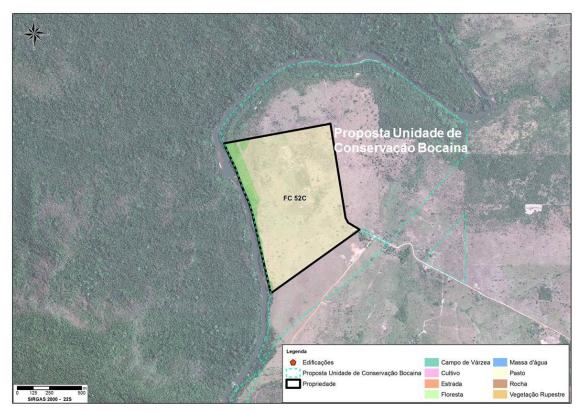


Figura 38: Uso do Solo – Fazenda Rincão (Vale) FC 52C

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 90: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - FC 52C

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
FC 52C	Estrada	0,19	0,24%
	Floresta	6,48	8,30%
	Massa d'água	0,00	0,01%
	Pasto	71,41	91,46%
	FC 52C Total	78,08	100,00%

5.2.8 FC 60A - FAZENDA BOCAINA IV (VALE)

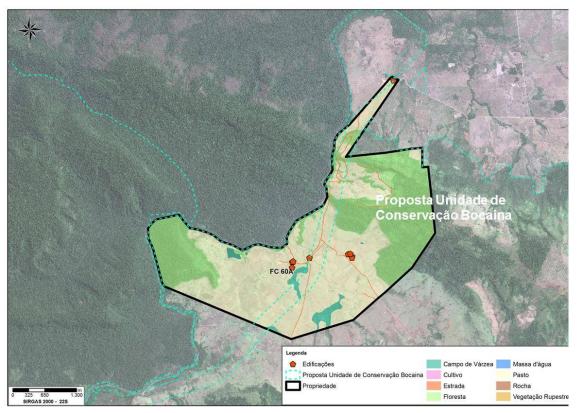


Figura 39: Uso do Solo - Fazenda Bocaina IV (Vale) FC 60A

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 91: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - FC 60A

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
FC 60A	Campo de Várzea	32,01	2,54%
	Estrada	3,07	0,24%
	Floresta	477,65	37,91%
	Massa d'água	5,16	0,41%
	Pasto	742,16	58,90%
	FC 60A Total	1260,05	100,00%

5.2.9 FC 60B - FAZENDA BOCAINA I (VALE)

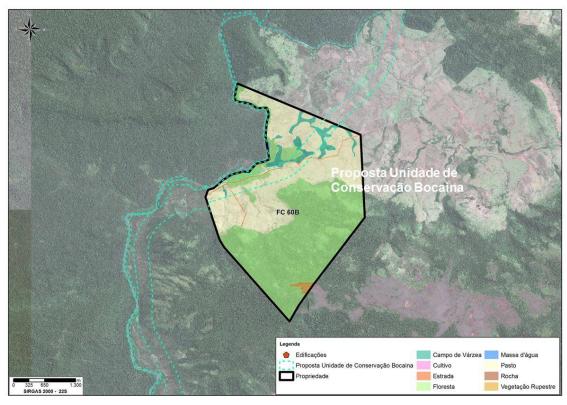


Figura 40: Uso do Solo – Fazenda Bocaina I (Vale) FC 60B

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 92: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 60B

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
	Campo de Várzea	42,77	4,65%
	Estrada	1,23	0,13%
FC 60B	Floresta	483,36	52,52%
FC 60B	Massa d'água	3,96	0,43%
	Pasto	382,63	41,57%
	Vegetação Rupestre	6,39	0,69%
	FC 60B Total		100,00%

5.2.10 FC 61A – FAZENDA BUCAINA (VALE)

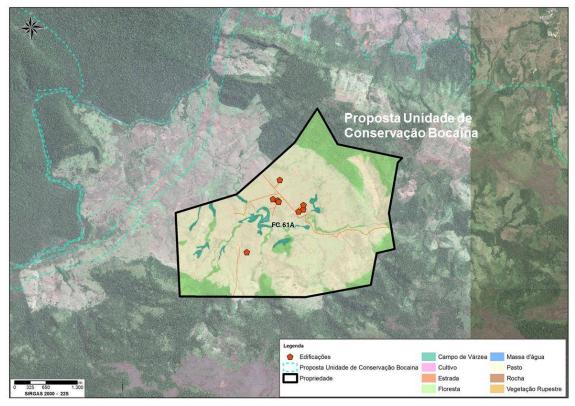


Figura 41: Uso do Solo - Fazenda Bucaina (Vale) FC 61A

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 93: Uso e Ocupação do Solo - Quantitativos por Classes - FC 61A

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
FC 61A	Campo de Várzea	34,20	2,94%
	Estrada	1,75	0,15%
	Floresta	226,78	19,51%
	Pasto	899,35	77,39%
FC 61A Total		1162,08	100,00%

5.2.11 FC 61B - FAZENDA BUCAINA (VALE)

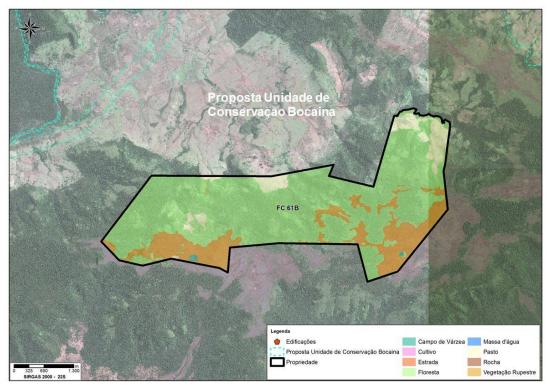


Figura 42: Uso do Solo – Fazenda Bucaina (Vale) FC 61B

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 94: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 61B

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
FC 61B	Campo de Várzea	3,37	0,25%
	Estrada	0,12	0,01%
	Floresta	1000,37	73,00%
	Massa d'água	0,02	0,00%
	Pasto	95,08	6,94%
	Vegetação Rupestre	271,44	19,81%

5.2.12 FC 63 - FAZENDA BOCAINA II (VALE)

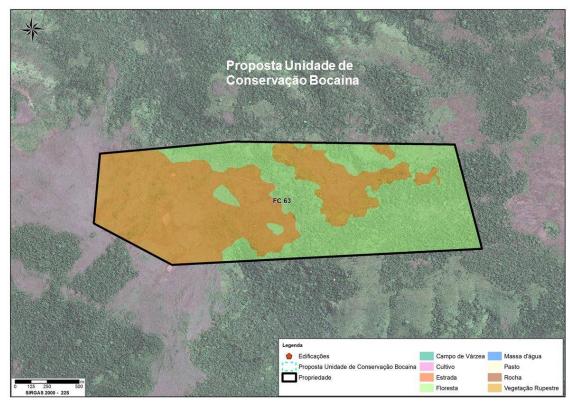


Figura 43: Uso do Solo – Fazenda Bocaina II (Vale) FC 63

Fonte: Amplo, 2016.

Tabela 95: Uso e Ocupação do Solo – Quantitativos por Classes – FC 63

Cadastro	Uso e Ocupação do Solo	Área (ha)	Área (%)
FC 63	Floresta	117,18	47,04%
	Vegetação Rupestre	131,94	52,96%
FC 63 Total		249,12	100,00%

5.3 ÁREA FLORESTA NACIONAL CARAJÁS (FLONA – CARAJÁS)

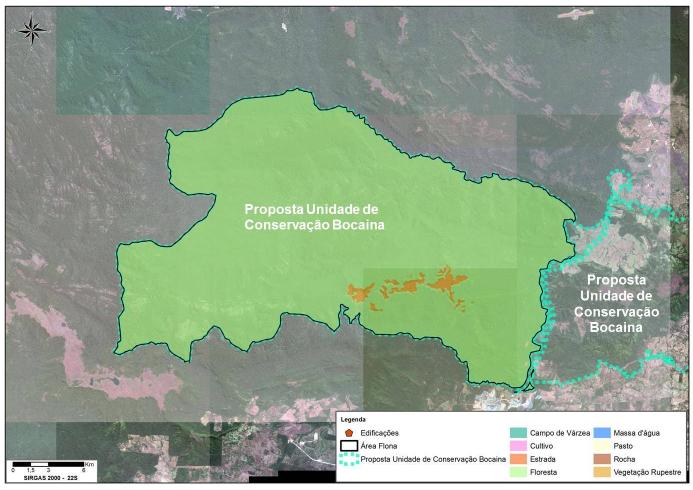


Figura 44: Uso do Solo – Área FLONA Carajás

5.4 EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA					
Nome do Profissional	Categoria Profissional	Função			
Jackson Campos	Geógrafo	Coordenador Geral e Revisor			
Charles Pierre Parreiras	Sociólogo	Coordenador Temático e Revisor			
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo	Geoprocessamento			
Anna Cristina Alvares Ribeiro Machado	Turismóloga	Técnica			
Felipe Bertelli de Oliveira	Geógrafo	Técnico			
Matheus Henrique Fernandes Valle	Geógrafo	Técnico			
Raphael Augusto Foscarini Ferreira	Geógrafo	Geoprocessamento			

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro, PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2013. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/Default.aspx?indiceAccordion=1&li=li_AtlasMunicipios. Consultado em 19 de maio de 2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO.Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar. 2015

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) /Datasus, 2015.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Datasus, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), (2014). Estimativa da População Residente dos Municípios Brasileiros com data de Referência em Primeiro de Julho de 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário. 2006. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 1991. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 2000. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 2010. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). PIB Municipal Anual. IPEADATA. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal. 2013. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Pecuária Municipal. 2013. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Silvícola Municipal. 2013. Disponibilidade e acesso: http://www.ibge.gov.br.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). PIB Municipal e Valor Adicionado por setor da economia 2012. IPEA, Disponívelemhttp://www.ipea.gov.br.

HAUGHTON, G. & HUNTER, C. Sustainable cities.Londres: Jessica Kingsley Publishers.com
1994