

pela Resolução nº 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Conmetro.

Considerando que os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários utilizados para medição e transporte de líquidos, devem atender às especificações estabelecidas pelo Inmetro;

Considerando a necessidade de atualização, em função dos avanços tecnológicos dos requisitos regulamentares dos tanques supramencionados;

Considerando que o presente Regulamento Técnico Metroológico (RTM) foi elaborado com a participação de associações de classe do comércio de combustíveis, dos fabricantes nacionais, dos transportadores, de empresas distribuidoras e demais partes interessadas, resolve:

Art. 1º Aprovar o RTM que estabelece as condições a que deverão satisfazer os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários, denominados veículos-tanque rodoviários (VTR), utilizados na medição e transporte de produtos líquidos a granel, disponibilizado no sítio <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública, foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º 383, de 15 de agosto de 2014, editada no Diário Oficial da União de 19 de agosto de 2014, seção 01, página 56, e contou com a colaboração de técnicos do setor e da sociedade em geral para a elaboração dos requisitos ora aprovados.

Art. 3º Determinar que a partir de 12 (doze) meses da publicação da presente Portaria, todos os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários, deverão ser submetidos aos requisitos estabelecidos no presente RTM.

§ 1º Até o prazo fixado no caput, os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários, deverão ser submetidos às exigências incertas nas Portarias Inmetro nº 59, de 19 de março de 1993, nº 157, de 08 de outubro de 1996, nº 48, de 16 de março de 1998, nº 137, de 22 de agosto de 2003, nº 428, de 10 de novembro de 2010, e nº 76, de 18 de março de 2010.

§ 2º Após o prazo fixado no caput todos os tanques supramencionados deverão ser submetidos às exigências estabelecidas no presente RTM.

Art. 4º Estabelecer que os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários, fabricados antes da vigência do presente RTM, que possuam mais de um dispositivo de compensação de volume instalados em suas anteparas serão aceitos para verificações subsequentes, considerando-se sua vida útil, desde que não venham a sofrer reformas estruturais que modifiquem as características técnicas metroológicas constantes no certificado de verificação.

Art. 5º Estabelecer que os tanques de carga com e sem cofre de expansão, montados sobre veículos rodoviários, fabricados antes da vigência do presente RTM, que não possuem tubulação de descarga em forma de "T" em suas extremidades, serão aceitos para verificações subsequentes, considerando-se sua vida útil, desde que não venham a sofrer reformas estruturais que modifiquem as características técnicas metroológicas constantes no certificado de verificação.

Art. 6º Fixar que o cumprimento dos requisitos estabelecidos no presente Regulamento Técnico Metroológico não excluirá a observância de outros atos normativos pertinentes e supervenientes, emitidos pelo Inmetro ou por outros órgãos, competentes, sempre respeitando o devido nível hierárquico das normas.

Art. 7º Cientificar que a infringência a quaisquer dispositivos deste Regulamento Técnico Metroológico sujeitará o infrator às penalidades previstas no artigo 8º, da Lei 9.933, de 20 de dezembro de 1999.

Art. 8º Revogar após 12 (doze) meses da publicação do presente instrumento legal as Portarias Inmetro nº 59, de 19 de março de 1993, nº 157, de 08 de outubro de 1996, nº 48, de 16 de março de 1998, nº 137, de 22 de agosto de 2003, nº 428, de 10 de novembro de 2010, e nº 76, de 18 de março de 2010.

Art. 9º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

LUÍS FERNANDO PANELLI CESAR

## Ministério do Meio Ambiente

### INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

#### RESOLUÇÃO Nº 1, DE 6 DE ABRIL DE 2016

O COMITÊ DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso da competência que lhe foi conferida pela Portaria nº 18, de 19 de julho de 2010, publicada no Diário Oficial da União de 20 de julho de 2010 e retificação publicada no D.O.U. de 23 de julho de 2010, resolve:

Considerando a proposição de prorrogação do PDTI 2013-2015, na sua Edição 2.1, deliberada, por unanimidade, na 1ª Reunião Ordinária do CTI, realizada em 08 de abril de 2016, resolve:

Art. 1º Aprovar a prorrogação do Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTI IBAMA 2013-2015, na sua Edição 2.1, até a elaboração final do novo PDTI IBAMA 2016-2019.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

MARILENE RAMOS  
Presidente do Ibama

THOMAZ MIAZAKI DE TOLEDO  
Diretor de Licenciamento Ambiental

MÁRCIO ROSA RODRIGUES DE FREITAS  
Diretor de Qualidade Ambiental

ANNA FLÁVIA DE SENNA FRANCO  
Diretor de Planejamento, Administração e Logística

LUCIANO DE MENEZES EVARISTO  
Diretor de Proteção Ambiental

PAULO JOSÉ PRUDENTE DE FONTES  
Diretora de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

MARIANA CIRNE  
Procuradora-Chefe da PFE

LUÍS HENRIQUE DELMONT  
Auditor Chefe

DUALCEU DAVIS CORTEZ  
Coordenador Geral de Planejamento, Gestão e Orçamento

ROSANA DE SOUZA RIBEIRO FREITAS  
Chefe do CNT

### INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

#### PORTARIA Nº 39, DE 6 DE MAIO DE 2016

Aprova o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás, localizada no estado do Pará (Processo n.º 02070.001121/2013-01).

O PRESIDENTE DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - INSTITUTO CHICO MENDES, nomeado através da Portaria nº 899, de 15 de maio de 2015, do Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República, no exercício da competência prevista no art. 21, Anexo I, do Decreto nº 7.515/11, de 08 de julho de 2011, com fundamento no art. 27 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e no art. 12, I, do Decreto 4.340, de 22 de agosto de 2002, resolve:

Art. 1º Aprovar o Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás, localizado no estado Pará, constante no processo administrativo n.º 02070.001121/2013-01.

Parágrafo único. A Zona de Amortecimento constante no Plano de Manejo é uma proposta.

Art. 2º O texto completo do Plano de Manejo será disponibilizado na sede da unidade de conservação, no centro de documentação e no portal do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade na rede mundial de computadores.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

CLÁUDIO CARRERA MARETTI

### COORDENAÇÃO REGIONAL DO ICMBIO DA 2ª REGIÃO - MANAUS

#### PORTARIA Nº 1, DE 5 DE MAIO DE 2016

Renova a portaria e modifica a composição do Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Abufari no estado do Amazonas (Processo nº 02120.000102/2011-55).

O COORDENADOR REGIONAL da 2ª REGIÃO EM MANAUS, DO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - INSTITUTO CHICO MENDES, tendo em vista o disposto na Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, e no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Instrução Normativa ICMBio nº 09, de 05 de dezembro de 2014,

Considerando o disposto na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, bem como no Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que a regulamenta;

Considerando o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, instituído pelo Decreto nº 5.758/2006, que prevê como estratégias para aprimorar o planejamento e a gestão do SNUC, o estabelecimento e a promoção do funcionamento dos conselhos das unidades de conservação, bem como o apoio à participação efetiva dos representantes das comunidades locais nos conselhos;

Considerando o Decreto nº 8.243/2014, que instituiu a Política Nacional de Participação Social - PNPS;

Considerando o Decreto nº 87.585 de 20 de setembro de 1982, que criou a Reserva Biológica do Abufari;

Considerando a Portaria ICMBio nº 112 de 26/12/2011; que criou o Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Abufari;

Considerando a Instrução Normativa ICMBio nº 09, de 5 de dezembro de 2014, que disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para a formação, implementação e modificação na composição de Conselhos Gestores de Unidades de Conservação Federais;

Considerando as proposições apresentadas pela Coordenação Regional nº 02, em Manaus, do Instituto Chico Mendes, no Processo nº 02120.000102/2011-55, resolve:

Art. 1º O Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Abufari é composto por setores representativos do Poder Público e da Sociedade Civil, considerando as peculiaridades regionais e observando-se o critério de paridade, na forma seguinte:

I - ÓRGÃOS PÚBLICOS:  
a) Órgãos públicos ambientais, dos três níveis da federação;  
b) Órgãos do Poder Público de áreas afins dos três níveis da Federação.

II - USUÁRIOS DO TERRITÓRIO DE INFLUÊNCIA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:

a) Setor de Atividades Agroextrativista e Pesca;

III - COMUNIDADE LOCAIS:

a) setores das comunidades locais

b) setor da comunidade Apurinã

IV - COLEGIADOS E ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS:

a) Organizações de pesquisa de caráter ambientalista

V - INSTITUIÇÕES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO:

a) Universidades ou Institutos de pesquisa

§1º O quantitativo de vagas e a relação das instituições representantes de cada setor são aqueles definidos pelo Conselho, observando-se o critério de paridade, devidamente registrados em ata de reunião e homologados pelo Coordenador Regional competente do Instituto Chico Mendes.

2º As futuras modificações do quantitativo de vagas e da relação das instituições representativas dos setores serão definidas pelo Conselho e submetidas pelo chefe da Reserva Biológica do Abufari ao Coordenador Regional competente do Instituto Chico Mendes, para análise e homologação.

Art. 2º O Conselho Consultivo será presidido pelo chefe ou responsável institucional da Reserva Biológica do Abufari que indicará seu suplente.

Art. 3º A modificação na composição dos setores representados no Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Abufari será decidida em reunião específica, com o devido registro em ata, com vistas à publicação de nova portaria.

Art. 4º As atribuições, a organização e o funcionamento do Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Abufari são previstas no seu regimento interno.

Art. 5º O Conselho elaborará o seu Plano de Ação e avaliará a efetividade de seu funcionamento.

Parágrafo único. O Plano de Ação e o resultado da avaliação do Conselho devem ser enviados à Coordenação Geral de Gestão Socioambiental para fins de acompanhamento.

Art. 6º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

KEURIS KELLY SOUZA DA SILVA



Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo

---

# Floresta Nacional de Carajás

Diagnóstico



# **PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

**Volume I - Diagnóstico**

**Março de 2016**

**Ministra do Meio Ambiente**  
Izabella Mônica Vieira Teixeira

**Presidente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**  
Cláudio Carrera Maretti

**Diretor de Criação e Manejo de Unidades de Conservação**  
Sérgio Brant Rocha (período de 15/04/2014 a 08/01/2016 etapa de elaboração da versão final do documento)  
Lilian Leticia Mitiko Hangae (período de aprovação do documento, a partir do dia 08/01/2016)

**Coordenadora Geral de Criação, Planejamento e Avaliação de Unidades de Conservação**  
Lilian Leticia Mitiko Hangae período de 19/05/2014 a 07/01/2016 etapa de elaboração da versão final do documento.

**Coordenador Geral de Criação, Planejamento e Avaliação de Unidades de Conservação**  
Antônio Celso Junqueira Borges – na data a publicação da portaria de aprovação do documento.

**Coordenador de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**  
Erica de Oliveira Coutinho

**Coordenador Regional do ICMBio em Belém (CR-4)**  
Fernando Barbosa Peçanha Júnior

**Chefe da Floresta Nacional de Carajás**  
Frederico Drumond Martins

## **Créditos Técnicos e Autorais**

### **Supervisão e Acompanhamento Técnico do Plano de Manejo da FN Carajás**

Augusta Rosa Gonçalves: Coordenadora - COMAN/DIREP/ICMBio.

Carlos Henrique Velasquez Fernandes - COMAN/CGCAP/DIREP/ICMBio.

### **Equipe técnica da Floresta Nacional de Carajás - ICMBio**

Frederico Drumond Martins – Chefe da FN Carajás

Marcus Vinícius Mendonça – Analista Ambiental FN Carajás

### **VOLUME I - DIAGNÓSTICO**

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Daniele Cristina Pries Staut - Bióloga, Esp. Biologia da Conservação e Manejo da Vida Selvagem

Michela Rossane Cavilha Scupino - Geógrafa, Esp. em Análise Ambiental

### **Oficina de Planejamento Participativo**

Moderação: Aurelina Viana

### **Reuniões de Pesquisadores**

Moderação: Celso Roberto Crocomo

### **VOLUME II – PLANEJAMENTO.**

#### ***Primeira Versão:***

Daniele Cristina Pries Staut - STCP Engenharia de Projetos Ltda

#### ***Versão Final***

Augusta Rosa Gonçalves: Coordenadora - COMAN/DIREP/ICMBio

Carlos Henrique Velasquez Fernandes - COMAN/CGCAP/DIMAN/ICMBio

Frederico Drumond Martins – Chefe da FN Carajás/ ICMBio

Marcus Vinícius Mendonça – Analista Ambiental da FN Carajás/ICMBio

### **Mapa de Zoneamento**

Vitória Evangelista Monteiro

### **Capa do PM**

Sérgio Brant Rocha: Analista Ambiental do ICMBio (Foto e Layout)

### **Agradecimentos:**

Verônica S. Veloso: Coord. Técnica - COMAN/DIREP/ICMBio de 2009 a 2011.

Carina Tostes Abreu: Coord. Técnica - COMAN/DIREP/ICMBio de 2011 a 2012.

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	INFORMAÇÕES GERAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS.....	5
2.1.	Região da FN Carajás .....	5
2.2.	Acessos à FN Carajás.....	7
2.3.	Origem do nome e histórico de criação da FN Carajás.....	13
3.	ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS	15
3.1.	A FN Carajás no Contexto da Mineração.....	17
4.	ASPECTOS HISTÓRICOS, CULTURAIS E SOCIOECONÔMICOS.....	20
4.1.	Aspectos Culturais e Históricos .....	20
4.2.	Características da População Residente na FN Carajás .....	43
4.3.	Situação Fundiária da FN Carajás.....	53
4.4.	Extrativismo Vegetal.....	56
4.5.	Extrativismo Mineral .....	57
4.6.	Alternativas de Desenvolvimento Econômico Sustentável.....	60
4.7.	Potencialidades para o Uso Público e Turismo na FN Carajás.....	61
4.8.	Legislação Pertinente .....	80
4.9.	Instituições Locais com Potencial para Apoio Institucional .....	86
5.	CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE OCORREM NA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS .....	87
5.1.	Fatores Abióticos.....	87
5.2.	Fatores Bióticos.....	111
6.	CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES QUE OCORREM NA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS .....	146
6.1.	Atividades próprias para a categoria .....	146
6.2.	Atividades conflitantes.....	171
6.3.	Outras atividades ilegais.....	173
7.	ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS.....	174
7.1.	Pessoal.....	174
7.2.	Infraestrutura, equipamento e serviço .....	175
7.3.	Representação da FN Carajás na região. ....	175
7.4.	Conselho Consultivo.....	175
7.5.	Sede da unidade de conservação .....	175
7.6.	Infraestruturas de apoio à mineração, localizadas dentro da UC.....	175
8.	DECLARAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA.....	178
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	183

## Figuras

Figura 1: Localização da FN Carajás e Região da unidade de conservação.....	6
Figura 2: Unidades de Conservação e Terra Indígena inseridas na proposta de Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás.....	7
Figura 4: Principais Vias de Acesso à FN Carajás.....	9
Figura 5: Rodovia Raymundo Mascarenhas: A e B. Rodovia no trecho portaria de entrada e Núcleo Carajás; C. Vista Aérea da Rodovia.....	10
Figura 6: Aeroporto administrado pela INFRAERO, na Floresta Nacional de Carajás. A. Pista de pouso do aeroporto e B.Fachada do terminal de embarque e desembarque.....	11
Figura 3: Portarias na FN Carajás. A. Portaria no acesso pela cidade de Parauapebas; B. Portaria do Complexo Industrial N5 e C. Portaria N1 nos limites com a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado.....	13
Figura 7: Localização da FN Carajás em relação ao Arco do Desmatamento.....	17
Figura 8: Localização dos Platôs Lateríticos e com minério de ferro na FN Carajás, mostrando a maior ocorrência destes ambientes ferríferos no interior da unidade em relação ao entorno e regiões próximas.....	19
Figura 9: Localização dos centros de desenvolvimento regional na região da unidade de conservação.....	23
Figura 10: Mapa da localização dos sítios e ocorrências arqueológicas conhecidas para a Região da FN Carajás.....	32
Figura 11: Escavação de um sítio arqueológico localizado e área de floresta na FN Carajás.....	34
Figura 14: Localização das Comunidades, Vilas e Localidades do Entorno da FN Carajás.....	38
Figura 12: Localização da Terra Indígena Xicrin no mosaico de áreas protegidas de Carajás.....	40
Figura 13: Área aproximada de utilização dos Índios Xicrin na FN Carajás para coleta de castanha e localização da Casa do Índio.....	43
Figura 15: Núcleo Urbano de Carajás mostrando em (A) vista aérea parcial da vila e (B) vista aérea parcial do Núcleo e a floresta ao fundo.....	44
Figura 16: Estação de tratamento de esgoto do Núcleo (A) lodo ativado; (B) lagoas anaeróbias.....	48
Figura 17: Aterro Sanitário da FN Carajás.....	49
Figura 18: Compostagem no Centro de Materiais Descartados: (A) separação do material orgânico; (B) pátio de armazenagem do composto orgânico.....	49
Figura 19: Casa de Hóspedes.....	50
Figura 20: Localização das ocupações no interior da FN Carajás, (a) ao sul próximo à Vila Mozartópolis (também conhecida como Racha Placas) e ao norte na região Ilha do Gelado. Fonte: adaptado e complementado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011 de VALE b, 2010.....	52
Figura 21: Requerimentos de pesquisa mineral protocolados junto ao DNPM, na Região da FN Carajás nos período de 1969 a 2010.....	58
Figura 22: Mapa de requerimentos de atividades minerárias solicitadas ao DNPM na Região da FN Carajás.....	59

Figura 23: Mapa de requerimentos na região da FN Carajás segundo a substância. ....	60
Figura 24: Estrada de Águas Claras.....	62
Figura 25: Trilha da Cachoeira de Águas Claras.....	63
Figura 26: Cachoeira Aguas Claras. (A) Trilha de acesso; (B) Cachoeira 1 na época das chuvas; (C) Alojamento Águas; (D) Turma escolar em atividade de educação ambiental; (B) Atividades de uso público na cachoeira no período de seca.. ....	64
Figura 27: Cachoeira Águas Claras 2: (A) Corredeira antes de chegar a Cachoeira 2; (B) Cachoeira 2 e seu poço.....	65
Figura 28: Cachoeira da Janela: (A) Queda d'água no período de março; (B) Queda d'água principal. ....	65
Figura 29: Rio Itacaiúnas: (A) Vista do Rio Itacaiúnas; (B) Rio Itacaiúnas; (C) Observação de aves no rio Itacaiúnas.....	67
Figura 30: Lagoa doliniforme: (A) Vista aérea da lagoa no período de seca; (B) Vista terrestre da lagoa no período de seca; (C) Vista aérea da lagoa no período chuvoso; (D) Vista terrestre da lagoa no período chuvoso. ....	68
Figura 31: Lagoa Três Irmãos em diferentes épocas: (A) Vista aérea da lagoa no período seco; (B) Vista aérea da lagoa no período chuvoso;(C e D) Aspectos da Lagoa – período chuvoso. ....	69
Figura 32: Trilha Lagoa da Mata (A) Parada da Lagoa da Mata; (B) Estrutura para observação da Lagoa; (C) Painel interpretativo da Trilha da Mata. ....	70
Figura 33: Caverna Janela Verde: (A) Entrada pela área de canga; (B) Corpo da caverna com morcegos no teto;(C e D) Entrada pela área de floresta. ....	70
Figura 34: Caverna Vale da Lua: (A) Trilha de Acesso; (B) Espeleotema; (C) Entrada da caverna vista da trilha de acesso; (D) Entrada da caverna vista por dentro. ....	71
Figura 35: Grutas de N1: (A) Entrada da Caverna vista de seu interior; (B) Caverna vista de seu interior; (C) Entrada da Caverna; (D) Registro da existência de Sítio Arqueológico; (E) Flor da espécie <i>Ipomoea cavalcantii</i> . ....	72
Figura 36: Mirante da Harpia: (A) Trilha de Acesso; (B) Trilha de Acesso com vista para o mirante; (C) e (D) Vista do mirante.....	73
Figura 37: Mirante Igarapé Bahia: (A) Vista da estrutura do mirante; (B) Mirante; (C) Vista da antiga mina a partir do mirante; (D) Vista da antiga mina a partir do mirante. ....	74
Figura 38: Mirante de N4: (A) Estrutura do Mirante; (B) e (C) Vista da Mina N4 a partir do Mirante.....	75
Figura 39: Cineteatro de Carajás (A) – Vista Aérea do Cineteatro e da Praça Flor de Carajás; (B) e (C) – Vista Parcial do Cineteatro; (D) e (E) – Bilheteria; (F) – Hall de entrada; (G) – Detalhe Decorativo no Hall de entrada: Projetor antigo; (H) Bomboniere (I) – Espaço Interno .....	76
Figura 40: Parque Zoobotânico: (A) – Entrada principal do Parque Zoobotânico; (B) – Centro de Apoio ao Visitante; (C) – Mapa de localização dos atrativos do Parque; (D) – Área de recreação infantil interna do Parque; (E) e (F) – Plantio de mudas nativas e placas indicativa; (G) Área Interna do Parque; (H) Orquidário e (I) Coleta Seletiva.....	77
Figura 41: Distribuição das médias mensais de precipitação na FN Carajás. ....	89
Figura 42: Mapa geológico da FN Carajás.....	91
Figura 43: Hipsometria da FN Carajás .....	93

Figura 44: Clinografia da FN Carajás .....	94
Figura 45: Solos da FN Carajás .....	96
Figura 46: Processos Erosivos em Argissolos e Cambissolos.....	98
Figura 47: Suscetibilidade a Erosão na FN Carajás.....	99
Figura 48: Divisor topográfico que corta a FN Carajás no sentido norte-sul.....	100
Figura 49: Divisão da FN Carajás segundo drenagem para o rio Itacaiúnas ou rio Paraupabas .....	101
Figura 50: Principais sub-bacias da FN Carajás .....	103
Figura 51: Rede Hidrográfica da FN Carajás em Mapeamento na escala 1:250.000 e 1:500.000.....	104
Figura 52: Lagoa em Área de Canga da Serra Sul .....	105
Figura 53: Cavidades em área de formação ferrífera na Serra dos Carajás,.....	108
Figura 54: Corte Esquemático da paisagem interna da Serra dos Carajás ilustrando as formações de cavernas e solos associados.....	109
Figura 55: Cavidades Naturais Subterrâneas na FN Carajás .....	111
Figura 56: Vista geral de paisagem ferruginosa no período seco do ano onde se observa-se o predomínio da vegetação rupestre caducifólia e locais com concentração variada de umidade ocupado por ambientes brejosos, lagoas temporárias e pequenas áreas florestais. Corpo S11C.....	114
Figura 60: Aspecto de afloramento de granito com rala cobertura vegetal no Mirante da Harpia na FN Carajás.....	116
Figura 57: Aspectos de ambientes rupestres com variações na composição, deciduidade e densidade das comunidades vegetais .....	117
Figura 58: Ambientes Úmidos e Algumas de Suas Variações .....	119
Figura 61: Formações Florestais na FN Carajás. (A) Floresta Ombrófila Aberta em Encosta e (B) Extensa Região Florestal com predomínio da fisionomia Floresta Ombrófila e ocorrências da Floresta Estacional Decidual (Centro da Imagem) Associada a solos rasos sobre afloramentos rochosos .....	121
Figura 59: Aspecto estrutural da Mata Baixa.....	123
Figura 62: Vestígios de mamíferos registrados na FN Carajás: (A) mão-pelada ( <i>Procyon cancrivorus</i> ); (B) gato-do-mato ( <i>Leopardus</i> sp); (C) anta ( <i>Tapirus terrestres</i> ); (D) cachorro-doméstico ( <i>Canis familiaris</i> ); (E) cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> ); (F) veado ( <i>Mazama</i> sp.).....	127
Figura 63: Flor da espécie Ipomoea cavalcantei, endêmica da Serra Norte da Região da FN Carajás .....	132
Figura 64: Macaco Cuxiú <i>Chiropotes utahickae</i> espécie de primata endêmica do Interflúvio Xingu-Tocantins:.....	133
Figura 65: Rã Pseudopaludicola canga, Espécie Endêmica da FN Carajás.....	134
Figura 66: Fotos do programa de conservação do Gavião-Real (Harpia Harpyja) - ninho Águas Claras .....	140
Figura 67: Indivíduo jovem de jaborandi <i>Pilocarpus microphyllus</i> , comum em ambientes de Floresta Estacional .....	147

Figura 68: Localização das Bolas de Jaborandi .....	149
Figura 69: Aspectos da Coleta de Jaborandi: (A) Folha de Jaborandi coletada e secando; (B) Armazenamento das folhas de jaborandi prontas para o repasse; (C e D) Localidade de Águas Claras utilizada como ponto de apoio para os folheiros; (E e F) Representantes da cooperativa no trabalho de coleta.....	150
Figura 70: Visita as Grutas Inseridas em N1 (A) e (B) Visitantes em atividades de Educação Ambiental desenvolvida.....	152
Figura 71: Painel indicador do grau de perigo de incêndio (A) instalado na entrada da Mina de manganês do Azul; e, (B) instalado na entrada da Mina de Ferro. ....	158
Figura 72: Áreas de recuperação de área degradada na FN Carajás.....	159
Figura 73: Requerimentos para a FN Carajás por fase no Departamento Nacional de Produção Mineral.....	163
Figura 74: Concessões de lavra pelo DNPM na FN Carajás. ....	164
Figura 76: Requerimentos para a FN Carajás por tipo de substância.....	165
Figura 77: Minas Existentes na FN Carajás. ....	166
Figura 78: Localização das cavas, pilhas de estéril, pátio de produtos e outras infraestruturas associadas à atividade de mineração.....	167
Figura 79: Localização das principais estruturas nas minas N4 e N5 .....	168
Figura 80: Localização das barragens em operação na FN Carajás. ....	169
Figura 81: Espécies animais que sofrem pressão pela caça. (A) <i>Penelope pileata</i> ; (B) <i>Podocnemis unifilis</i> (tracajá).....	172
Figura 82: Resumo geral das ocorrências por categoria, 2000 – 2010.....	173
Figura 83: Alojamentos em Serra Sul (A) Alojamento 1; (B) Alojamento 2. ....	176
Figura 84: Alojamentos em Águas Claras (A e B) Alojamento dos folheiros do jaborandi; (C e D) Alojamento pesquisas minerais. ....	176
Figura 85: Estruturas do Alemão/Igarapé Bahia.....	177
Figura 86: Alojamento Pojuca.....	178

## Tabelas

Tabela 1: Unidades de Conservação do Mosaico Carajás.....	5
Tabela 2: Distância estimada entre as cidades e localidades importantes para a gestão e manejo da FN Carajás. ....	8
Tabela 3: Comunidades, Vilas e Localidades do Entorno da FN Carajás.....	36
Tabela 4: Número de estabelecimentos rurais nos municípios que compõem a Região da UC, área média e área total, 2006.....	53
Tabela 5: Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, nos municípios que compõem a Região da UC para agricultura familiar e convencional 2006.....	54
Tabela 6: Produção madeireira e não madeireira nos municípios que compõem a região da unidade de conservação, 2009. ....	56
Tabela 7: Legislação federal com aspectos relacionados à FN Carajás.....	80
Tabela 8: Legislação estadual com aspectos relacionados à FN Carajás. ....	82
Tabela 9: Geologia da FN Carajás.....	90
Tabela 10: Faixas Altimétricas da FN Carajás.....	93
Tabela 11: Classes de Declividade na FN Carajás.....	94
Tabela 12: Distribuição de solos na FN Carajás por ordem e subordem. ....	96
Tabela 13: Tipos de Solos e Área de Distribuição na FN Carajás.....	97
Tabela 14: Principais sub-bacias na FN Carajás.....	101
Tabela 15: Ocorrências de Cavidades Naturais Subterrâneas na FN Carajás e litologias associadas. ....	110
Tabela 16: Vegetação da Floresta Nacional de Carajás.....	112
Tabela 17: Espécies Vegetais Endêmicas da Região de Carajás.....	130
Tabela 18: Espécies vegetais registradas na Região da FN Carajás consideradas ameaçadas de extinção.....	135
Tabela 19: Lista de Espécies de Mamíferos Ameaçados com Registros na FN Carajás.....	137
Tabela 20: Lista de espécies de aves ameaçadas com registros na FN Carajás.....	138
Tabela 21: Novas espécies vegetais, recém descritas ou a serem descritas, para a FN Carajás.....	142
Tabela 22: Localização dos Projetos de Lavra alocados dentro da FN Carajás.....	162

## Siglas

CEDERE	Centro de Desenvolvimento Regional
CDRU	Concessão de Direito Real de Uso
CEAP	Centro de Educação Ambiental de Parauapebas
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental e Realatório de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FN CARAJÁS	Floresta Nacional de Carajás
GEAMAM	Grupo de Estudos e Assessoramento sobre Meio Ambiente
GETAT	Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDESP	Instituto Paraense de Desenvolvimento Econômico E Social
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IUCN	International Union for Conservation of Nature
PM	Plano de Manejo
PGC	Programa Grande Carajás
PIN	Programa de Integração Nacional
PROTERRA	Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e do Nordeste
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SAFG	Sistema Agroflorestal
SGPA	Sistema de Gerenciamento de Sítios Arqueológicos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina Hidrelétrica

# 1. INTRODUÇÃO

Considerando as atuais condições mundiais do meio ambiente em que há uma grande relação entre as atividades antrópicas e ambientes naturais, surge a necessidade da utilização de ferramentas que auxiliem na gestão do uso e ocupação do solo e que concilie a conservação ambiental, com o uso sustentável e manutenção da economia e padrões sociais. No Brasil, uma destas ferramentas é a unidade de conservação (UC).

As UC compõem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que foi instituído pela Lei Federal Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”; e a Lei Nº 6.938, de 31/08/1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que no art. 2º define como objetivo desta política a “[...] preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana [...]”.

O SNUC define UC como “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sobre regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. E estabelece como primeira diretriz no artigo as unidades de conservação assegurem que estejam representadas amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, salvaguardando o patrimônio biológico existente.

Há dois grupos de UC estabelecidas pelo SNUC: Proteção Integral e Uso Sustentável. A **Floresta Nacional de Carajás (FN Carajás)** enquadra-se no segundo caso. O objetivo básico das de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais, sendo assim, permite a exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológico, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa economicamente viável.

O objetivo básico da categoria Floresta Nacional, segundo o SNUC, é “o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas”. E ainda é estabelecido que seu território seja de domínio público e a permanência de população tradicionais, visitação pública e pesquisa científica são permitidas. A gestão destas UCs é realizada com o apoio de um Conselho Consultivo, o qual é presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, sociedade civil e das populações tradicionais residentes, neste ultimo caso quando couber.

A Floresta Nacional de Carajás, criada no dia 2 de fevereiro de 1998 por meio do Decreto 2.486, está localizada nos municípios de Agua Azul do Norte, Canãa do Carajás e Parauapebas, no Estado do Pará. Têm uma área de 411.948,87 hectares com predomínio de Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Ombrófila Densa. Seus

objetivos específicos seguem o objetivo básico da sua categoria e os estabelecidos em seu decreto de criação.

Compõe juntamente com a Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri, Floresta Nacional do Itacaiúnas, Reserva Biológica do Tapirapé e a Área de Proteção Ambiental do Igarapé do Gelado o Mosaico de Unidades de Conservação Carajás (ainda não formalizado). Embora não oficialmente instituído a gestão dessas UCs ocorre de forma integrada.

Visando aprimorar a gestão e o manejo da FN Carajás foi elaborado em 2002/2003 o seu primeiro Plano de Manejo (PM) que foi revisto neste processo. Foi necessária esta revisão especialmente para garantir a conservação do ecossistema de savana metalófila e também para adequar melhor o planejamento da UC a atual realidade.

O PM é o instrumento de planejamento que orienta a gestão e o manejo da UC como determinado pelo art. 27 do SNUC. Este novo Plano de Manejo foi baseado na experiência de gestão e de manejo da UC, na compilação de pesquisas e estudos técnicos realizados sobre os fatores bióticos, abióticos e antrópicos da FN Carajás e seu entorno, além dos relatórios de oficinas e reuniões de planejamento. A estrutura do Plano de Manejo segue o Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais (ICMBio, 2009).

Esse documento foi estruturado em 2 volumes, sendo o Volume I o que aborda o diagnóstico e o Volume II o planejamento.

O presente Volume I refere-se à sistematização dos produtos resultantes do Diagnóstico realizados para a unidade. A seguir, apresenta-se a Ficha Técnica da FN Carajás.

---

## FICHA TÉCNICA DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS

---

Nome da Unidade de Conservação: Floresta Nacional de Carajás

Coordenação Regional: CR 4 - Belém

Unidade de Apoio Administrativo e Financeiro: Núcleo da Gestão Administrativa da Região Norte

---

Endereço da sede: Rua "J" no. 202 - Bairro União  
Parauapebas - Pará CEP 68515 000  
Rua Guamá nº 23 - Núcleo Urbano de Carajás  
Parauapebas - Pará CEP 68516 000

Telefone: Parauapebas: (94) 3346 1106  
Núcleo de Carajás (94) 3328 1906 e 1901 (fone fax)

Site: [www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br)  
e-mail: [Frederico.martins@icmbio.gov.br](mailto:Frederico.martins@icmbio.gov.br)

---

Superfície aproximada da Unidade de Conservação (ha): 411.948,87 hectares

---

Perímetro da Unidade de Conservação (km): 385,70 Quilômetros

---

Superfície da ZA (ha): 92.320,65 hectares

---

Perímetro da ZA (km): 481,10 Quilômetros

---

Municípios que abrange e percentual abrangido pela Unidade de Conservação:	Município		% da UC no Município	% do Município na UC
	Água Azul do Norte	Carajás		
			0,8%	0,4%
	Canaã dos Carajás		30,2%	38,2%
	Parauapebas		69,1%	39,3%

---

Estado que abrange: Pará

---

Coordenadas geográficas (latitude e longitude): 6° 4" 14,972" S ; 50° 4" 6,886" W.

---

Data de criação e número do Decreto: Decreto 2.486, de 02 de fevereiro de 1998..

---

Marcos geográficos referenciais dos limites: Núcleo Urbano Carajás, Interflúvio do Rio Itacaiúnas e Parauapebas, Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri, Floresta Nacional do Itacaiúnas, Reserva Biológica do Tapirapé e Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado.

---

Biomos e ecossistemas: Bioma Amazônico. Tipologias vegetais de maior representatividade: Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa e Campo Rupestre Ferruginoso.

---

### Atividades Ocorrentes

---

Atividades próprias de uso

- Extrativismo Vegetal (Jaborandi, Castanha e outros);
- Controle e Segurança da FN Carajás por sistema de Segurança Ambiental;
- Visitas aos recursos arqueológicos e recursos naturais;
- Ações de educação ambiental;
- Ações de combate ao incêndio;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Monitoramento Ambiental;

---

---

## FICHA TÉCNICA DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS

---

Atividades conflitantes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Exploração Mineral (conforme o Decreto de criação)</li><li>- Pesca;</li><li>- Agropecuária ao sul da FN Carajás;</li><li>- Caça.</li></ul>
-------------------------	--

---

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS

### 2.1. Região da FN Carajás

A região de uma Floresta Nacional é definida no Roteiro Metodológico para a Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais (ICMBio, 2009) como “áreas dos municípios nos quais se insere a Unidade de Conservação e os municípios abrangidos por sua proposta de Zona de Amortecimento”.

A Região da FN Carajás (Figura 1) foi estabelecida tendo como referência os municípios nos quais a UC tem território, o qual corresponde o equivalente 38,2 e 39,3% dos municípios de Canaã dos Carajás e Parauapebas, respectivamente, e 0,4% do município de Água Azul do Norte.

A FN Carajás está inserida em uma área com destinação especial tanto para Terras Indígenas como para Unidades de Conservação. Compõe juntamente com outras quatro unidades o Mosaico de Unidades de Conservação Carajás (ainda não formalizado), quais sejam: Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri (192.550 hectares), Floresta Nacional do Itacaiúnas (82.450 hectares), Reserva Biológica do Tapirapé (99.700 hectares) e Área de Proteção Ambiental do Igarapé do Gelado (20.640 hectares) (Tabela 1 e **Figura 2**).

**Tabela 1: Unidades de Conservação do Mosaico Carajás.**

<i>UC</i>	<i>DATA DE CRIAÇÃO</i>	<i>INSTRUMENTO LEGAL</i>
Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado	05 de maio de 1989	Decreto Nº 97.718
Reserva Biológica do Tapirapé	05 de maio de 1989	<b>Decreto</b> Nº 97.719
Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri	05 de maio de 1989	<b>Decreto</b> Nº 97.720
Floresta Nacional de Itacaiúnas	02 de fevereiro de 1998	Decreto Nº 2.480
Floresta Nacional de Carajás	02 de fevereiro de 1998	Decreto Nº 2.486

Fonte: ICMBio, 2010.

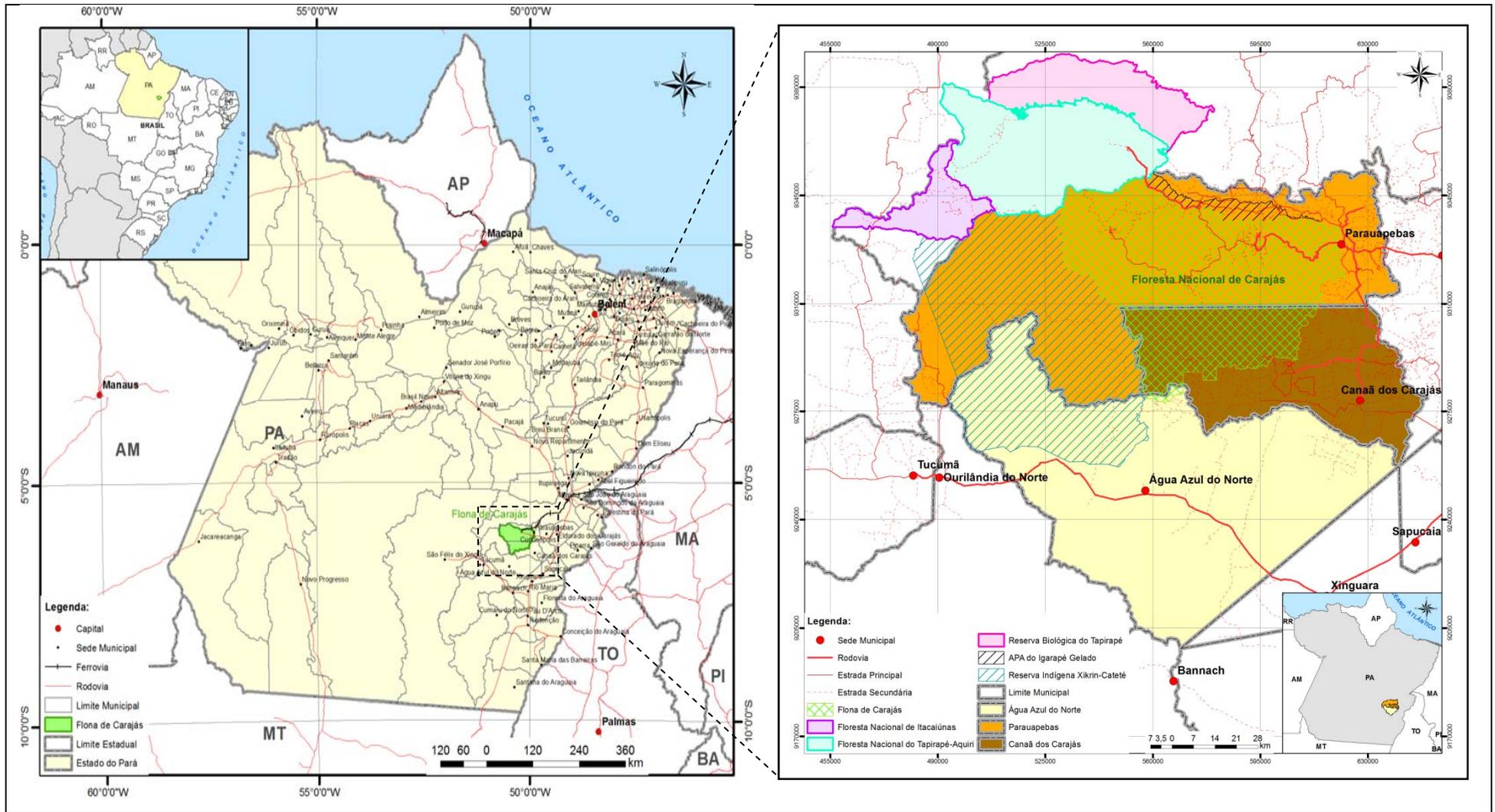
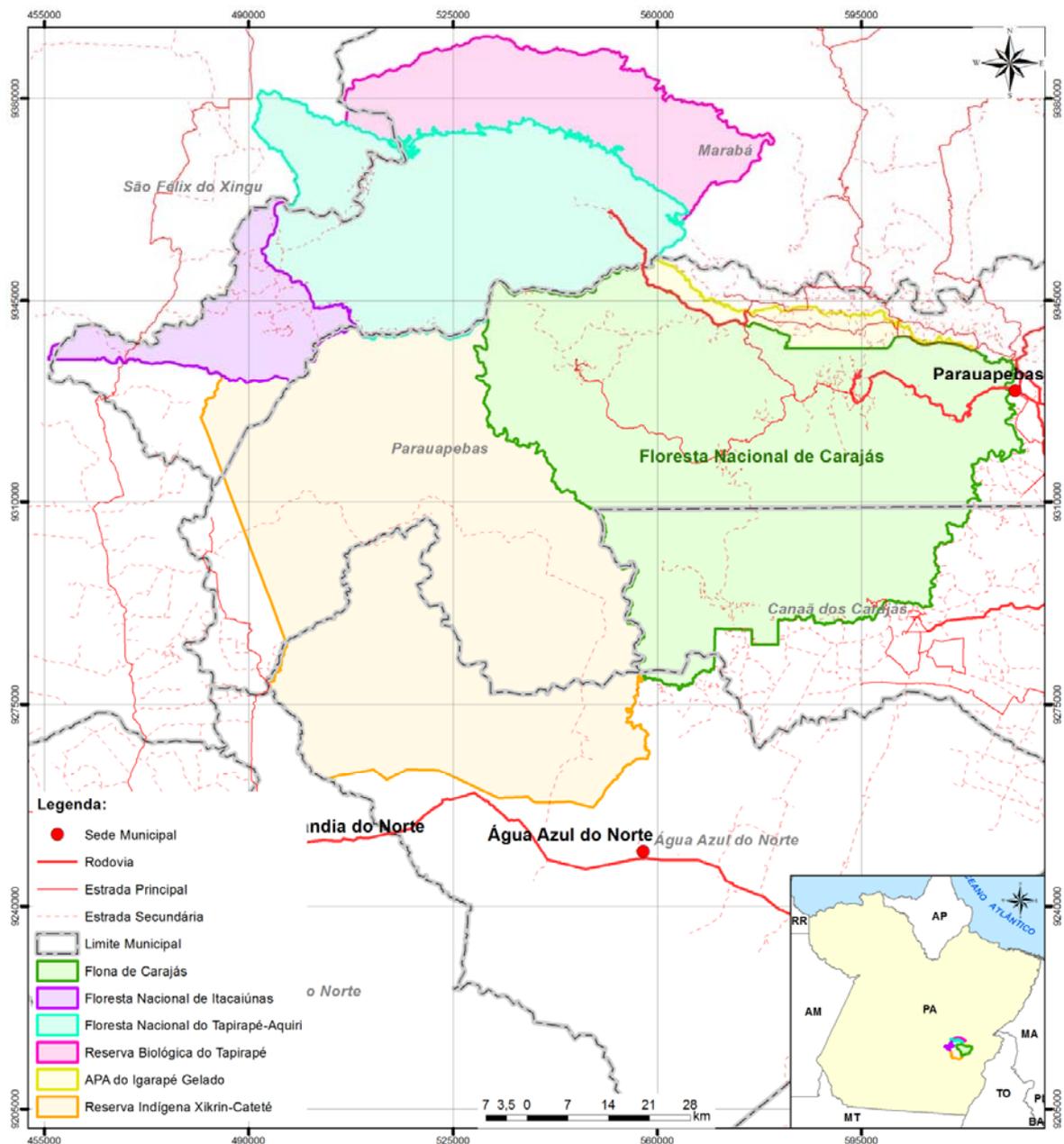


Figura 1: Localização da FN Carajás e Região da unidade de conservação.



**Figura 2: Unidades de Conservação e Terra Indígena inseridas na proposta de Mosaico de Áreas Protegidas de Carajás.**

Fonte: Elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

## 2.2. Acessos à FN Carajás

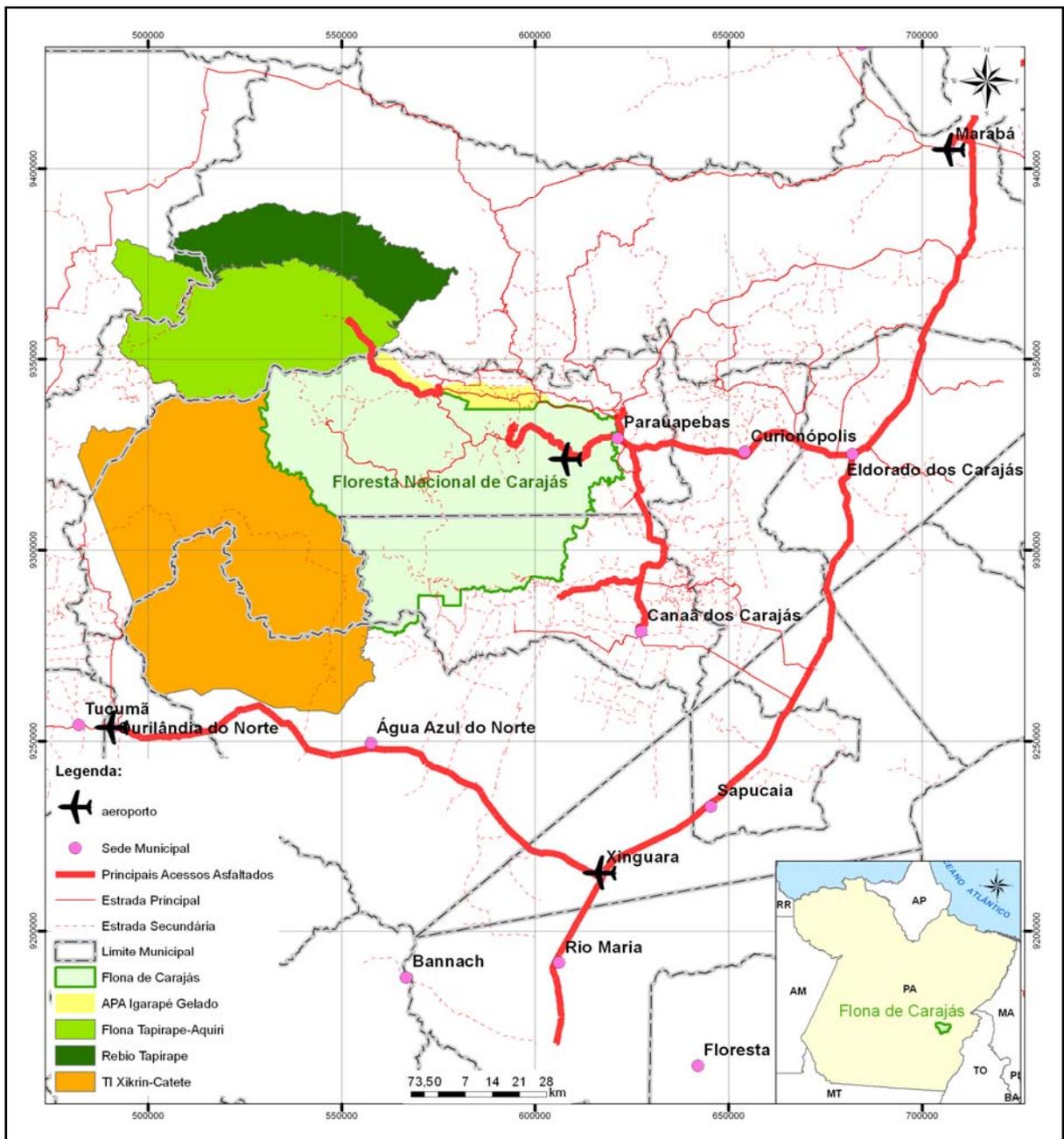
O município de Parauapebas, onde está inserido o Núcleo Urbano de Carajás, está localizado a 645 km de Belém e o acesso terrestre se dá utilizando as rodovias PA-475, PA-150 e PA-275, o que implica percorrer aproximadamente 718 km, com um tempo de percursos estimado em 10 horas. As sedes dos demais municípios abrangidos por esta Unidade de Conservação, Água Azul do Norte e Canaã dos carjás, estão respectivamente, a 275 km e 68,5 km da cidade de Parauapebas, onde se localiza a sede da FN Carajás (Tabela 2). Partindo da sede do município de

Parauapebas percorre-se 42 km para chegar à sede da FN Carajás (Núcleo Urbano Carajás).

**Tabela 2: Distância estimada entre as cidades e localidades importantes para a gestão e manejo da FN Carajás.**

<i><b>CIDADES / LOCALIDADES</b></i>	<i><b>TRAJETO SUGERIDO UTILIZANDO RODOVIAS E ESTRADAS</b></i>	<i><b>DISTANCIA APROXIMADA (KM)</b></i>	<i><b>TEMPO DE PERCURSO (H E MIN)</b></i>
Belém - Parauapebas	PA 475/PA 150 e PA 275	718	10h
Marabá - Parauapebas	PA 150 e PA 275	170	2h30m
Água Azul do Norte - Parauapebas	PA 279, rua Vs 11 e PA 275	275	3h50min
Canaã dos Carajás	Rua Vs 11 e PA 275	68,5	1h30min

O acesso ao Núcleo Urbano pode ser realizado de três modos: rodoviário, ferroviário e aéreo. Contudo a entrada e acesso à Floresta Nacional e ao Núcleo Urbano de Carajás estão vinculados à autorização expressa que pode ser obtida de duas formas: por autorização da Vale ou ICMBio que encaminham à portaria a liberação, ou pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Parauapebas que possui parceria com o ICMBio para controle de acesso as dependências do Núcleo.



**Figura 3: Principais Vias de Acesso à FN Carajás.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### 2.2.1. Acesso Rodoviário

O acesso ao Núcleo Urbano Carajás é realizado por meio da rodovia PA-275, que no trecho de 42 km de estrada pavimentada, entre a portaria de acesso da FN Carajás na Cidade de Parauapebas e a portaria do Complexo Industrial de Carajás - VALE, dentro da unidade de conservação, é denominada Rodovia Raymundo Mascarenhas (Figura 4). A partir dela, os acessos internos são por estrada de terra, com padrão mão dupla.

De Parauapebas até o Núcleo Urbano de Carajás a rodovia é utilizada por funcionários da Vale e pela população de Parauapebas para acesso ao Núcleo, ao aeroporto e ao Parque Zoobotânico Vale, além das pessoas que comumente costumam visitar a área para atividades de educação ambiental;

A partir do Núcleo, segue até a Portaria de N1 onde dá acesso aos funcionários e prestadores de serviço da Vale para as Minas de Minério de Ferro (N4 e N5) e à Mina do Manganês do Azul, além de se constituir no acesso principal para as estradas secundárias que levam as outras minas. Neste trecho a estrada é caracterizada por um tráfego intenso de caminhões e de veículos que transportam os funcionários da Vale.



A



B



C

**Figura 4: Rodovia Raymundo Mascarenhas: A e B. Rodovia no trecho portaria de entrada e Núcleo Carajás; C. Vista Aérea da Rodovia.**

Foto: Michela Cavilha, 2010.

No Núcleo Urbano Carajás existe um terminal rodoviário do qual partem vans e taxis para Parauapebas. Partindo deste terminal, existem linhas internas de ônibus que atendem as principais localidades do Núcleo. O transporte interno é administrado pela empresa Transbrasiliana.

### **2.2.2. Acesso Aéreo**

Em uma distância de 12 quilômetros do Núcleo está localizado o Aeroporto de Carajás. Construído pela Companhia Vale do Rio Doce - CVRD em 1981 foi absorvido pela INFRAERO em 1985, possui predominância das operações da aviação comercial regional e geral.

A pista (Figura 5) permite acesso de aviões de pequeno à grande porte. Opera das 07h15 às 18h30, com uma concentração de atividades entre 11h às 15h e de 16h às 18h. São 3 empresas que operam os vôos domésticos regulares: a TRIP com 1 voo diário de ida e outro de volta a partir de Belo Horizonte e 2 voos de ida e um de volta a partir de Belém; a Sete Linhas Aéreas com 1 voo diário partindo de Belém ou Marabá e 1 retorno a essas cidades; e a TAM Linhas Aéreas com 8 voos Belo Horizonte-Carajás e 4 voos Belém-Carajás.



**Figura 5: Aeroporto administrado pela INFRAERO, na Floresta Nacional de Carajás. A. Pista de pouso do aeroporto e B. Fachada do terminal de embarque e desembarque.**

Foto: Michela Cavilha, 2010.

No aeroporto é possível contar com duas locadoras de carro, com serviço de taxi (cooperativa COOPAVEL), uma lanchonete e uma loja de souvenir.

Além do Aeroporto, há alguns helipontos distribuídos pela FN Carajás, como é o caso da Serra Sul.

### **2.2.3. Acesso Ferroviário**

O Trem de Passageiros possui classes econômica e executiva, além de um carro lanchonete – em baixa temporada – e dois carros lanchonetes – em alta temporada. Na composição há também ambulatório para atendimento de primeiros socorros e um carro exclusivo para pessoas com deficiência.

O trem parte da Estação Ferroviária de São Luís (MA) com destino a Parauapebas as segundas, quintas-feiras e sábados. As terças, sextas-feiras e aos domingos, realiza o percurso de volta. Só não há viagem na quarta-feira, quando é realizada a

manutenção dos carros e locomotivas. As estações durante todo o percurso são: Açailândia, Altamira, Alto Alegre, Arari, Auzilândia, Itainópolis, Marabá, Mineirinho, Nova Vida, Parauapebas, Presa de Porco, Santa Inês, São Luís, São Pedro Água Branca, Vitória do Mearim. Algumas não possuem terminal adequado de embarque e desembarque, sendo apenas paradas.

#### **2.2.4. Portarias**

Atualmente a Floresta Nacional conta com 3 portarias (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e uma guarita de controle de acesso à unidade de conservação. A primeira localiza-se na divisa entre a sede municipal de Parauapebas e a UC, coincide com o início da rodovia Raymundo Mascarenhas. Nela é feito o controle de duas formas: (1) pessoas que utilizam a infraestrutura do Núcleo (teatro, cinema, Parque Zoológico Vale, hospital), expedida diariamente pela Secretaria de Meio Ambiente de Parauapebas por meio de convênio com o ICMBio; e (2) pessoas contratadas pela Vale (incluindo as terceirizadas) ou ICMBio que necessitam de autorização expressa para entrada a qual é expedida com data de início e término pelo órgão gestor da Unidade ou pela Vale.

A segunda portaria é a de N5. Localizada a 31 quilômetros da primeira, possui acesso restrito a quem desenvolve atividades de gestão, manejo, exploração mineral e outras atividades desenvolvidas na FN Carajás. O acesso é apenas para pessoas autorizadas pelo ICMBio e Vale.

A terceira portaria é a chamada N1. Localiza-se na divisa entre a FN Carajás e a APA do Igarapé Gelado. Por ela é feito o acesso ao projeto Polo (região Pojuca) e à Floresta Nacional de Tapirapé-Aquiri. O acesso é apenas para pessoas autorizadas pelo ICMBio e Vale.

Por fim, a guarita do Igarapé Bahia, dista 91 quilômetros do Núcleo Urbano e recebe pouco fluxo de pessoas vinculado a ausência de projetos atuais de mineração.



A



B



**Figura 6: Portarias na FN Carajás. A. Portaria no acesso pela cidade de Parauapebas; B. Portaria do Complexo Industrial N5 e C. Portaria N1 nos limites com a Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado.**

Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2011.

### **2.3. Origem do nome e histórico de criação da FN Carajás**

Desde o final da década de 1950 até o início da década de 80, a região Norte como um todo e especificamente a região da Floresta Nacional de Carajás observou significativas mudanças no uso e ocupação do solo e na densidade populacional, mudanças estas promovidas por vários fatores como: construção da rodovia Belém-Brasília, a implantação do I e do II Plano Nacional de Desenvolvimento, a construção da Transamazônica e a implantação da política de incentivos fiscais. Adicionalmente, a descoberta de ouro na região e a implantação de garimpo na Serra Pelada promoveram vultoso afluxo de pessoas ao Município de Marabá, cuja população era estável até a década de 60.

Em 1967, a empresa americana, *United State Steel* anunciou a descoberta do ferro de Carajás. Esta companhia detinha o direito de exploração de minério de ferro sobre uma área de 160 mil ha na serra de Carajás e com condições ideais para a lavra a céu aberto (COELHO, et al., 2002). O conjunto de elevações ricas em ferro e manganês ou o Distrito Ferrífero de Carajás recebeu a denominação genérica de Província Mineral (ou Geológica) de Carajás.

Em 1974, o Governo Federal concedeu à Amazônia Mineração S/A o direito de lavra de minério de ferro na região da Serra dos Carajás.

Em 1979, um grupo de técnicos japoneses foi contratado pela CVRD para preparar um plano de desenvolvimento integrado para a região de Carajás. O documento inicial, intitulado “Um Estudo Preliminar para o Desenvolvimento Regional do Corredor de Carajás”, foi publicado em março de 1980. Tratava-se de uma recomendação da *International Development Cooperation of Japan* (JICA). A elaboração de um plano de desenvolvimento integrado para a região de Carajás inspirou o ministro Delfim Neto a lançar o Programa Grande Carajás (PGC), criado pelo Decreto-lei nº. 1.813, de 24/11/1980 (COELHO, et al., 2002).

O Programa Grande Carajás (PGC), visava uma maior coordenação da política de desenvolvimento da Amazônia Oriental. Neste Programa foi previsto que os empreendimentos que fossem implantados dentro da área de abrangência deste programa teriam uma série de benefícios, tais como: incentivos fiscais, linhas especiais de crédito e grande disponibilidade de energia elétrica e de recursos

naturais. Este projeto contemplou a construção de um complexo mina-ferrovia-porto necessária à exploração econômica da Província Mineral de Carajás.

Em 1981, a Amazônia Mineração S/A foi absorvida pela CVRD (atual VALE), que assinou os termos de imissão na posse das jazidas de minério de ferro definidas em decretos federais. A partir disso, foi implantada a infraestrutura necessária ao transporte e exploração de minério no âmbito do Projeto Ferro Carajás, o qual foi então efetivamente iniciado.

O Grupo de Estudos e Assessoramento sobre Meio Ambiente (GEAMAM), formado por cientistas de várias áreas do conhecimento humano e ligado diretamente à Presidência da Empresa, fizeram recomendações para o projeto, dentre elas foi proposto ao governo que fosse demarcada uma superfície objetivando a garantir o desenvolvimento da Província Mineral de Carajás, inclusive regulando o direito sobre as terras necessárias ao complexo industrial e à respectiva infraestrutura do projeto, de modo a prevenir eventuais conflitos com terceiros, pela posse de áreas na região. Além disso, também foi sugerido a criação de Unidades de Conservação no entorno da Província Mineral.

Após estudos, o Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás aprovou, em 1981, a concessão de uma área de 429.000 ha para atender às necessidades imediatas do Projeto Ferro Carajás. A área aprovada para o Projeto foi, posteriormente, reduzida para 411.948,87 ha, mediante parecer do Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins - GETAT.

O Projeto Ferro Carajás foi sendo desenvolvido e, em 1985, foi oficialmente inaugurado, com o transporte e embarque da primeira remessa de minério de ferro aos clientes no exterior e a primeira instalação de beneficiamento da mina de manganês do Azul.

Em 1986, na forma do que exigia a Constituição Federal de 1988, o Senado Federal autorizou o Poder Executivo a conceder a Vale o direito real de uso de terras da União (411.948,87 hectares) para a Província Mineral de Carajás. As condicionantes a essa concessão abrangiam aspectos relacionados à proteção ambiental, de belezas cênicas e dos recursos hídricos, à produção de alimentos para atender as populações envolvidas nos projetos de mineração, ao amparo às populações indígenas, à vigilância das terras e ao aproveitamento das jazidas minerais. Todavia, conforme relatório de Mineração em Unidades de Conservação na Amazônia Brasileira (ISA, 2006), tal doação de terra foi objeto de contestação pelo Pará, até 1998. O Estado considerava a área em questão como parte de seu patrimônio já que de acordo com o Decreto-Lei, editado pelos governos militares em 1971, uma faixa de 100 km de largura, de cada lado das rodovias e ferrovias federais, construídas ou planejadas, foram federalizadas e destinadas para a implantação de colônias agrícolas sob jurisdição do INCRA.

Posteriormente, em vista da privatização da Companhia Vale do Rio Doce, o Governo Brasileiro, alternativamente à concessão do direito real de uso, criou na mesma área dos 411.948,87 ha uma unidade de conservação, viabilizando a continuidade do projeto de mineração.

Foi então criada a Floresta Nacional de Carajás, Unidade de Conservação de categoria que permitia a utilização direta dos recursos naturais, na forma da Lei, à época. O decreto de criação da Floresta Nacional de Carajás autorizou a continuidade da atividade de mineração pela CVRD e suas empresas coligadas e

controladas na região. Neste mesmo decreto foram definidas obrigações para que a CVRD apoiasse o órgão gestor da FN Carajás no desenvolvimento de ações, visando à vigilância e manutenção e desta Floresta Nacional e demais unidades de conservação na região, havendo, ademais, estabelecido que a elaboração do Plano de Manejo fosse feita em conjunto pelo IBAMA (então responsável pela gestão das Unidades de Conservação) e pela empresa, como detentoras das informações técnicas da área.

Dando curso ao determinado pelo Presidente da República no decreto de criação da FN Carajás, foi elaborado seu primeiro Plano de Manejo, aprovado em 2003, que está sendo revisado por este documento.

### **3. ANÁLISE DA REPRESENTATIVIDADE DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

A FN Carajás representa cerca de 0,098% da área que o Bioma Amazônico ocupa no Brasil (4.196.943 km<sup>2</sup>, segundo o IBGE). Sua posição é estratégica na região, uma vez que a unidade integra junto a outras 5 áreas protegidas (4 Unidades de Conservação e 1 Terra Indígena) o denominado Mosaico Carajás (ainda não instituído legalmente).

A Amazônia brasileira com seu patrimônio natural, social e cultural traduz uma identidade para o país. Este complexo de dimensões transnacionais contém um amplo sistema fluvial que integra diversos subsistemas ecológicos que se distribuem pelo Brasil e seus países vizinhos.

A bacia amazônica possui uma área de 7,01 milhões de Km<sup>2</sup>, dos quais 4,55 milhões de Km<sup>2</sup> (cerca de 65% do total) estão em território brasileiro. Nesta área concentra-se aproximadamente 20% da disponibilidade de água doce não congelada mundial, cerca de 80% da água disponível no Brasil, além de grande potencial mineral e uma diversidade biológica com uma infinidade de espécies (BRASIL, 2008). Também apresenta uma ampla diversidade sociocultural. Dentre as diversas etnias estão populações indígenas, migrantes de diversas partes do país e seus descendentes. Comumente, estas populações armazenam um conhecimento singular de suas regiões compondo um valioso patrimônio cultural.

A FN Carajás está inserida na bacia do rio Tocantins, que de acordo com (MÉRONA, et al., 2010), integra paisagens distintas, incluindo os cerrados estacionalmente secos do planalto Central do Brasil, os ambientes quentes e úmidos da Floresta Amazônica e uma zona de transição entre ambos, denominada de ambientes Pré-Amazônicos. Esta bacia é de grande relevância para a formação do estuário amazônico, pois deságua, nas proximidades da Ilha do Marajó, mais de 10% da descarga do Rio Amazonas no Oceano Atlântico (GOULDING, et al., 2003). Embora não esteja ligada diretamente ao rio Amazonas, a bacia do rio Tocantins compartilha com esta parte importante da diversidade e riqueza de espécies de peixes (BARTHEM, et al., 1997) em função das conexões com o estuário amazônico já mencionado.

A degradação e o desflorestamento da Amazônia têm causado a perda da diversidade biológica, mudanças climáticas e alterações nos ciclos hidrológicos da região. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, a estimativa da taxa de desflorestamento anual da Amazônia legal para 2010 é de 6.451 Km<sup>2</sup>/ano.

Desde o início do monitoramento por esta instituição em 1977 a taxa de desflorestamento anual chegou a atingir 29.059 e 27.772 Km<sup>2</sup>/ano respectivamente nos anos de 1995 e 2004. Mensurando o acumulado do desflorestamento, em 2003, incluindo os valores anteriores ao início do monitoramento pelo INPE, este valor era de aproximadamente a 648.500 Km<sup>2</sup>, o equivalente a 16,2% da área total da Amazônia Legal (FEARNSIDE, 2004).

O desflorestamento está diretamente relacionado às políticas econômicas brasileiras com as condições do país em relação à economia regional, nacional e internacional. Durante as décadas de 1970 e 1980 incentivos fiscais foram fortes norteadores do desflorestamento na região amazônica. Estes incentivos, através de créditos com taxas muito baixas propiciavam o aumento das atividades agropecuárias, principalmente pelos latifundiários.

A partir da década de 1980 até 1994 o Brasil conviveu em um período de inflação crescente, até chegar à hiperinflação que só foi superada com a entrada do Plano Real. Assim como com os demais comerciáveis no país, o preço das terras sofreu grandes aumentos. O comércio de terras foi intenso neste período e os lotes tornaram-se objetos de especulação. Com isso, as pressões por novas terras aumentaram e o desflorestamento também.

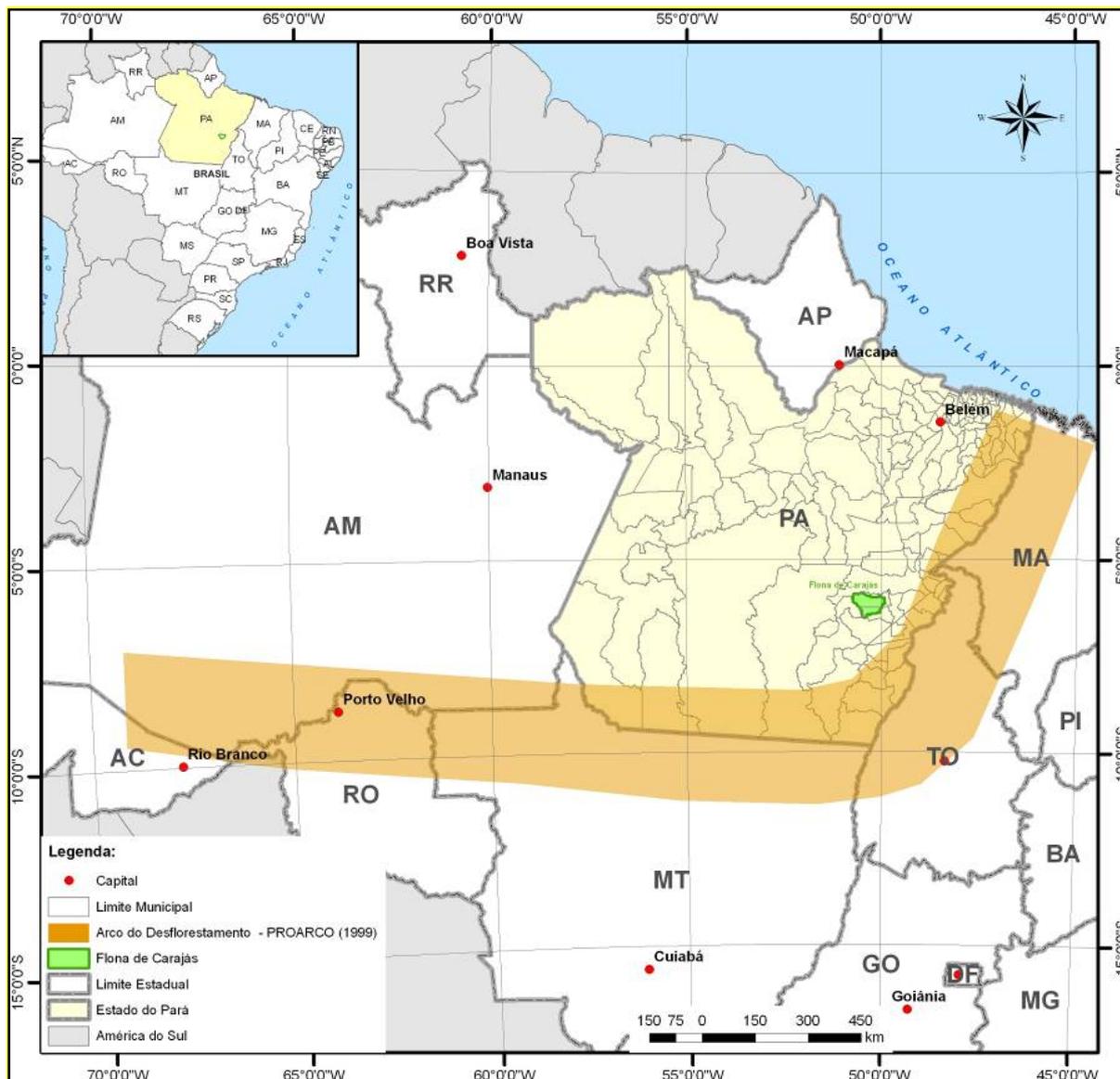
No final da início da década de 1990, pouco antes da implantação do plano real, o país encontrava-se em recessão. A economia com baixa movimentação afetou os agropecuaristas que reduziram seus níveis de atividade. Este acontecimento junto ao Plano Collor II, em que os depósitos a vista foram retidos e afetando a liquidez monetária, fizeram com que os investimentos em todo o país fossem reduzidos. Observa-se que a taxa de desflorestamento anual de 1991, logo após o Plano do Presidente Fernando Collor foi um dos mais baixos da série histórica.

Com a entrada do Plano Real e a retomada das atividades econômicas do país em 1994, os investimentos voltaram com grande intensidade. A inflação ainda elevada colaborou para um aumento dos preços dos bens duráveis, como as propriedades rurais. Estes fatores colaboraram para que em 1995 a taxa de desflorestamento anual da Amazônia Legal atingisse um nível muito elevado. Como o Plano Real reduziu bruscamente a inflação, os preços das propriedades rurais voltaram a reduzir e conseqüentemente as taxas de desflorestamento dos anos seguinte também.

Segundo NEPSTAD, et al. (1998) apenas 25% de propriedades desmatadas na região do Arco do Desmatamento são inferiores a 100 hectares (FEARNSIDE, 2005). Chama-se Arco do Desmatamento a região onde há expressiva área desmatada devido ao adensamento populacional (BECKER, 2005). O Arco do Desmatamento se estende entre o sudeste do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte do Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudoeste do Acre (Figura 7). Esta região possui uma elevada quantidade de centros urbanos e possui infraestrutura que permite uma maior atividade econômica, representando uma ocupação mais consolidada do que outras regiões da Amazônia.

Para conter o avanço do desflorestamento amazônico, principalmente no Arco do Desmatamento, os governos estadual e federal buscam montar um mosaico de áreas protegidas. As áreas protegidas são formadas pelas Unidades de Conservação regulamentadas pelo SNUC e Terras Indígenas gerenciadas pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI (VITEL, et al., 2009).

A FN Carajás faz parte de um mosaico de Unidades de Conservação no estado do Pará que auxiliam na inibição da utilização inadequada e ilegal de florestas públicas do território amazônico. A existência deste mosaico é muito importante para a conservação do bioma da Amazônia.



**Figura 7: Localização da FN Carajás em relação ao Arco do Desmatamento.**

Fonte: PROARCO, 1999, adaptado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### 3.1. A FN Carajás no Contexto da Mineração

#### 3.1.1. *O Minério de Ferro de Carajás no Contexto Mundial*

As ocorrências de rochas ferríferas apresentam uma ampla distribuição mundial, porém ocorrem como depósitos relativamente restritos ou pontuais. As rochas que podem ser classificadas como minério de ferro, genericamente designadas por formações ferríferas, possui um conteúdo metálico bastante específico e têm sua origem relacionada a períodos muito particulares da evolução do planeta.

Em uma comparação mundial, o Brasil tem posição de destaque no que se refere a depósitos de minérios de ferro, possuindo dois dos maiores e melhores

megadepósitos: Quadrilátero Ferrífero (MG) e Carajás (PA). Atualmente a produção destas duas províncias corresponde a 98% da produção brasileira de minério de ferro (DNPM, 2008).

Dentre as ocorrências de formações ferríferas conhecidas no mundo, poucas possuem viabilidade técnica e econômica. O conteúdo metálico das formações ferríferas brasileiras, em especial as de Carajás, chega a ser uma excentricidade, alcançando os mais altos teores de ferro e as menores concentrações de elementos contaminantes do globo.

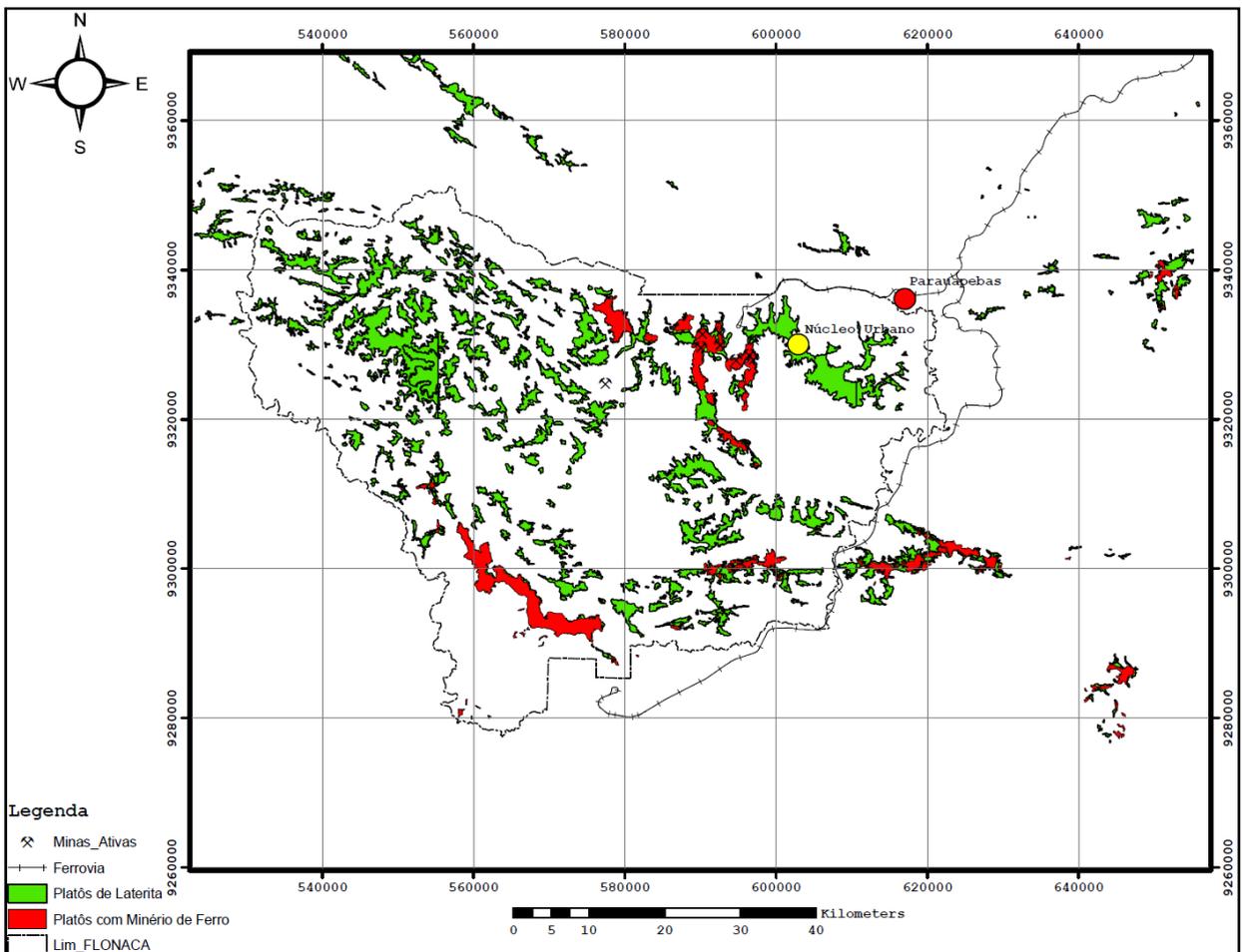
Comumente os teores de ferro encontrados nos minérios passíveis de exploração estão entre 20% e 35%, no Brasil há ocorrência de teores acima dos 50% (DNPM, 2008).

A empresa Vale é quem explora o minério de ferro na FN Carajás, ela opera nas três principais províncias provedoras de minérios de ferro no Brasil: as mega províncias do Quadrilátero Ferrífero (MG) e Carajás (PA) e a província de Urucum (MS), sendo a de Carajás a mais atrativa das três quando observada sob a perspectiva do volume e da qualidade.

A crescente demanda mundial de aço, impulsionada pelo vertiginoso crescimento de países emergentes e liderados pela China, reflete diretamente sobre a demanda e produção de minérios de ferro. Desde o início da última década as minas em operação têm trabalhado a pleno vapor em todo o mundo. Neste cenário, os minérios brasileiros de alto teor e baixos contaminantes, em especial o de Carajás, têm pronunciado destaque, uma vez que se apresentam como minérios corretivos às operações siderúrgicas e fundamentais na produção mundial de aço. Existe uma preocupação global entorno da manutenção do fornecimento de minério com qualidade e em cadeia a continuidade da produção de aços de qualidade superior.

Em Carajás as formações ferríferas localizam-se em destacadas elevações cujo topo apresenta relevo suave e são designados como platôs (Figura 8). Os platôs fazem parte da arquitetura do conjunto elevações que constitui a Serra dos Carajás. A região de Carajás hospeda não apenas os grandes depósitos de minério de ferro de alto teor, mas também outras importantes mineralizações como cobre, ouro e manganês.

Os platôs de Carajás representam zonas de ocorrência de cobertura laterítica, ou seja, áreas onde dominam solos e rochas alteradas pelo intemperismo, tornando-se uma crosta mais resistente à erosão pelas águas pluviais e fluviais. A superfície laterítica desta região amazônica é um fenômeno abrangente de evolução pedológica do Período Terciário e independe da presença das formações ferríferas. A associação dos platôs de ferro com os depósitos é praticamente direta, contudo existem áreas onde ocorrem extensos platôs lateríticos e que não ocorrem formações ferríferas (Figura 8).



**Figura 8: Localização dos Platôs Lateríticos e com minério de ferro na FN Carajás, mostrando a maior ocorrência destes ambientes ferríferos no interior da unidade em relação ao entorno e regiões próximas.**

Fonte: Vale, 2011.

O Brasil é o segundo maior produtor de ferro do mundo. Em 2010 sua produção foi equivalente a 16% da produção mineral, com estimados 370 milhões de toneladas. Estima-se que a Vale, maior exploradora nacional de ferro, produza 350 milhões de toneladas em 2011, representando 81,4% da produção total estimada. A exportação de ferro em 2010 chegou a 311 milhões de toneladas e um valor de 29 bilhões de dólares. Em relação ao ano anterior estes valores cresceram 17 e 119%, respectivamente. O valor de exportação subiu mais do que a quantidade devido ao aumento do preço do minério. A China absorveu 45% da quantidade de ferro exportado pelo Brasil (IBRAM, 2010).

Além do ferro, é extraído da Província Mineral de Carajás, cobre, manganês e ouro, além de outros minerais de menor destaque.

A produção de cobre no Brasil cresceu 6% no período de 2009 a 2010 atingindo uma quantidade de 230 mil toneladas. Com a operação de novos projetos, espera-se que esta produção atinja 475 mil toneladas até 2014. As reservas brasileiras de cobre são de 17,3 milhões de toneladas. Estas reservas estão concentradas principalmente no Estado do Pará, que contém 83% desta quantidade. Grande quantidade deste minério encontra-se na Província Mineral de Carajás onde está

instalada a Vale, responsável por 57% da produção brasileira de cobre em 2010 (IBRAM, 2010).

Em relação ao manganês, o Brasil é o segundo maior produtor mundial. Em 2010, o país foi responsável por 18% da produção mundial, produzindo 10 milhões de toneladas (IBRAM, 2010).

O Estado do Pará deteve 3% da produção de ouro de 2010. A exportação de ouro em barra em 2010 atingiu um nível histórico com o produto de 2 bilhões de dólares. O ouro é o segundo mais importante minério para exportação brasileira em questões financeiras, estando atrás apenas do minério de ferro (IBRAM, 2010).

## **4. ASPECTOS HISTÓRICOS, CULTURAIS E SOCIOECONÔMICOS**

### **4.1. Aspectos Culturais e Históricos**

#### **4.1.1. *Histórico de Ocupação do Pará - Marabá***

O Estado do Pará foi fundado em 1616 pelos portugueses em um período com a economia marcada pela exploração de produtos florestais destinados à exportação, especialmente: madeira, plantas medicinais, corantes para tecido, cravo, canela, entre outros (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2003a).

Ainda segundo BRANDT MEIO AMBIENTE, (2003a) na segunda metade do século XIX o Pará experimentou grande processo migratório incentivado pelo ciclo da borracha que perdurou por 20 anos e teve seu auge entre 1890 e 1910, quando representou 40% das exportações brasileiras. Segundo (HALL, 1991), em 1839, os lucros gerados pelos seringais de todo o Brasil possibilitaram o pagamento de 40% da dívida anual do Brasil naquele período.

Neste período, as principais migrações ocorreram no sul do Estado, o que resultou, dentre outras, na fundação das cidades de Marabá (1889) e Conceição do Araguaia (1897). Ambas tornaram-se polos urbanos regionais. Destaca-se que os municípios de Água Azul do Norte, Canaã dos Carajás e Parauapebas pertenciam a Marabá até meados da década de 80.

Segundo Vale (2007), *“a descoberta e divulgação deste extrativismo lucrativo propiciou a migração de milhares de pessoas oriundas de Goiás, Ceará, Maranhão e outros Estados nordestinos, no primeiro grande afluxo de massa humana para a região Sudeste do Pará. Tal padrão de povoamento se repetiria em vários outros momentos de desenvolvimento econômico, representados pela exploração de: castanha, diamante, cristal, madeira, ouro, manganês, ferro e cobre”*.

Somente na década de 1960, após a descoberta do potencial mineral, a economia da Região deslançou. No entanto, ao passo que essa descoberta trouxe vislumbre de novas divisas ao país, o fato provocou também preocupação com o controle das fronteiras, levando o Governo à conclusão de que somente a expansão das fronteiras agrícolas, promovendo a ocupação regional, poderia evitar problemas futuros.

Considera-se que o processo de ocupação<sup>1</sup> da região tenha ocorrido de forma ora espontânea, ora dirigida. Espontânea pelos grupos sociais terem se instalados com seus próprios recursos e por livre iniciativa e, dirigida, pois o Estado direcionou programas específicos para essa área com vistas à ampliação do contingente populacional para ocupar o território, bem como suprir a demanda de mão-de-obra para os diferentes ciclos econômicos.

Como forma de ocupação dirigida, cita-se o Programa de Integração Nacional (PIN), do governo brasileiro ocorrido na década de 60, que visava reforçar as fronteiras federais e povoar a região norte do país. Nesse contexto, a Região da FN Carajás recebeu incentivos desse programa e do Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e do Nordeste (PROTERRA), ambos os programas federais.

A região foi beneficiada com o incentivo à ocupação produtiva por meio de crédito agrícola e outros subsídios fiscais, que propiciaram o aumento do fluxo migratório nos anos 70 e 80, seguido de migração espontânea.

Os esforços em promover uma ocupação produtiva na Amazônia e, por consequência na Região da FN Carajás, foram marcados pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), o primeiro de 1972 a 1974 e o segundo de 1975 a 1979. O primeiro PND apresentava como objetivo a integração nacional, a ocupação da Amazônia e aceleração do crescimento econômico. Já, o segundo PND, apesar de manter as mesmas prioridades do plano anterior, enalteceu a importância de expandir tanto a infraestrutura (particularmente nas áreas de energia, transporte e comunicações) como a exportação de produtos específicos, além de se investir na expansão de indústrias básicas, as quais estariam localizadas em áreas selecionadas da Amazônia.

Com esses incentivos, os núcleos urbanos foram se estabelecendo ao longo da malha viária sob as formas de Agrovilas, Agrópolis e Rurópolis<sup>2</sup>.

Assim, a necessidade de ampliar as ofertas de mão de obra para atender o setor minerário, a expansão das fronteiras agrícolas e os núcleos urbanos, bem como as diversas demandas, começavam a despontar. Por conta disto, por meio do apoio governamental, o Estado recebeu contingentes de camponeses do Nordeste, expulsos pelas secas periódicas e pela divulgação do lucro promovido pela atividade.

Para criar condições de desenvolvimento socioeconômico planejado, integrado e acelerado da área então denominada Região-Programa Grande Carajás, em 24 de novembro de 1980 o Decreto-lei n.º 1.813 instituiu o PGC.

---

<sup>1</sup> De acordo com Hébette e Acevedo (1979) há três tipos de colonização na Amazônia: a espontânea caracterizada pelo estabelecimento de grupos sociais em uma determinada região, com seus próprios recursos e por livre iniciativa; a dirigida que envolve um mínimo de orientação e estímulo quanto à escolha e/ou organização da área a ser colonizada; e a planejada que consiste na escolha da área geográfica, seleção dos grupos que deverão ocupá-la, bem como no aproveitamento dos recursos e da atividade econômica a ser realizada.

<sup>2</sup> As agrovilas eram um conjunto de 48 ou 64 lotes urbanos, com igual número de casas que recebiam lotes rurais para o desenvolvimento das atividades econômicas. Cada agrovila deveria contar com uma escola de ensino fundamental, uma igreja, um posto de saúde, e, em alguns casos, um armazém para produtos agrícolas. Já as agrópolis eram uma reunião de agrovilas, cuja polarização ocorria em torno de um núcleo de serviços urbanos. Além dos serviços bancários, correios, telefones, escolas de ensino médio. O objetivo da agrópolis era atender à demanda de todas as agrovilas situadas num determinado trecho. O Programa previa a construção de rurópolis, um conjunto de agrópolis.

O PGC compreendia 40% do território paraense, 10% de Goiás e 95% do Estado do Maranhão, totalizando uma área de 895.265 km<sup>2</sup> e incluía iniciativas na região fomentadas por duas grandes obras: a Usina Hidrelétrica (UHE) Tucuruí (a partir de 1973) e a Estrada de Ferro Carajás (EFC), conforme Teixeira (2006). A descoberta de reservas de cobre, em 1977, e a instalação de indústrias siderúrgicas visando à produção de ferro-gusa e do distrito industrial, em 1988, efetivaram a atividade mineradora na cidade e contribuíram para o crescimento populacional.

O programa priorizava: a Estrada de Ferro Carajás-São Luís, com 889,34 km de extensão, instalação de sistemas portuários, hidrovias, e hidrelétricas, com destaque para Tucuruí. Houve incentivo financeiro e de crédito para pesquisa, prospecção, extração, beneficiamento, elaboração primária e/ou industrialização de minerais; agricultura, pecuária, pesca e agroindústrias; florestamento, reflorestamento, beneficiamento e industrialização de madeiras; aproveitamento de fontes energéticas e outras atividades econômicas importantes para o desenvolvimento da região.

Desta forma, a partir da criação do PGC, a atividade mineradora deixou de ser uma ação isolada ou de livre iniciativa na área e passou a ser uma política de Estado, pois, devido às descobertas minerárias, ocorridas em 1967, e às questões geopolíticas, a região se tornou estratégica para o país.

A confirmação da presença de ouro em torno da Serra das Andorinhas, em 1977, numa área de 900 km<sup>2</sup> ao sul do Pará deu origem à corrida ao garimpo de Serra Pelada, no atual município de Curionópolis, na época também pertencente à Marabá. A seca do Nordeste, as enchentes na Amazônia e a recessão econômica, que aumentava o desemprego no centro-sul do país, se associavam às lendas e expectativas a respeito da riqueza fácil, geradas pelo ouro, para provocar a migração em direção a Serra Pelada. No auge da produção desse garimpo, em 1983, foram extraídas 13 toneladas de ouro, num valor aproximado de 200 milhões de dólares (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).

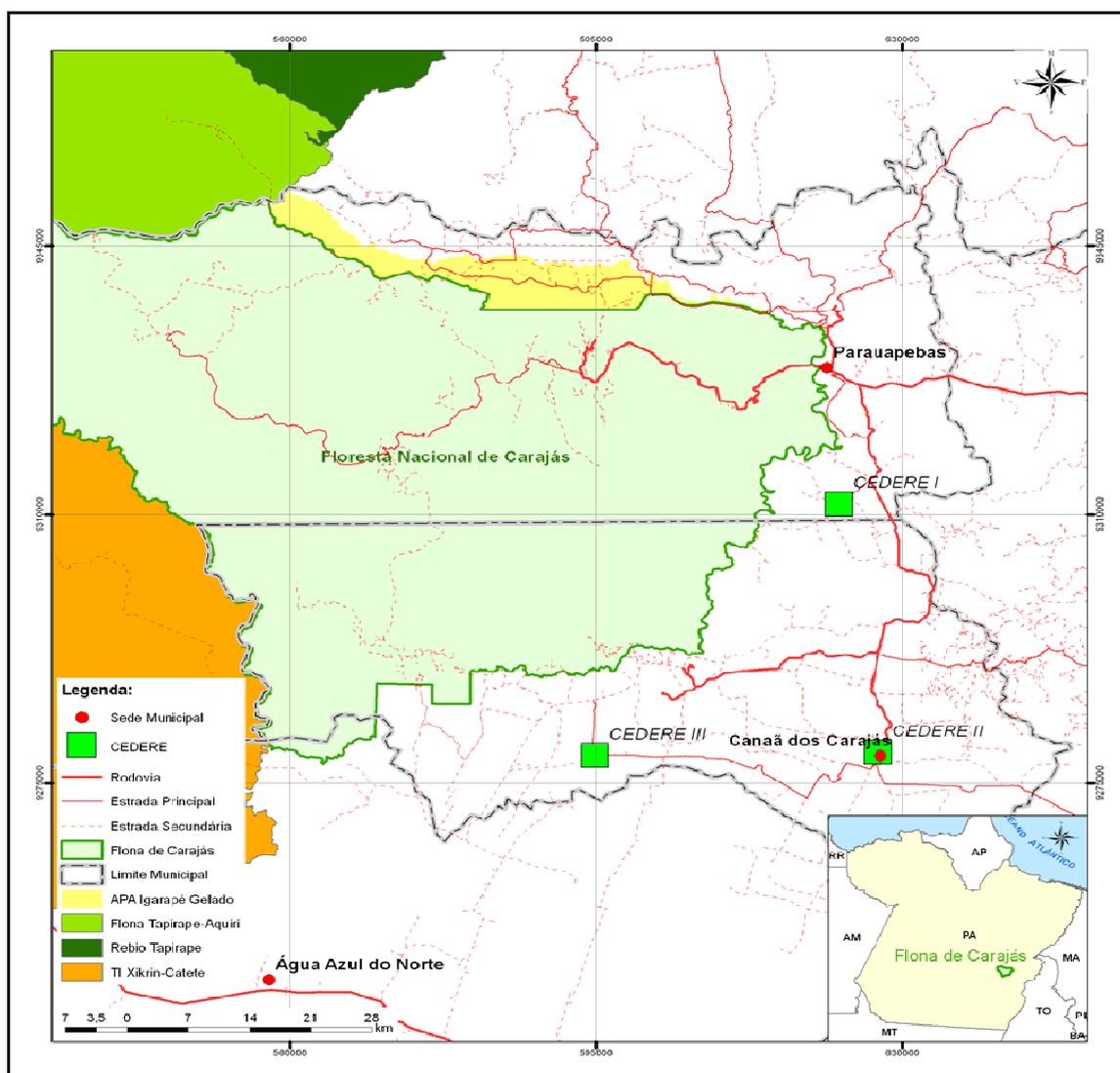
A busca pelo ouro na Serra Pelada, nos anos oitenta, provocou uma intensa migração e apropriação de milhares de hectares de terra por fazendeiros, mineradoras e empresas, surgiram novos atores no contexto social. Cerca de 60 mil pessoas ocupavam o local e outros milhares se espalhavam pela Região, do entorno da Floresta Nacional.

Na década de 1980, novas conquistas como a inauguração do Projeto Ferro Carajás (1985) e a construção do terminal de Ponta da Madeira (1986), em São Luís levaram para a Região um número significativo de imigrantes.

Em 1982, dando continuidade às ações propostas pelo PND, é criado o (GETAT), com a finalidade de coordenar, promover e executar as medidas necessárias à regularização fundiária no Sudeste do Pará, Norte de Goiás e Oeste do Maranhão. Assim, a principal atuação era fundiária e suas atividades caracterizadas pela aplicação de instrumentos como arrecadação, demarcação, desapropriação, colonização e titulação de terras.

Na Região da FN Carajás, o GETAT implantou três Centros de Desenvolvimento Regional (CEDERE): o CEDERE I - PA Carajás III, em 1983, atualmente no município de Parauapebas; o CEDERE II - PA Carajás II, em 1984, onde está localizada a sede de Canaã dos Carajás; e, finalmente, o CEDERE III - PA Carajás I, em 1985, atual Vila Ouro Verde.

Os três centros apresentaram estruturas diferenciadas, mas todos tinham previsto um escritório do governo, escola e posto de saúde. O projeto previa também que os produtores teriam habitação garantida, assistência técnica, estradas, uma vila de apoio, hospital, além de que receberiam salário e cesta básica até a primeira colheita. No entanto, mesmo para as famílias assentadas dentro das condições técnicas e de infraestrutura necessárias, não houve o devido apoio para sua manutenção. As estradas e outras obras se deterioraram, os serviços educacionais e de saúde eram deficientes e a incidência de malária era elevada entre os moradores, o que ocasionou no êxodo de muitos colonos.



**Figura 9: Localização dos centros de desenvolvimento regional na região da unidade de conservação.**

Fonte: elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Outro motivo, para esse êxodo foi à valorização das terras em função da exploração mineral na região, assim muitos assentados venderam seus lotes a preços altos e ocuparam locais que poderiam comprar propriedades maiores a preços menores.

Inicialmente com população flutuante em função do processo dinâmico de trabalhadores, entre 1980 e 1985, a população, do então município de Marabá, cresceu de 59 mil habitantes para 140 mil, excluindo os garimpeiros de Serra Pelada. Em termos de planejamento urbano, apesar dos projetos habitacionais específicos para o município, à ocupação acelerada, desordenada e em área de risco resultaram em um crescimento urbano irregular que se manifesta até os dias de hoje (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).

Com a finalização da construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí em 1984, das obras de implantação da CVRD em Carajás, na mesma época, e encerrada as atividades de garimpo em Serra Pelada e garimpos vizinhos, parcela significativa da população permaneceu na região; outra parcela, também significativa, tomou destinos diferentes, o que provocou uma redução no crescimento populacional de Marabá.

Assim, a colonização esteve fortemente relacionada às políticas do governo federal, especialmente o PROTERRA, PND e GETAT, vigentes nas décadas de 1970 e 1980. Exemplo é o Projeto Grande Carajás e a Implantação dos CEDERE I, II e III.

Segundo DIAGONAL URBANA CONSULTORIA (2007) as glebas pertencentes ao GETAT e que hoje pertencem os municípios da Região em questão eram: Gleba Parauapebas; Gleba Taboca; Gleba Verde; Gleba Buriti; Gleba Três Braços; Gleba Chicrim; Gleba Serra Sul; Gleba Pium; e, Gleba Marabá.

#### **4.1.2. *Histórico dos Municípios da Região da FN Carajás***

##### **4.1.2.1. *Parauapebas***

O nome Parauapebas é de origem *tupi guarani* e significa rio de águas rasas. Sua origem está ligada a extração mineral, quando em 1967 foram descobertas jazidas de ferro e outros minérios na serra de Carajás.

De acordo com o Instituto Paraense de Desenvolvimento Econômico e Social (IDESP, 1990), a concepção da sede de Parauapebas (1981) foi construída com o objetivo de servir de cidade-dormitório e de apoio ao Projeto Ferro Carajás, inicialmente foi planejado para abrigar 5.000 trabalhadores. Esses trabalhadores atuavam, direta e indiretamente, nos empreendimentos do Projeto.

Conforme AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS (2009) a sede foi construído no período de um ano e meio e durante este tempo não liberaram lotes para assentamentos de terceiros. Somente por volta de 1981-1982 se estabeleceram os primeiros comércios no local às margens do igarapé Ilha do Coco, para atender as necessidades de consumo dos garimpeiros do quilômetro 30 de Serra Pelada, que já vinham se instalando, criando as “currutelas”.

O Plano Diretor Municipal de Parauapebas relata que neste período a região recebeu, além de mineradoras e garimpeiros, diversos outros atores sociais, como: fazendeiros, madeireiros, camponeses, operários (empresas prestadoras de serviços), trabalhadores da construção civil, dentre outros. Desta forma, novas dinâmicas sociais foram criadas com o surgimento de relações, especialidades e territorialidades que moldaram e ainda moldam o espaço regional, uma vez que a urbanização é um fenômeno crescente e intimamente relacionado com as oportunidades de negócio, emprego e renda.

AMPLIO ENGENHARIA E PROJETOS (2009) explica que para ordenar essa intensa ocupação (aproximadamente 30 famílias por dia) o GETAT implantou os arruamentos, inclusive uma rua específica para a área de lazer dos garimpeiros, conhecida popularmente como “inferninho” e posteriormente batizada como Rio Verde. A região, por sua vez, mesmo com condições inferiores em relação ao núcleo original, superou a população daquele transformando-se no principal núcleo de ocupação.

Nesse contexto, a capacidade de expansão de Rio Verde ficou comprometida e com o passar do tempo a população migrante ocupou o núcleo original provocando sua saturação e conseqüente desordenamento, uma vez que morros e áreas alagáveis, impróprios à urbanização, foram ocupados.

Assim, o processo de expansão de Rio Verde ao encontro de Parauapebas resultou na fusão destes formando um único núcleo de ocupação. Hoje, Rio Verde é conhecido como um bairro do município.

Após esse bairro vieram os de Cidade Nova e União compondo os três primeiros bairros planejados para atender aos trabalhadores da antiga CVRD e empresas prestadoras de serviços.

A instalação do município se deu oficialmente em 01/01/1989, sendo a emancipação resultado das reivindicações dos moradores uma vez que a prefeitura de Marabá deveria, por lei, investir 10% da arrecadação de Carajás em forma de obras, benefícios e pagamentos pessoais em Parauapebas. A falta do repasse do recurso gerou descontentamento dos munícipes e posterior o desmembramento.

Outra questão relevante é o resultado desse processo de ocupação, em face da criação do Núcleo Urbano de Carajás, também em Parauapebas. Enquanto o Núcleo Urbano de Carajás foi planejado, ordenado e controlado, na sede de Parauapebas a ocupação foi fruto de uma ocupação irregular, acelerada e desordenada. Os reflexos podem ser observados inclusive nos dias atuais e são sentidos pelos moradores de ambos os núcleos, não somente no planejamento (infraestrutura) em si, mas também nas áreas da saúde, educação, políticas públicas, degradação ambiental e até cultura e lazer.

Atualmente o município é um polo minerador e aglutinador dos serviços que giram em torno dos grandes projetos de mineração, fato que colabora com o aumento populacional urbano. Outro fator agravante é a população flutuante presente no município, devido ao expressivo contingente de trabalhadores de empresas prestadoras de serviços, especialmente para a Vale que, muitas vezes, só permanecem na cidade durante a vigência dos contratos.

Como polo, há diferentes projetos em execução e futuros. Sabe-se que a implantação de projetos de tamanha envergadura altera a dinâmica socioeconômica da região e se apresenta como agente propulsor da economia à medida que um dos fatores que motivam as alterações sociais está diretamente relacionado com a atração de pessoas em busca de emprego e renda e, conseqüentemente, todas as demandas advindas desse novo cenário.

De uma forma geral, Parauapebas apresenta limitação na expansão de área agrícola e destinação das terras para outros fins. Conforme dados do MMA (MMA, 2015) 37,4% da área municipal são destinadas a Terra Indígena Xikrin, 42,5% as Unidades de Conservação (APA do Igarapé Gelado e FN Carajás) e 20,1% para

outros usos, ressaltando que o espaço rural ainda encontra-se sujeito ao limite de uso de 20% das terras das propriedades, devendo ficar os outros 80% a título de reserva legal, como determina a legislação, para as florestas localizadas na Amazônia Legal.

#### **4.1.2.2. *Canaã dos Carajás***

A história do município de Canaã dos Carajás é recente, pois os primeiros sinais de ocupação não indígena da área datam da segunda metade da década de 1970, quando este ainda pertencia ao município de Marabá.

Segundo o Plano Diretor Municipal (DIAGONAL URBANA CONSULTORIA, 2007) os pioneiros vieram da região de Xinguara, então pertencente à Conceição do Araguaia, e se estabeleceram em pequenas propriedades agrícolas que mais tarde originariam a Vila Mozartinópolis, uma das vilas rurais de Canaã dos Carajás.

Já a sede municipal nasceu a partir do assentamento agrícola que fazia parte do CEDERE II, implantado pelo GETAT com o objetivo de atenuar os conflitos pela posse da terra na região e servir como fornecedor de alimentos para o polo. Ao longo de três anos, 1.551 famílias foram assentadas na área, em lotes de 48,4 hectares.

O GETAT fornecia tábuas, telhas e o serviço de seus carpinteiros que, juntamente com as famílias, construíam as moradias. Os assentados recebiam assistência técnica e sementes certificadas de milho, arroz e feijão. As peculiaridades da implantação determinaram as diferenças existentes hoje entre os núcleos originados dos três Cederes. O CEDERE II ocupou uma área plana e concentrava as atividades administrativas, assistência técnica e atuação da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM).

Até o ano de 1985, 816 famílias haviam recebido o título definitivo de terra. A produção agrícola alcançou bons resultados – arroz, milho, feijão e banana –, e foi possível abastecer a região e ainda vender grãos para Imperatriz, no Maranhão.

Em 1985, as atividades do GETAT foram paralisadas e posteriormente o Grupo foi extinto. A partir deste momento os assentados perderam o auxílio técnico e material e foi comum a venda de terras para fazendeiros ou para migrantes. Alguns agricultores que venderam as terras optaram por adquirir áreas maiores de terra barata em outras regiões, potencializados pelas expectativas geradas com a exploração mineral.

Após a crise agrícola desencadeada pela ausência do apoio houve o incremento da pecuária extensiva na região e a transformação da região em bacia leiteira – os assentados que permaneceram em suas terras também aderiram à pecuária de leite, a partir da segunda metade da década de 1980. Unidades de processamento de leite foram instaladas, algumas em atividade até hoje.

O município foi criado pela Lei Estadual nº 5.860 em 5 de outubro de 1994, desmembrando-se Canaã do município de Parauapebas que, por sua vez, havia se emancipado de Marabá em 1988. A instalação deu-se em 1º de janeiro de 1997, com a posse do prefeito, vice-prefeito e vereadores eleitos em 3 de outubro de 1996.

O movimento pela emancipação de Canaã dos Carajás aconteceu paralelamente a diversos outros pela região de Marabá, potencializados pelas expectativas geradas com a exploração mineral. Diversos nomes foram propostos; dentre eles Canaã dos

Carajás, o escolhido pela maioria, e que alude à terra prometida bíblica, reflexo da forte presença evangélica no município. A localidade passou a ser assim denominada pelos moradores e, quando da emancipação, oficializou-se o nome.

Segundo seu Plano Diretor, o município é composto por um centro urbano, seis vilas rurais (Bom Jesus, Feitosa, Mozartinópolis, Ouro Verde, Planalto e Serra Dourada), alguns núcleos como Sol Nascente, e uma extensa área rural, com pequenas, médias e algumas grandes propriedades.

Esta extensa área rural garante que o município, mesmo inserido na Província Mineral de Carajás, tenha na agropecuária a atividade estruturante da economia municipal. À exceção anterior de pequenos garimpos de ouro, a mineração começou a integrar a base econômica local somente a partir de 2004, com o início da extração de cobre e ouro associado na Mina do Sossego, pela VALE. Essa mina é a maior operação de cobre no Brasil, com capacidade de 130 mil toneladas anuais. Além dela há outros projetos de mineração tais como o Níquel Vermelho e o S11D.

Além da atividade mineral a demanda por comércio, serviços e mão-de-obra, gerada pelo empreendimento, consolidou o crescimento da cidade. Cabe destacar que há uma preocupação conjunta entre a prefeitura e a Vale em diversificar as atividades econômicas locais, e revitalizar a atividade agropecuária, para evitar que o esgotamento dos ciclos de exploração mineral comprometa a sustentabilidade do município. Como retrato desse esforço, em 2005, foi criada a Agência de Desenvolvimento Econômico e Social de Canaã dos Carajás (Agência Canaã).

A destinação das Terras apresenta limitação na expansão de área agrícola por conta do atual uso onde a mineração e atividades associadas predominam no espaço municipal e tendem a crescer. Conforme dados do (MMA, 2015) 37,7% da área municipal é destinada a FN Carajás, restando 62,3% para desenvolvimento de outras atividades.

#### **4.1.2.3. Água Azul do Norte**

O município de Água Azul do Norte possui uma área territorial de 7.626 km<sup>2</sup>, segundo seu Plano Diretor, instituído em 2006 pela Lei Complementar nº 12 de 05 de outubro de 2006, a área atualmente ocupada pelo Município já foi conhecida como Rio Branco. Inicialmente pertencente ao município de Marabá, a sua ocupação teve início no período entre 1970-1977, por colonizadores a procura de novas terras para exploração do ouro e da madeira. A notícia de terras com madeira de lei e ouro atraiu vários madeireiros, garimpeiros e aventureiros, os quais se instalaram em barracos de palha ou de lona às margens de um rio. Segundo depoimentos a água resplandecia um azul cintilante e com a tonalidade da cor do céu, assim denominaram o local de Água Azul.

Em 1978, já havia quatro madeireiras no povoado, o que implicou no crescimento e aumento da população. Decorrente disso houve a necessidade de uma estrutura mínima, possibilitada pela instalação de pequenas mercearias, açougues e bares.

O acesso para o povoado de Água Azul resumia-se a um desmatamento que ligava ao atual município de Xinguara, sendo que em 1979, começou a construção de uma estrada que mais tarde se transformaria na rodovia PA – 279 e daria acesso de Xinguara a São Felix do Xingu.

Em 1980, com a chegada de mais doze madeireiras, o povoado teve uma explosão demográfica. Dentre estes novos colonizadores (famílias completas) estavam muitos

retirantes nordestinos, sulistas, goianos, mineiros e de várias outras regiões, todos em busca de trabalho e aquisição de terra. Os anos de apogeu, entre 1980-1984, foram marcados pela exploração de madeira e ouro, de forma indiscriminada.

A partir do ano de 1985, o povoado passou por uma crise econômica, financeira e demográfica causada pela ausência de investimentos de infraestrutura básica e decadência econômica, decorrente do fechamento das madeireiras em função da extinção de praticamente toda madeira de lei. Esses fatores foram determinantes para o declínio do povoado e o êxodo de muitas famílias.

Com a emancipação política de Parauapebas, no ano de 1988, a Vila Água Azul passou a pertencer a este novo Município, no entanto, fatores como: (i) insatisfação com a administração municipal; (ii) emancipação seguida de significativo desenvolvimento de municípios vizinhos; (iii) distância da sede municipal (278 km); (iv) a existência de rica produção agrícola e expressivo rebanho bovino como elemento mantenedor da economia; (v) infraestrutura mínima já existente como subprefeitura, posto de saúde, correio, delegacia de polícia, posto de gasolina, posto telefônico, escola; e, (vi) população, em 12 anos, aproximadamente 12.500 habitantes, foram motivos para que Água Azul do Norte buscasse emancipação de Parauapebas.

Assim, após plebiscito realizado em 26 de agosto de 1991, e lavra da Lei Estadual N.º 5.694 o município foi emancipado. Conforme dados do (MMA, 2015), o município tem suas terras destinadas a 22,5% para Terra Indígena Xikrin, 0,4% para a FN Carajás e 77,6% para outros usos.

#### ***4.1.3. Cenários de Ocupação e Desenvolvimento das Atividades Econômicas***

Conforme mencionado, o processo de desenvolvimento econômico da região foi marcado por fatos que contribuíram para a configuração atual da estrutura produtiva e de serviços nos municípios em questão. As atividades econômicas sempre estiveram vinculadas ao extrativismo, especialmente o mineral. Também, as políticas nacionais de desenvolvimento e ocupação territorial, significaram incentivos fiscais e investimentos privados, o que atraiu migrantes em direção à região. Tais processos migratórios contribuíram para a ampliação da rede urbana da área e diversidade cultural.

Ainda nos dias atuais, a migração é determinante e se constitui no principal componente da dinâmica demográfica regional, acentuando o processo de urbanização local. Em função da consolidação dos empreendimentos minerários, nos municípios em questão, o crescimento demográfico foi polarizado por Canaã dos Carajás e Parauapebas, com taxas de crescimento elevadas, entre 2000-2010, sustentadas pelo afluxo migratório para a região. Nos próximos anos é provável que a região se mantenha como uma fronteira de ocupação, crescer a taxas vigorosas como observado em Parauapebas e Canaã dos Carajás, concomitantemente à expansão das atividades produtivas na região. Deve surgir fluxos intrarregionais e de curta distância, além do incremento do deslocamento pendular, ou seja, somente para trabalho.

Há uma propensão ao crescimento da população urbana acompanhado da redução da população rural. A situação é explicada pela maior atratividade nas sedes municipais e distritos já constituídos, uma vez que concentram a maioria das

oportunidades econômicas, conseqüentemente empregos, bem como a infraestrutura de serviços públicos.

A dinâmica local, em função da relevância da atividade minerária, está associada à economia nacional e internacional. A vocação minerária regional, hoje consolidada, tende a crescer ainda mais, dada a importância significativa da província mineral, inclusive em termos mundiais, exemplificada pelos projetos em operação na região. Ademais, há projetos em fase de estudos ou licenciamento ambiental, com previsão de elevados investimentos na área, durante os próximos anos, o que irá reforçar o papel da mineração na economia regional.

De forma geral, a expansão das atividades minerárias na região sinaliza preocupação especial com Parauapebas e Canaã dos Carajás pelo futuro aporte de projetos. Parauapebas é polo da região, com melhor infraestrutura urbana, educacional, de saúde, bancária e comércio e recebe demandas sociais e econômicas dos municípios do entorno. À medida que houver o incremento das atividades da mineração, a sede municipal terá incremento de suas atividades de comércio e serviços, inclusive de apoio às minerais, como peças, equipamentos, e empresas fornecedoras.

Pelas perspectivas dos novos investimentos em mineração, há expectativa de geração de novos postos de trabalho, distribuídos entre as etapas de construção e operação. Tais etapas compreendem a construção de infraestrutura para o funcionamento dos projetos como almoxarifados, alojamentos, escritório, e a operacionalização das atividades de extração nas minas.

O comportamento dos empregos diretos acompanha o ciclo de investimento, segundo (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a) a expansão estava prevista para ocorrer entre 2010 e 2012, auge dos investimentos. A previsão era de que os postos de trabalho gerados diretamente pela empresa passem de 12,7 mil, em 2006, atingindo um máximo de 46,7 mil, em 2012, e caindo para aproximadamente 30 mil, em 2014. Os empreendimentos que mais gerarão postos de trabalho, no período, seriam: Ferros (S11D), Cobre (Sossego, Salobo e Cristalino), Aços Laminados do Pará (ALPA) e Níquel.

A economia dos municípios mostra a pequena relevância do setor primário, representado principalmente pelas atividades agropecuárias. Exceção ao município de Água Azul do Norte, no qual as atividades são relevantes. Ressalta-se que em Canaã dos Carajás a extensa área rural garantiu que o município, mesmo inserido na Província Mineral de Carajás, tivesse na agropecuária a atividade estruturante da economia municipal, até o ano de 2004.

O setor terciário tem crescido e a ampliação do comércio e dos serviços relaciona-se ao atendimento da demanda dos moradores, população fixa e flutuante, em função do dinamismo econômico e demográfico da área.

O setor secundário amplia a sua presença em Canaã dos Carajás e Parauapebas, basicamente em função da exploração mineral no Complexo Carajás, principal fator de dinamização da economia regional. O restante da indústria é incipiente nos municípios.

A infraestrutura nos municípios é insuficiente para atender a demanda e um obstáculo ao desenvolvimento econômico e social, colocando em risco a saúde e a

segurança pública, considerando aspectos relacionados com o saneamento, educação, transporte, comunicações e iluminação pública.

A precariedade das estradas vicinais e dos sistemas viários é agravada pelo transporte urbano de carga e de passageiros deficitários. A situação limita o crescimento dos municípios no que se refere ao escoamento, comercialização e avanço tecnológico da produção local.

Não é possível atingir níveis satisfatórios de qualidade de vida sem que todas as áreas sejam atendidas de forma adequada. Por sua vez, a infraestrutura deficiente contrapõe-se com a arrecadação dos municípios, especialmente Parauapebas e Canaã dos Carajás. A alíquota da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) para atividades oriundas de mineração é de 3% do valor extraído e o equivalente a 65% da arrecadação deste tributo é transferido para os municípios. Além da CFEM, a atividade econômica ligada ao setor extrativo mineral representa um fator gerador de ICMS, ISSQN e demais taxas.

Destaca-se que as receitas advindas da arrecadação tendem a aumentar nos próximos anos. No entanto, até o presente momento, estas não foram revertidas satisfatoriamente para a comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação.

#### **4.1.4. Aspectos Históricos e Culturais**

##### **4.1.4.1. Sítios Arqueológicos na FN Carajás e Região**

Com a missão de tornar viva a história (pré-história), pesquisadores vêm, há décadas, promovendo relevantes descobertas na Região de Carajás. Embora delimitações obedeam a critérios desvinculados de uma ordem natural ou cultural, a Região de Carajás há 9 mil anos é habitada por sucessivas ocupações, com diversos marcos divisórios, inúmeros nomes e concepções de delimitação deste território.

O estudo do patrimônio arqueológico, sítios arqueológicos<sup>3</sup> e ocorrências arqueológicas<sup>4</sup> para a FN Carajás e Região, foi realizado utilizando-se dados levantados no portal do IPHAN na internet. Nesse portal é possível consultar informações sobre os sítios arqueológicos brasileiros cadastrados no Sistema de Gerenciamento de Sítios Arqueológicos (SGPA) do Departamento de Identificação e Documentação. Também foram utilizados, conforme descrito, alguns documentos gerados para projetos específicos como Serra Sul, Níquel do Vermelho, Mina de Manganês do Azul, Projeto 118 e Projeto Salobo e, outros de espeleologia disponibilizados pela Vale. Quanto aos sítios mais antigos, da década 80, foram analisados segundo suas fichas de cadastro do IPHAN.

---

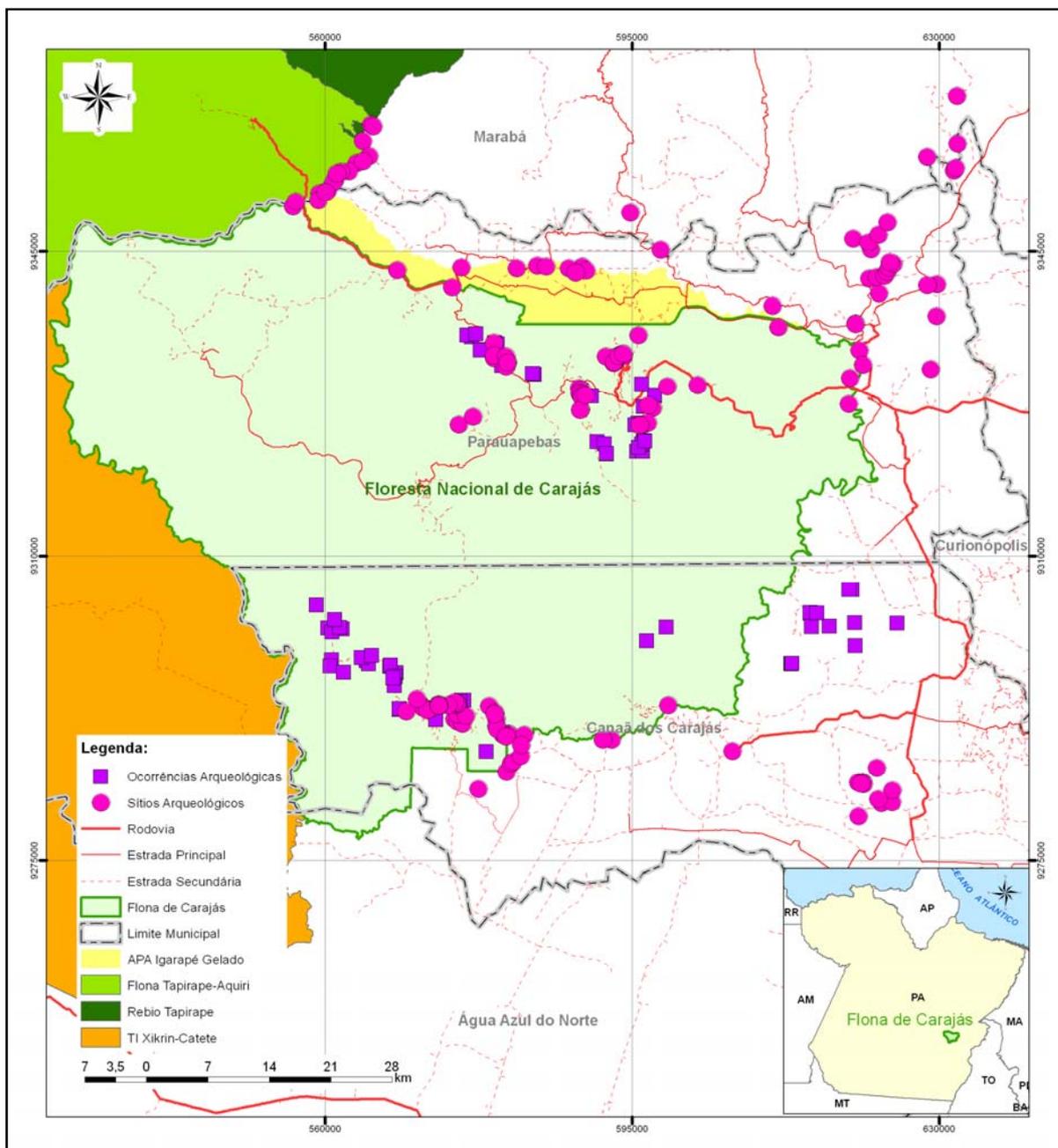
<sup>3</sup> São considerados sítios arqueológicos as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos da cultura dos paleoameríndios; os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios; os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento "estações" e "cerâmicos; e as inscrições rupestres ou locais e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (fonte IPHAN)".

<sup>4</sup> Ocorrência arqueológica se caracteriza pela presença de artefatos em superfície dissociados de outras indicações de ocupação humana (fonte IPHAN).

No SGPA<sup>5</sup>, constam apenas 96 sítios arqueológicos, 86 localizados em Parauapebas e 5 em Canaã dos Carajás, nenhum para Água Azul do Norte. Ao todo, em decorrência dos levantamentos bibliográficos, foram identificados 161 sítios arqueológicos e 87 ocorrências arqueológicas (Figura 10 – considerando os 18 sítios nos municípios de Marabá e Curionópolis que fazem parte do contexto arqueológico dos estudos). Destes, 87 sítios (54%) e 70 ocorrências (81%) se localizam na FN Carajás. Dentro dos limites municipais 58 sítios estão em Canaã dos Carajás e 98 em Parauapebas. Para Água Azul do Norte não há registro de sítio arqueológico (a falta de pesquisas arqueológicas no município, explicaria a inexistência de sítios).

---

<sup>5</sup> O SGPA foi concebido em 1997 com o objetivo de estabelecer padrões nacionais no âmbito da identificação dos sítios, das coleções arqueológicas e do registro da documentação arqueológica produzida, subsidiando as ações de gerenciamento, em atendimento ao determinado na Lei nº 3.924/61 (fonte IPHAN).



**Figura 10: Mapa da localização dos sítios e ocorrências arqueológicas conhecidas para a Região da FN Carajás.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Em uma etapa de levantamento arqueológico ou de prospecção arqueológica é necessário indicar na ficha cadastral do sítio o grau de integridade dos mesmos. Para esse enquadramento, o IPHAN sugere três classificações; uma onde os sítios estariam preservados mais de 75%, outra entre 25% e 75% e a última onde estaria com menos de 25% preservado. Os critérios utilizados para definição da integridade é o atual estado da área onde inserisse o sítio arqueológico, desde a cobertura vegetal da área (se esta coberta por floresta densa ou secundária), até seu uso (pastagem ou área de cultivo). Em alguns casos onde há presença de moradores próximos, é feita uma caracterização da área. Também são utiliza informações como: sinais de erosão, benfeitorias, estradas e outros fatores que podem ter

descaracterizado a área. Com a soma destes dados é possível chegar ao grau de integridade de um sítio arqueológico. Podendo melhor avaliar o risco ou não de desaparecimento deste testemunho.

Essa classificação pode ser observada na descrição dos sítios arqueológicos localizados na FN Carajás e Região. Do total, 48% dos sítios estão com o maior índice de integridade, 26% com integridade entre 25 a 75%, e 26% com menos de 25%.

No caso dos sítios localizados no interior da FN Carajás, apenas 8% estão com integridade abaixo de 25%, sendo o restante apresentando que boa conservação. Importante salientar que os sítios com menor grau de integridade estão localizados nas extremidades da UC.

Os sítios localizados fora da FN Carajás sofrem por estarem dentro de lotes rurais ou urbanos, e acabam por serem destruídos pela ocupação do terreno, utilizados para lavoura, pastagem ou benfeitorias. Quando localizados em áreas de floresta (Figura 11), geralmente ali estão preservados, uma vez que o solo estaria protegido. Isso explicaria como sítios a céu aberto estariam com a integridade acima de 75% nestas áreas.

Em geral os sítios localizados dentro de cavidades, protegidos há séculos pelas barreiras naturais e mais recentemente por lei, estão com muito boa integridade. Mesmo assim, áreas com potencial arqueológico demonstram estarem correndo riscos, conforme indicado em relatório específico da Mina N4E: *“Dentre as 94 cavidades prospectadas, seis não foram prospectadas devido à falta de segurança. Essas são cavidades que possuem abatimentos recentes e fraturas nas rochas do teto e paredes, impondo riscos pessoais à equipe de arqueologia. Portanto, não foi possível acessar o potencial arqueológico dessas seis cavidades”*. Próxima a esta área consta a ocorrência de 17 sítios arqueológicos. Segundo indicações algumas cavidades estariam localizadas na borda da mina, sofrendo com o impacto causado pelas fortes explosões para expansão da área minerada. O avanço da mina N4E em direção as áreas de interesse arqueológico foi paralisada, para que pesquisas científicas de arqueologia possam ser executadas.

Alguns relatórios de espeleologia trazem dados novos sobre arqueologia, “desconhecidos” do IPHAN. Tratasse de novas áreas para exploração do minério, como exemplo: a Serra Sul. Equipes que trabalham especificamente com espeleologia geralmente são os primeiros a acessarem estas áreas. Os trabalhos consistem em localizar eventuais cavernas e caracterizá-las. Neste detalhamento da caverna a um espaço em suas fichas para indicarem ou não a presença de material arqueológico (que em muitos casos podem ocorrer em superfície, fáceis de serem percebidos). Estes vestígios arqueológicos a principio são denominados ocorrências arqueológicas e serviram de base para que, futuramente ocorram trabalhos arqueológicos.



**Figura 11: Escavação de um sítio arqueológico localizado e área de floresta na FN Carajás.**

Fonte: Casa da Cultura de Marabá. Foto: Marciano Grolaliski, 2009.

Décadas de pesquisas na região de Carajás demonstram que as preocupações com arqueologia sempre foram uma constante dentro da FN Carajás e Região. Reflexos desta preocupação resultaram no atual conhecimento sobre a ocupação pretérita desse espaço.

A arqueologia em Carajás tem revelado mais do que cacos cerâmicos, pedras lascadas ou lâminas de machado. São 9 mil anos desde as primeiras ocupações humanas até os dias de hoje. A contribuição da arqueologia vai muito além da perspectiva de preservação do patrimônio arqueológico.

Em Carajás, habitaram povos que acompanhavam o ciclo da natureza pescando, caçando, coletando frutos e raízes. Seguindo as estações do ano, seca e chuvosa, até chegar aos dias de hoje, onde homem já não depende exclusivamente deste ciclo natural. Caçadores coletores (homens das cavernas) viveram por milênios em plena simbiose com a natureza. Todos os registros arqueológicos comprovam que os 6.000 mil anos em que habitaram a região foram seguidos de enorme respeito para com a natureza, garantidora de sua prosperidade.

Quando povos Tupi-guarani chegam às margens dos rios Itacaiúnas e Parauapebas por volta de 2.500 anos, encontram uma região rica e prospera para viverem por mais de 2.000 anos até o descobrimento do Brasil pelos europeus. Cabe aqui ressaltar que estes povos durante o longo espaço de tempo que viveram aqui, asseguraram preservado o que herdaram dos povos caçadores coletores. Tanto que os povos Xikrín encontraram nas vastas matas da região, o local perfeito para, por séculos, perdurarem até os dias de hoje.

A arqueologia tem provado que os povos pretéritos que habitaram a Região há 9 mil anos, usufruíram o meio ambiente e mesmo assim o conseguiram preservar.

#### **4.1.5. Caracterização da população residente na Região da FN Carajás**

Historicamente, a dinâmica demográfica dos municípios da Região da FN Carajás, esteve relacionada ao movimento econômico gerado principalmente pelo setor mineral.

Atualmente a Região vivencia um crescimento populacional expressivo (a exceção de Água Azul do Norte) confirmado por uma taxa de 9,14% para Canã dos Carajás e 7,64% para Parauapebas, sendo que esse último concentra 74,48% da população da Região da UC. Essas taxas elevadas de crescimento são sustentadas pelo afluxo migratório para a Região, que, apesar de ter se consolidado nos últimos anos, ainda permanece como uma fronteira de ocupação, atraindo migrantes de outras regiões. Comparativamente, o Brasil apresentou um crescimento de 0,9% ao ano.

Em conjunto, Água Azul do Norte, Canã dos Carajás e Parauapebas totalizam 200.579 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2010.

Em relação à distribuição rural e urbana, Água Azul do Norte constitui-se basicamente por domicílios inseridos no meio rural (80,54% localizam-se nesse meio). Já, Canã dos Carajás e Parauapebas possuem a população predominantemente urbana, com domicílios rurais representando 22,41% e 9,86%, respectivamente

A análise da distribuição da população por gênero indica que nos municípios há o predomínio da população masculina, em idade ativa. A razão de sexos indica o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. À exceção de Canã dos Carajás, os valores são superiores ao observado no Pará, com destaque para Água Azul do Norte.

A masculinização do meio rural, como discutem CAMARANO et al., (1999) é comum, além de amplamente discutida em função do êxodo rural seletivo das jovens mulheres rurais. As hipóteses para a explicação do maior êxodo feminino relacionam-se a: expansão do setor de serviços urbanos, o trabalho desvalorizado pela família rural e a relação com a formação educacional.

A seguir são apresentadas as informações sobre vilas, comunidades e localidades que estão situadas no entorno da FN Carajás.

A Figura 12 e **Tabela 3** apresentam as aglomerações consideradas. Salienta-se que as informações tiveram três fontes principais de coleta: o EIA do Projeto S11D (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a) – realizou censo em 2007), os Planos Diretores dos Municípios de Parauapebas e Água Azul do Norte e as informações extraídas em campo pela equipe da STCP em todas as comunidades e vilas. Foram contabilizados aproximadamente 11.600 pessoas residentes.

A infraestrutura é precária no que tange ao abastecimento de água (geralmente água de poço) e tratamento de esgoto (predominância de fossas negras). As infraestruturas sociais são diferenciadas.

O uso dos recursos naturais, as atividades desenvolvidas, o tamanho da população e as tendências de crescimento não são homogêneos. As vilas inseridas nas regiões norte e leste da FN Carajás tendem a apresentar maior dinamismo, tanto em termos

de crescimento populacional, melhoria na infraestrutura como intensificação do uso dos recursos naturais. Aquelas inseridas ao Sul passam por um processo de esvaziamento e realocação dos moradores. Ao leste da FN Carajás, dá-se o maior incremento populacional em áreas adjacentes aos limites do perímetro urbano de Parauapebas, devido ao processo de inter-relação com a sede do município, influenciado igualmente, pelo movimento migratório pendular no sentido campo/cidade.

À infraestrutura destinada à assistência à saúde está em situação precária o que reflete no atendimento, pois nos postos permanecem apenas agentes que desempenham as funções de vacinação, curativos, distribuição de medicamentos e verificação da pressão arterial. A presença de médicos e enfermeiros é esporádica e nos casos mais graves os doentes são transportados para as sedes municipais.

Há vilas que apresentam infraestrutura mais completa e desta forma podem ser consideradas como polo no atendimento de educação e saúde, tais como CEDERE I e Bom Jesus.

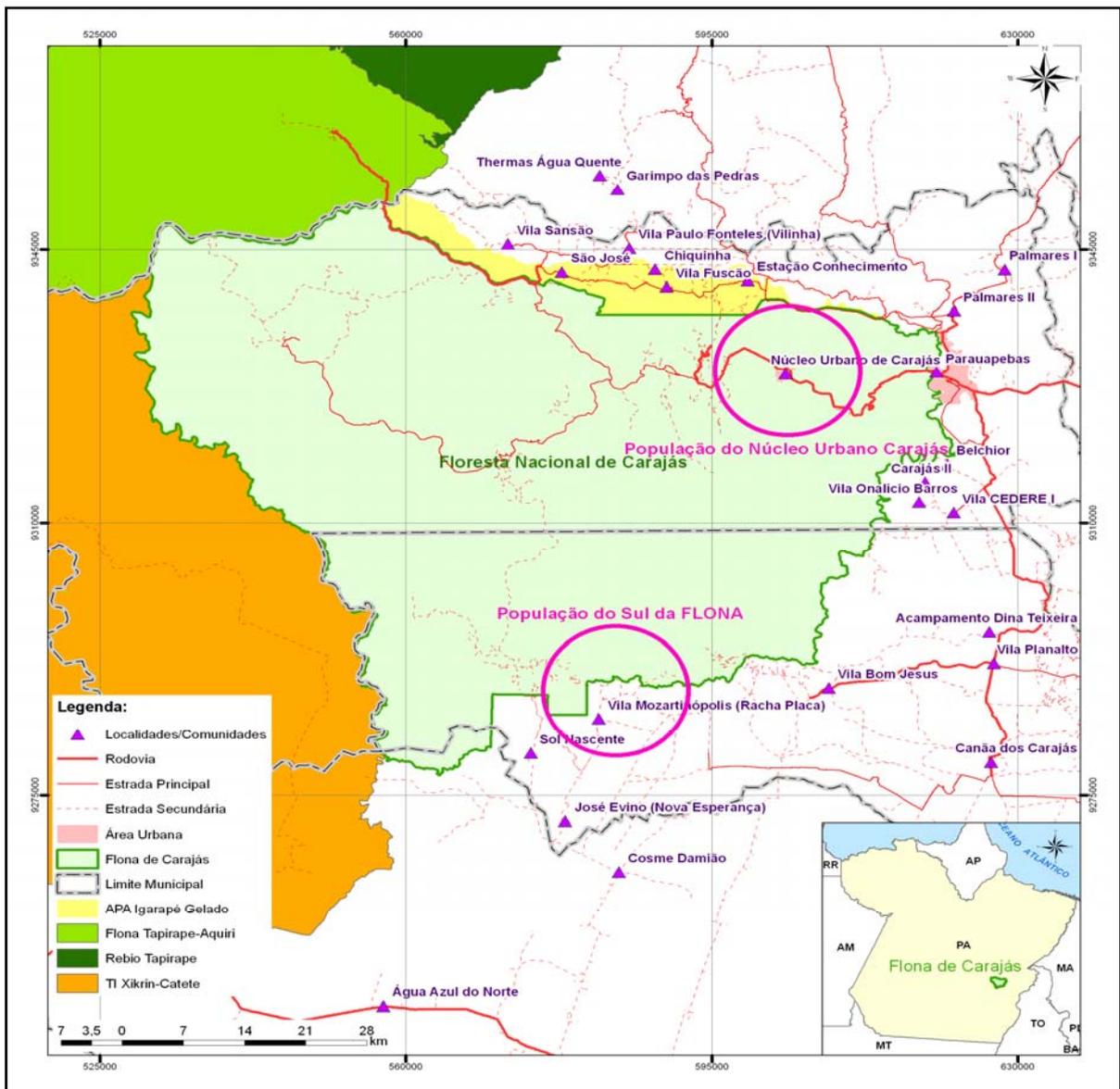
De forma geral, a frequência de crianças, em idade escolar é alta proporcionada pela disponibilidade de escolas e transporte escolar. A oferta de Educação para Jovens e Adultos em algumas escolas oportuniza o retorno dos que se ausentaram, por qualquer motivo e/ou nunca frequentaram os bancos escolares. As taxas de analfabetismo são altas entre a população mais velha.

**Tabela 3: Comunidades, Vilas e Localidades do Entorno da FN Carajás**

REGIÃO/VILA	POPULAÇÃO APROXIMADA	DOMICÍLIO/ FAMÍLIAS	ATIVIDADE ECONÔMICA	INFRAESTRUTURA		
				ESCOLA	POSTO SAÚDE	ENERGIA ELÉTRICA
<b>NORTE</b>						
APA do Igarapé Gelado*	1300	180	Agropecuária	X	X	X
Vila Paulo Fonteles (Vilinha)	410	111	Agropecuária	X	X	X
Vila Sansão*	702	182	Agropecuária e assalariado	X	X	X
<b>LESTE</b>						
CEDERE I**	361	76	Agropecuária e assalariado	X	X	X
Onalício Barros**	207	54	Agropecuária			
Assentamento Teixeira*	1.200	308	Agropecuária	X		
Acampamento		210	Agropecuária			

REGIÃO/VILA	POPULAÇÃO APROXIMADA	DOMICÍLIO/ FAMÍLIAS	ATIVIDADE ECONÔMICA	INFRAESTRUTURA		
				ESCOLA	POSTO SAÚDE	ENERGIA ELÉTRICA
Carajás II*						
Acampamento Belchior*		120	Agropecuária			
Palmares I*	2878	853	Agropecuária	X	X	X
Palmares II*	2388	597	Agropecuária	X	X	X
<b>SUL</b>						
Bom Jesus*	1000	305	Agropecuária e assalariado	X	X	X
Mozartinópolis**	342	96	Agropecuária e assalariado	X	X	X
Assentamento Nascente***	Sol 65	22	Agropecuária			X
Planalto*	750	150	Assalariado	X	X	X

Fonte: \* Informações da Secretaria Municipal de Saúde, Agente Comunitário de Saúde (ACS) local e entrevistas com informantes qualificados no local; \*\* Vale & Golder, 2010. \*\*\* Associação de Moradores Assentamento Sol Nascente. Organizado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.



**Figura 12: Localização das Comunidades, Vilas e Localidades do Entorno da FN Carajás.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Em geral, as vilas possuem populações relativamente jovens e equilibradas entre homens e mulheres. A população residente nas vilas e comunidades do entorno passam por um processo de transição demográfica.

No sul da FN Carajás, está em curso a desmobilização de Mozartinópolis em função da instalação do Projeto S11D, acarretando em um esvaziamento populacional e suspensão das atividades produtivas. Atualmente, a população vive um dilema que influenciará sobremaneira na dinâmica futura da comunidade. Como ainda existem casas e lotes que não foram adquiridos pela Vale, a vila está entre a desmobilização e a continuidade de existência.

No Assentamento Sol Nascente a população é estável e mantêm as atividades agropecuárias, situação observada também em Onalício Barros, com o incremento da atividade pecuária, especialmente pecuária de leite.

Na região ao norte da FN Carajás, há incremento populacional e das atividades agropecuárias. Essa situação é organizada na APA pela atuação constante do ICMBio junto à comunidade. Além disso, a presença de vários programas/projetos da Vale aplicados na APA de Igarapé Gelado, voltados à produção agrícola e criação animal, fortaleceram as atividades agropecuárias e tendem a manter as pessoas no ambiente rural.

Em Vila Sansão, decorrente da proximidade com o alojamento do Projeto Salobo houve um incremento populacional, com aumento significativo nos preços de aluguéis e serviços. A proximidade com o Projeto alterou o perfil de ocupação dos moradores que passam a trabalhar de forma assalariada, sem especialização. Situação semelhante é observada na Vila Bom Jesus, com assalariamento de pelo menos um integrante da família e redução das atividades agropecuárias.

De uma forma geral, a tendência é o incremento populacional, nas vilas no entorno da Fn Carajás e aumento tanto das atividades agropecuárias, para fornecer produtos alimentícios para a população como maior poder de compra e oportunidade de emprego e renda decorrentes dos novos projetos. Destaca-se que a infraestrutura adequada para atender as necessidades básicas da população é insuficiente e essa situação vai ser agravada com incremento populacional.

#### **4.1.6. Índios Xikrin**

Como todas as etnias indígenas que viviam na Amazônia Brasileira na época do descobrimento do Brasil, os Xikrin passam pela pressão exercida pelo choque de dois mundos com concepções diferenciadas (social, cultural e econômica), uma abrangente e complexa interação com os agentes não indígenas que inclui o estado brasileiro e os mercados de consumo da sociedade nacional, resultado das transformações contemporâneas da globalização, que vão se chocar com o modelo “arcaico” das sociedades indígenas.

Os séculos que sucedem o descobrimento são determinantes no cotidiano dos povos indígenas. Muitos foram extintos, alguns acabaram absorvidos pelo novo modelo de sociedade, particularmente a situação em que vivem hoje do povo Xikrin, “*é resultado de um conjunto de mudanças que atingiram a Amazônia nos últimos séculos, mais intensamente nas últimas décadas*”, o que resultou em visível ampliação no universo das suas relações. Nesse sentido, atualmente suas relações estão estreitamente ligadas aos domínios da vida nacional e internacional, o que os integram com “diversos órgãos da burocracia estatal, setores da sociedade civil, empreendedores locais, nacionais e internacionais, grandes corporações, ONG’s, missionários, antropólogos, ambientalistas e agencias multilaterais de financiamento” (GORDON, 2003).

Atualmente os Xikrin estão estabelecidos na Terra Indígena demarcada segundo a legislação brasileira. De acordo com a FUNAI, a reserva dos Índios Xikrin tem um território demarcado de 439.150 ha, localizada principalmente nos municípios de Parauapebas e Água Azul do Norte, no limite oeste da FN Carajás. O texto abaixo é uma síntese das fontes de informações existentes sobre os Xikrin.

O primeiro contato formal dos Xikrin do Cateté com não-índios foi em agosto de 1952, no Posto Las Casas, próximo à vila de Conceição do Araguaia. Os Xikrin se dividem, atualmente em duas aldeias na Terra Indígena Xicrin-Cateté e uma que está sendo instalada as margens do rio Itacaiúnas.

Nas últimas duas décadas, os dados demográficos demonstram que os Xikrin têm tido crescimento populacional constante, devido ao grande número de nascimentos, ao lado do número reduzido de morte de adultos e da redução considerável da mortalidade infantil. Isto se deve ao abandono de certos tabus de controle de natalidade e à assistência do órgão oficial indigenista. Para se ter uma ideia, a população Xikrin que, em 1985, era de 472 indivíduos, 304 na área Cateté e 172 na área Bacajá, contava em 2001 com 690 indivíduos, no Cateté e 362 no Bacajá. Segundo dados da FUNASA/Pólo Marabá, a população total dos Xikrin da Terra Indígena Cateté, até julho de 2008, era de 989 índios. Estima-se que há 92 índios Kayapó residindo e integrados por laços de família, ascendência e casamentos com os Xikrin, de maneira que a população total da Terra Indígena Cateté é de 1081 índios. A população das aldeias oscila bastante, pois há migrações temporárias (visitas, rituais) ou permanentes, em pequena proporção entre uma aldeia e outra. É importante ressaltar que este intercâmbio residencial é comum entre os grupos Kayapó e Xikrin.

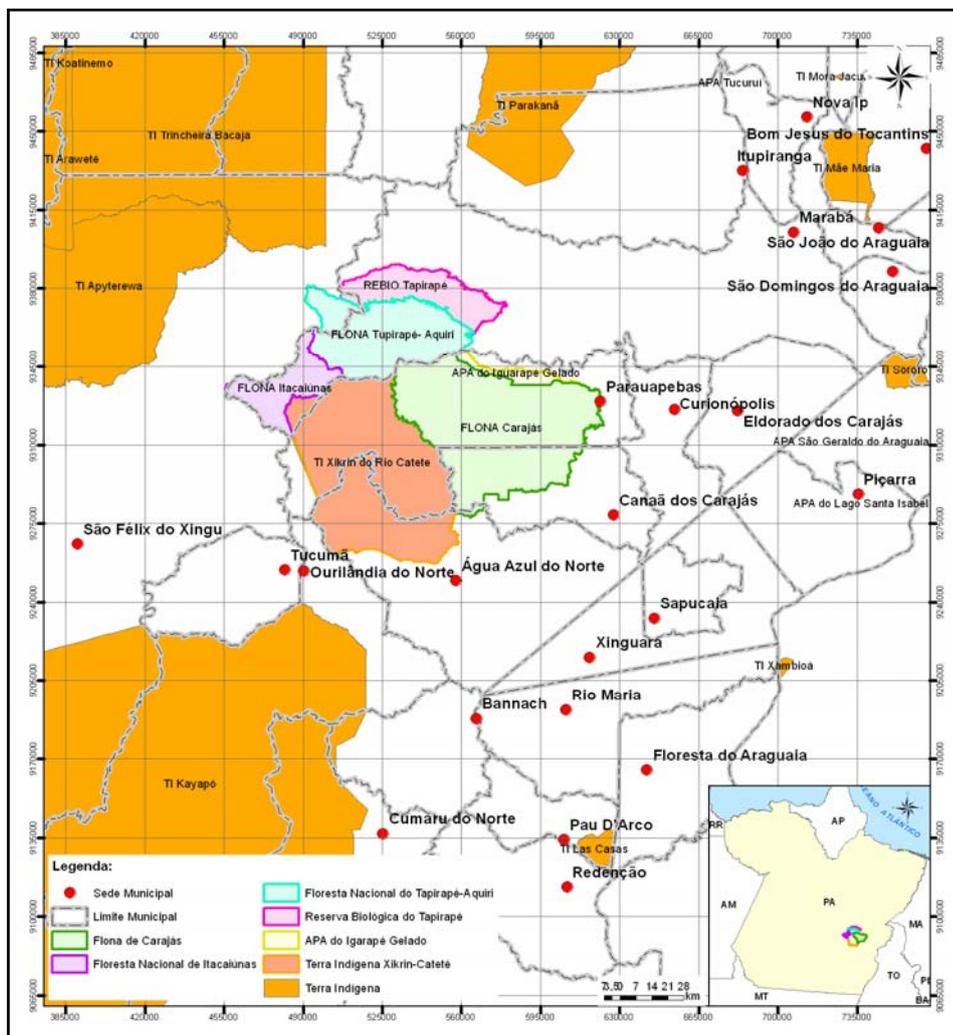


Figura 13: Localização da Terra Indígena Xicrin no mosaico de áreas protegidas de Carajás.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Além da autodenominação mebengokré, cada grupo possui um nome próprio de algum líder ou localização de aldeia. Os Xikrin costumavam denominar-se Put Karôt, tendo o nome Xikrin surgido do modo como outro grupo kayapó, os Irã-ã-mray-re, hoje extintos, os chamavam. É interessante notar que os Xikrin que vivem na região do rio Bacajá reconhecem o grupo que vive na região do rio Cateté como Put Karôt, mas não a si mesmos (VIDAL, et al., 1987). Na literatura mais antiga os Xikrin são referidos como UXikring, Chicri e Purucarus ou Purukarôt (FREIKEL, 1976).

A língua falada pelos Xikrin é muito semelhante àquela falada pelos outros grupos Kayapó, pertencentes ao tronco linguístico Jê. Apenas recentemente linguistas têm se dedicado a estudar a língua kayapó atentando para as particularidades da fala Xikrin. O Kayapó tem uma grafia formulada pela Sociedade Internacional de Linguística, órgão missionário que atua há décadas entre esses grupos, mas que não tem tido muita entrada no Bacajá.

A subsistência dos Xikrin tem mudado gradualmente, antigamente tinham sua economia baseada na caça (anta, veado, caititu, queixada, jabutis, tatus, macacos, paca, cotia, capivara etc), pesca (pescam pequenos peixes, entretanto, na época de verão chegam a comprar peixes na cidade) e na prática da coivara (preparo do terreno para o cultivo divide-se em três fases sucessivas: a broca e a derrubada maio e junho, a queimada e o plantio outubro). Hoje além de plantas tuberosas (batata doce, mandioca, macaxeira, melancia, inhame e cará), milho (as roças foram registradas sempre dentro da terra indígena), frutífera (banana, mamão, açaí, bacaba, inajá, bacuri, cacau bravo, ingá, jatobá, pequi, entre outros, no entorno das aldeias são plantadas manga, abacate, laranja, limão, goiaba, essas últimas não eram plantadas no passado), têxtil (algodão), tintoriais (genipapo, urucum) medicinais e de outras utilidades (fumo, cabaças, óleo de babaçu).

Destaque também para a coleta anual da castanha-do-pará, comercializada na região de Marabá. Nesse período algumas famílias Xikrin se deslocam de suas aldeias tradicionais vivendo em acampamentos provisórios por cerca de três meses até o término da coleta da castanha. Além do registro de acampamentos para coleta da castanha-do-pará dentro da terra indígena também foi registrado um dentro da FN Carajás.

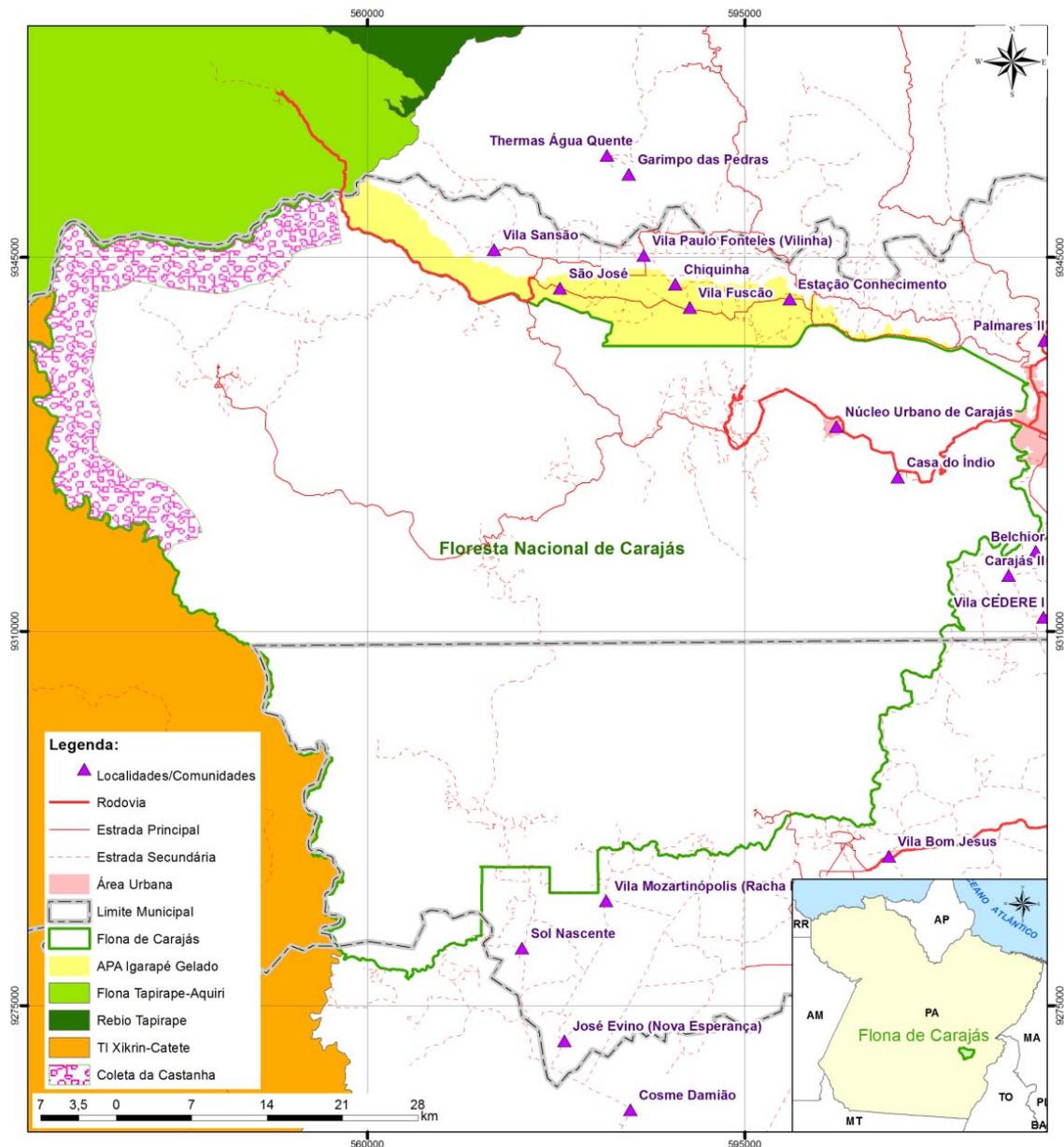
Geralmente, essa atividade é auxiliada pela FUNAI, que fornece novos facões (para a quebra do resistente ouriço onde se encontram as castanhas), munição, redes, mosquiteiros e roupas, e cuida do transporte e da venda, retornando aos índios o lucro. Essa atividade, no entanto, não tem se mostrado muito rentável, apesar da grande extensão de castanhais encontradas na região; o preço da castanha é baixo.

Segundo relatos de pessoas que vivenciam a região do rio Itacaiúnas, os índios costumam adentrar a FN Carajás cerca de 3 a 4 km a partir da margem do rio Itacaiúnas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). (SOUZA, et al., 1987) indicam que apesar das castanheiras terem grande distribuição na Região, os grandes castanhais estão localizados nas margens dos rios Cateté e Itacaiúnas denominados: Rio Seco, Rio Seco II, Jatobá, Quatro Barracas, Coco, Rocinha, Lagoa, Sumaúma, Bepkaroti e Pé de cobra. Destaca que ao norte da Terra Indígena, na margem direita do rio Aquiri, próximo a confluência com o Itacaiúnas há um grande castanhal denominado Piü Prodjô.

Ainda sobre a economia, os Xikrin tem sido seduzidos pela renda de venda da exploração da madeira que geralmente é paga em mantimentos, e há indícios de que estão se apropriando desse recurso individualmente sem uma correta distribuição aos demais integrantes da aldeia. A FUNAI e a Polícia Federal têm organizado vários flagrantes a essa atividade, não conseguindo, porém, dar um fim a atividades ilegais movidas por madeireiros da região (GIANNINI, 2000).

Através de acordos entre Vale, FUNAI e comunidades indígenas a caracterização das aldeias Djudje-kô e Kateté passaram por reestruturação que transformou as residências para construções em alvenaria, as ferramentas de aço para o trabalho nas roças, rifles e munições para a caça, anzóis, tarrafas e “malhadeiras” para pescarias. Para dormir já se acostumaram com redes, colchões, cobertores e agasalhos. Possuem eletrodomésticos e bens de consumo do lar que facilitam o trabalho na cozinha. Para proporcionar algum conforto possuem gerador de energia elétrica, motor diesel que proporcionam água encanada, ralador de mandioca. Conforme GORDON (2003), essa infraestrutura da aldeia proporciona atividades e produções nas aldeias que descaracterizam o estilo de vida Xikrin, uma vez que geram demanda de produtos e serviços industrializados, que exige intenso relacionamento com mercados urbanos locais e crescente monetarização.

Além dos acampamentos provisórios para coleta de castanha existe uma instalação indígena no interior da FN Carajás localizada próxima ao aeroporto, saindo da estrada Raimundo Mascarenhas a esquerda no Km 14 a cerca de um quilômetro de distância, conhecida como “casa dos índios”, construída pela VALE com o objetivo de hospedar os indígenas quando se deslocam para o núcleo urbano da FN Carajás de Carajás para tratamento de saúde. O povo Xicrin recebe apoio da VALE para tratamento de saúde no hospital do núcleo urbano e é comum passarem a temporada de tratamento em companhia de toda a família utilizando os serviços da FN Carajás em especial o comércio do núcleo urbano e o parque zobotânico que gostam muito. Também é comum a venda de artesanato pelos Xicrin tanto no núcleo urbano quanto na casa do índio.



**Figura 14:** Área aproximada de utilização dos Índios Xicrin na FN Carajás para coleta de castanha e localização da Casa do Índio.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

## 4.2. Características da População Residente na FN Carajás

### 4.2.1. Núcleo Urbano Carajás

#### 4.2.1.1. Histórico da Criação do Núcleo Urbano Carajás

Embora seja dentro da FN Carajás este núcleo urbano não é um caso que requiera regularização fundiária ou acordo de gestão, estando regularizado com processos de licenciamento vinculados à mineração. Não existem títulos de propriedades para as residências que se consistem casas funcionais, com alta rotatividade.

Com a consolidação da mineração de ferro na região, foi implantado um núcleo urbano capaz de abrigar 13 mil habitantes em uma cidade com total independência. Em 1984 foram iniciadas as obras do chamado Núcleo Urbano de Carajás e no ano de 1986 chegaram os primeiros moradores (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).

Inicialmente chamado de Vila N5, o local abrigava as pessoas que trabalharam no Projeto Ferro, entre 1981 a 1985. A vila possuía boa infraestrutura de comércio e lazer, porém não tinha sido planejada para ser ocupada por um grande período de tempo (CVRD, 2003).

Em 2008, a população residente correspondia a aproximadamente 4.670 pessoas, entre empregados da Vale, de empresas controladas, coligadas e contratadas, além dos familiares (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008), o que corresponde a 3,03% da população de Parauapebas. Contava também com pessoas vinculadas ao ICMBio, IBAMA, INFRAERO, hospital e escola.

Localizado a 27 km do centro urbano de Parauapebas, ocupa atualmente uma área de 380 hectares, isolada por uma cerca de arame de 7 km de extensão e 4 metros de altura (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010), a fim de garantir a segurança dos residentes. Além dessas cercas, o Núcleo possui duas entradas/saídas, ambas pela rodovia Raymundo Mascarenhas.

Durante 20 anos, a entrada no Núcleo era autorizada na portaria apenas pela Vale. Atualmente, essa entrada também é autorizada pelo ICMBio, através de uma parceria do órgão com a Secretaria de Meio Ambiente de Parauapebas. Dessa forma, é permitido o acesso de pessoas não residentes, com vistas à utilização das estruturas urbanas existentes, como bancos, hospital, cinema, comércio, lazer e visitação à FN Carajás (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).

O Núcleo (**Figura 15**) compreende estruturas residenciais e administrativas, bem como estruturas de apoio, relacionadas à educação e saúde, lazer e cultura, além de hospedagem. É dotado de infraestrutura urbana, como abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo e fornecimento de energia elétrica, bem como os respectivos sistemas de controle ambiental.



**Figura 15: Núcleo Urbano de Carajás mostrando em (A) vista aérea parcial da vila e (B) vista aérea parcial do Núcleo e a floresta ao fundo.**

Foto: Vanuza Sennes, 2010.

#### **4.2.1.2. Aspectos Demográficos**

A dinâmica de ocupação do Núcleo possui duas situações distintas: a dos residentes e da população flutuante, caracterizada por trabalhadores das atividades de mineração realizadas no interior da FN Carajás e funcionários/empregados de apoio ao Núcleo que não residem no mesmo.

Em relação à população flutuante, em abril de 2010, estavam empregados no Complexo de Ferro Carajás, 4.325 funcionários diretos e 2.726 terceirizados. Sendo assim, os envolvidos nas atividades minerárias somavam 7.051 pessoas (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a). Ressalta-se que, 75% dos funcionários da VALE residem fora do Núcleo Urbano Carajás e destes 80% moram em Parauapebas.

Em relação aos residentes no Núcleo, segundo (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008), 4.670 pessoas são moradoras, ocupando 1.372 residências existentes, entre casas e repúblicas. Essa população corresponde a 4% da população do município de Parauapebas.

Em relação à distribuição por sexo dos moradores do Núcleo, os homens representavam 86% dos moradores. A predominância masculina é explicada pelo perfil dos funcionários contratados pela Vale.

Dentre os moradores, no ano de 2005, predominavam as pessoas com idade entre 21 e 50 anos (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008). A distribuição é compreendida pela maioria da população em idade ativa.

#### **4.2.1.3. Educação**

O Núcleo dispõe de uma única escola com creche, ensino infantil, fundamental, médio e supletivo. Administrada pelo Sistema Pitágoras de Ensino, possui uma capacidade para 1.500 alunos, sendo que dados de 2008 indicam uma ocupação de 87% dessas vagas (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).

Em seu sistema de ensino prevê disciplinas extracurriculares, tais como: artes, música, teatro, educação física e educação ambiental. Promove eventos como a sensibilização para a coleta seletiva do lixo e outros temas relacionados ao meio ambiente.

Atende aos filhos dos residentes no Núcleo, alunos particulares vindos de Parauapebas e alunos do programa social Projeto 100. O Projeto 1000, implantado no ano de 2000 e financiado pela Vale, fornece bolsa de estudos para 100 alunos carentes de filhos de moradores de Parauapebas, com renda familiar de até R\$1.000,00. Esses alunos recebem alimentação, uniforme, material escolar e transporte. O processo seletivo é feito com a realização de uma prova, para ingresso no ensino fundamental. Para permanecer no programa o aluno deve cumprir alguns requisitos como rendimento escolar e frequência escolar acima de 85%. Os alunos que não cumprem os requisitos são excluídos do programa e substituídos, sempre no ensino fundamental.

Também há uma escola de idiomas, Centro Cultural Brasil Estados Unidos (CCBEU), aonde é lecionado aulas de espanhol e inglês. Instalada desde 2005, a escola proporciona atividades e eventos voltados à cultura brasileira e à dos EUA no Núcleo como Exposição “Fotografia Contemporânea” e “Gravura Contemporânea” e Intercâmbio Musical em Parauapebas.

#### **4.2.1.4. Saúde**

Os serviços de saúde no Núcleo são compostos por um hospital e algumas clínicas médicas para tratamento dentário, fonoaudiologia e psicologia, existem no Núcleo consultórios médicos que disponibilizam estes serviços.

O Hospital Yutaka Takeda (HYT) é privado, gerenciado por uma empresa terceirizada denominada Pró-Saúde. Foi inaugurado em 1986. Com área de 6.277 m<sup>2</sup>, caracteriza-se por ser um hospital geral, de pequeno porte. Seu corpo clínico é composto de 22 profissionais, dos quais 13 são exclusivos e os demais apresentam regime de trabalho variável. Os médicos que clinicam em regime parcial são das áreas de anestesiologia, cardiologia, clínica geral, clínica cirúrgica, ginecologia e obstetrícia, medicina do trabalho, ortopedia e pediatria. O quadro de funcionários também conta com 47 técnicos de enfermagem e cinco auxiliares.

O atendimento é particular ou através de convênios com planos de saúde. São habilitados no HYT os planos: MAS, Blue Life, Bradesco, Cassi, Sul América, UNIMED, Vida Plena e outros disponíveis na região.

A estrutura do HYT é composta por clínicas de especialidade atende nas áreas de dermatologia, neurologia, otorrinolaringologia e psiquiatria, serviço de pronto atendimento, Centro de Terapia Intensiva, centro cirúrgico e equipamentos para exames de ultrassonografia, endoscopia digestiva, entre outros. Há no hospital 50 leitos, 40 deles ativos e dois alocados no Centro de Terapia Intensiva, há flexibilidade de posicionamento para os demais leitos. Não há leitos por especialidade e a maioria deles está localizada em apartamentos independentes.

Nos casos mais graves, a equipe médica realiza a estabilização do paciente e o direciona para a rede credenciada específica. Dependendo do caso, o paciente é direcionado para Parauapebas, Marabá, Belém, e ainda São Paulo ou Belo Horizonte.

O HYT disponibiliza o Serviço de Vigilância Sanitária para demandas do Núcleo Urbano Carajás e às Minas de Ferro e Manganês.

O hospital atende também aos índios Xikrin.

#### **4.2.1.5. Infraestrutura**

O Núcleo está ligado tanto a Parauapebas quanto as minas e indústria através Estrada Raymundo Mascarenhas. O mesmo apresenta toda a infraestrutura de uma cidade, desde elas hospital, escola, bancos, correio, centro comercial, supermercado, hotéis, saneamento básico, ruas asfaltadas, luz, clube e cinema.

##### **Energia Elétrica**

A energia elétrica do Núcleo é obtida da Linha de Transmissão da Eletronorte Carajás. No interior do Núcleo há uma subestação que reduz a voltagem e redireciona a energia para as residências e demais edificações. A energia elétrica é disponibilizada nas voltagens 110 monofásica e 220 trifásica para 100% das residências e edificações conectadas a rede (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).

O sistema de abastecimento também possui manutenção preventiva visando à prevenção de queimadas (oriundas de rompimento de cabos de energia) e

fornecimento contínuo de energia. A periodicidade varia de acordo com as atividades desenvolvidas.

A subestação possui um sistema de controle preventivo com para-raios, aterramento, extintores de incêndios e cercas. Anualmente também é realizada a limpeza da faixa de servidão, acarretando em 5 horas sem fornecimento de energia elétrica ao Núcleo.

Os custos do consumo de energia elétrica, tanto nos domicílios como nos comércios, são pagos pela Vale. Atualmente não há nenhum controle no consumo, entretanto há previsão para instalação de relógios individuais para evitar o consumo excessivo, especialmente nos estabelecimentos comerciais.

### **Abastecimento de Água**

Todas as residências e edificações são abastecidas pela rede de abastecimento de água. Apenas o Parque Zoológico Vale possui um sistema diferenciado para o abastecimento de água. A área administrativa do Parque, destinada às aves, recebe a água vinda da Estação de Tratamento de Água. Porém, no parque existem duas lagoas para dessedentação de animais para as quais é realizada a captação superficial da água em um trecho de um rio próximo a Barragem da Onça.

A água que serve para abastecimento do Núcleo é proveniente de cinco poços subterrâneos localizados nas proximidades da Mina N5 Oeste. Após a captação, a água é tratada em uma Estação de Tratamento (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).

### **Drenagem Pluvial**

Com a finalidade de escoar excessos de água na malha urbana do Núcleo este possui um sistema de drenagem pluvial. Todas as vias possuem sarjetas que evitam acúmulos e/ou empoçamentos, direcionando o conteúdo para as bocas coletoras.

### **Esgotamento Sanitário**

Existem na FN Carajás 2 (duas) estações de tratamento de esgoto -. Uma no Núcleo Urbano (Figura 16) e outra na Mina N4. O Sistema que atende ao Núcleo recebe o esgoto sanitário gerados nas residências, clubes, restaurantes, hospital, hotéis, escolas e escritórios administrativos. Também recebe efluentes dos banheiros químicos dos canteiros de obras, chorume da compostagem do Centro de Materiais Descartados entre outros resíduos que são transportados até a ETE por meio de caminhões sugadores (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).

Os seguintes locais, por conta da distância física da estação de tratamento de esgotos, não estão conectados com a rede coletora de esgoto: Quarentena, local de tratamento de animais feridos, Parque Zoológico Vale, Casa de Hospedes e Posto de Recebimento de Notas. O tratamento do esgoto gerado nestes locais é realizado próximo aos mesmos através da utilização de tanques sépticos seguidos de sumidouro (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).

Além do esgoto sanitário, há 3 fontes de efluentes líquidos industriais no Núcleo: o Auto Posto Carajás (geração de óleo usado); Posto de Lavagem de Veículos Leves (água contaminada por elementos oleosos); e o Separador de Água e Óleo do posto de lavagem. Os materiais com óleos e graxas são encaminhados ao Separador de Água e Óleo.



**Figura 16: Estação de tratamento de esgoto do Núcleo (A) lodo ativado; (B) lagoas anaeróbias.**

Foto: Michela Cavilha, 2010.

### **Resíduos Sólidos**

O Núcleo e demais estruturas da FN Carajás como minas e indústria contam com o serviço de coleta dos resíduos sólidos. Este serviço realiza a coleta seletiva de todo o lixo gerado destinando-o para dois lugares: os materiais possíveis de serem reaproveitados e reciclados são destinados ao Centro de Materiais Descartados, local aonde são separados e reencaminhados para os locais de reciclagem; ou ao aterro sanitário.

Ocupando uma área de 9,75 ha, o Centro de Materiais Descartados e o aterro recebiam, em 2008, (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008) cerca de 390 toneladas mensais de resíduos sólidos, sendo que 60% sofrem um processo de reutilização e/ou reciclagem (incluindo 10% relativos à compostagem) e o restante era descartado no aterro. Segundo informações dos representantes da Centro de Materiais Descartados, em 2010 a média de recebimento passou a 60 toneladas/mês, devido em grande parte aos programas de educação ambiental e de sensibilização para separação seletiva do lixo, no Núcleo.

O Centro de Materiais Descartados é administrado por uma empresa terceirizada. Os resíduos sólidos coletados passam por separação manual no galpão de triagem, onde são separados papéis, papelão, plásticos, metálicos e vidros que são vendidos à empresa de reciclagem e reaproveitamento. Aqueles cuja reciclagem não se aplica são destinados ao aterro sanitário.

Os resíduos de Serviço de Saúde e outros resíduos perigosos, como lâmpadas, recebem seus tratamentos específicos conforme as normas nacionais. Esta categoria de resíduos é enviada para células especiais localizada na mina, conforme o tipo de resíduo. Aqueles gerados no Hospital Yutaka Takeda são incinerados no próprio local.

Os resíduos não recicláveis e outros descartes são levados ao aterro sanitário do Núcleo (Figura 17). O local foi licenciado em 1997 e a proposta é que até 2011 a célula seja fechada e seja aberta outra fora da FN Carajás. Atualmente, devido à coleta seletiva e ao pouco recebimento de material orgânico, o aterro sanitário só gera líquido percolado após a ocorrência de chuvas (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).



**Figura 17: Aterro Sanitário da FN Carajás**

Foto: Michela Cavilha, 2010.

Os resíduos orgânicos são decompostos, com a finalidade de obter um material rico em nutrientes para utilização como adubo em áreas do Núcleo e de recuperação na FN Carajás (Figura 18).



**Figura 18: Compostagem no Centro de Materiais Descartados: (A) separação do material orgânico; (B) pátio de armazenagem do composto orgânico.**

Foto: Michela Cavilha, 2010.

## Hospedagem

No Núcleo existem 2 hotéis que atendem aos possíveis hóspedes do Núcleo. Atualmente pertence à rede Atrium sendo denominados por Atrim Cedro e Atrium Jatobá.

O Hotel Atrium I possui 36 apartamentos com capacidade para hospedar 67 pessoas. Já o Hotel Atrium II é um estabelecimento com 57 apartamentos e restaurante, com capacidade para hospedar até 90 pessoas.

Além dos dois hotéis, há uma Casa de Hospedes (**Figura 19**). Esta casa construída em 1986, possui 10 apartamentos com diversos dispositivos eletrônicos para aumentar a comodidade do local. Oferece sala para reunião, piscina, sala de ginástica, quadra de tênis, binóculos e telescópio. É destinada para os visitantes convidados da Vale, geralmente seus clientes. Seu acesso é dado pelo Parque

Zoobotânico Vale e a ocupação média é de 50% (INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE, 2008).



**Figura 19: Casa de Hóspedes**  
Foto: Daniele Pries-Staut, 2010.

### **Comércio**

Após a implantação do Núcleo, 52 estabelecimentos foram reformados para servirem como apoio comercial. Nestes estabelecimentos estão lojas de artigos diversos, boutiques, bancos, farmácias e padarias. Há também prestadores de serviço, como: depósito de gás e bebida, venda de material de construção, oficina e limpeza automotiva, lojas de estofamentos entre outros (Vale & Arcadis Tetraplan, 2008).

Há ainda dois supermercados e uma feira, unidos no Centro Comercial de Carajás. Além do comércio fixo local, periodicamente é realizada a Feira do Produtor, por uma cooperativa que comercializa peixe e hortifrutigranjeiros.

### **Segurança**

Em relação à infraestrutura de segurança do Núcleo, em seu interior, havia um posto avançado da Polícia Militar de Parauapebas além da segurança patrimonial com duas guaritas de vigilância localizadas nas entradas. No entanto foi fechado em 2011.

Também existe a segurança realizada pela empresa Vale, por setor específico que cuida da FN Carajás como um todo, incluindo o Núcleo.

### **Telecomunicações**

A telecomunicação é feita pela TV Carajás, repetidora da TV Liberal de Belém, afiliada a Rede Globo. O Núcleo conta com instituições e organizações como Loja Maçônica, Sindicato Metabase de Carajás e um escritório do ICMBio.

#### **4.2.2. Outras ocupações humanas**

A ocupação de posseiros no interior da FN Carajás se dá ao sul, próximo à Vila Mozartínópolis (também conhecida como Racha Placas) e ao Norte da FN Carajás na região Ilha do Gelado (**Figura 20**). Há estabelecimentos parcialmente e outros totalmente inseridos na UC.

No Plano de Manejo de 2003 (IBAMA, 2003), foram identificadas 11 posses que ocupavam cerca de 1.170 ha, nas quais residiam 45 pessoas. Na porção sul foi identificado apenas 1 posse. Cabe ressaltar que as mesmas retratam a realidade do momento da pesquisa e que, pela dinâmica atual dessa área, podem não corresponder à realidade em outro momento.

A diminuição das ocupações, segundo relatos dos posseiros entrevistados e dos informantes qualificados, deve-se a implantação do projeto S11D para exploração de parte da Serra Sul. Segundo o EIA-RIMA desse empreendimento (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a) a área onde estão previstas a implantação das estruturas necessárias para implantação e operação, coincidem com as posses dessas famílias. Dessa forma, para viabilizar o empreendimento conforme proposto no EIA-RIMA, os terrenos ao Sul da FN Carajás foram comprados pela Vale.

O tempo de residência dos entrevistados varia de oito anos (1 proprietário) até 37 anos (um proprietário). Sendo que, quatro proprietários residem há mais de 30 anos. Essa situação corrobora com o povoamento mais intenso dessa região que se deu em meados dos anos 80.

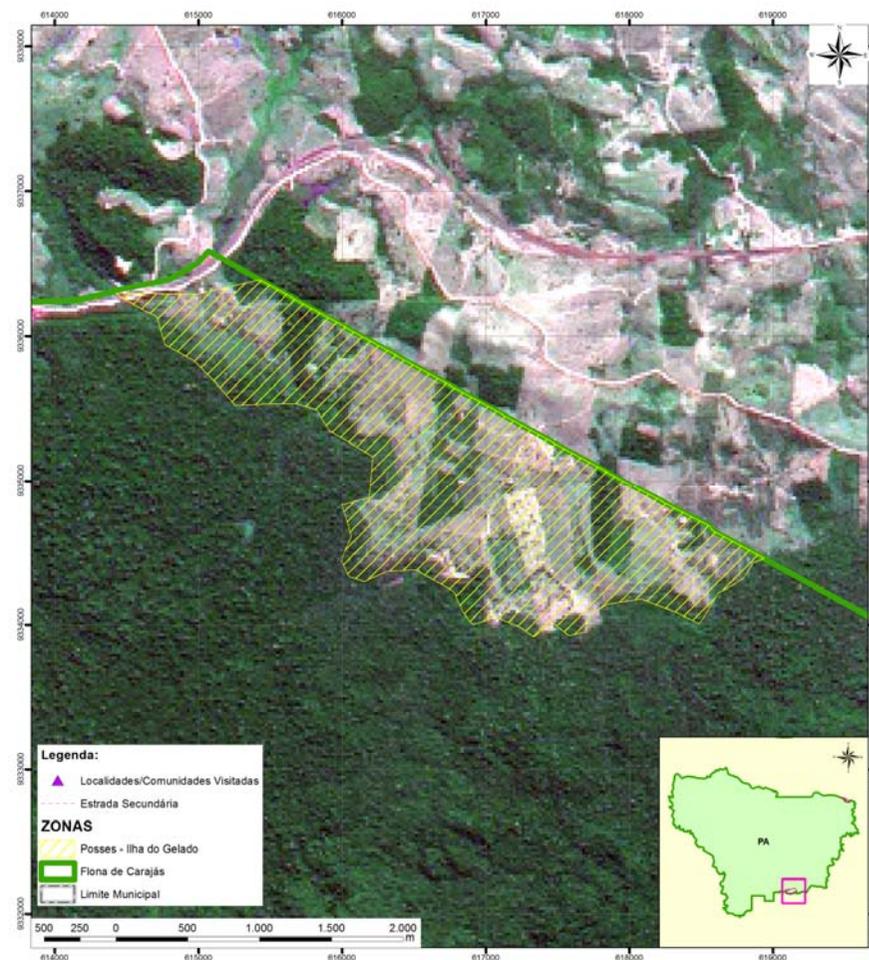
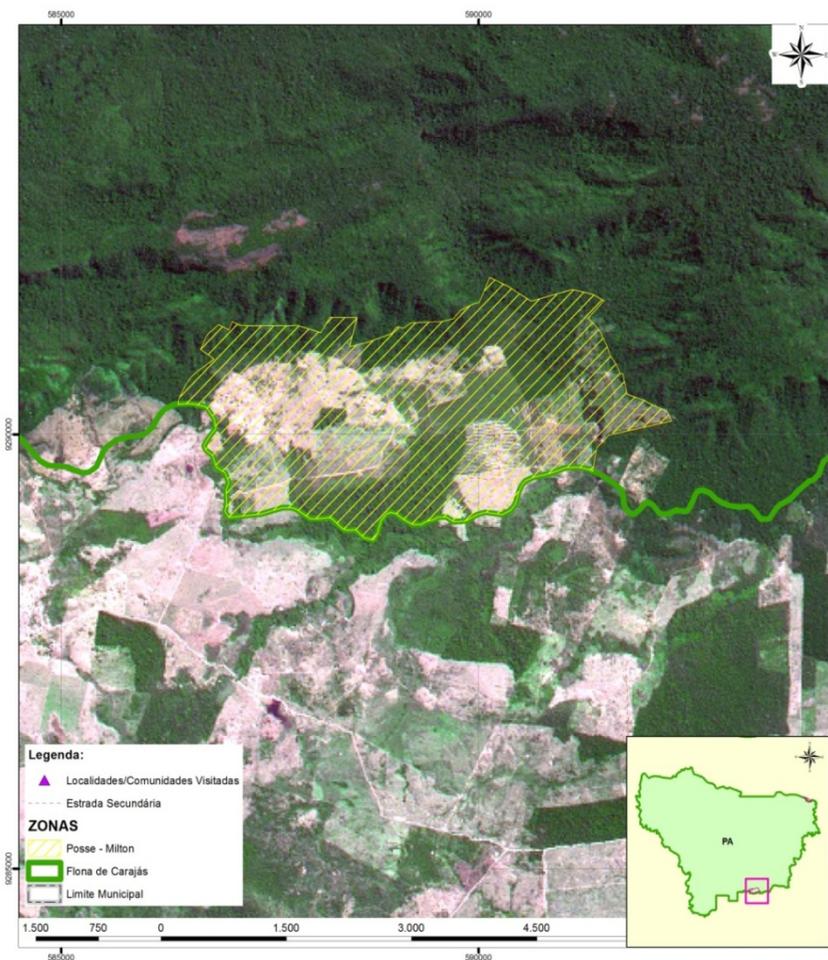
Em relação a principal ocupação dos entrevistados, 25% são estudantes que utilizam a escola da Vila Mozartínópolis. Do total, 20,83% são representadas por lavradores, agricultores ou pecuaristas, atividades estas que caracterizam o sistema produtivo da área, sendo a pecuária a atividade presente com maior força. Destaca-se o plantel bovino de uma das propriedades, com 2000 cabeças de gado de corte criadas. As atividades são caracterizadas pelo baixo nível de tecnologias incorporadas a produção.

Não foi relatada prática extrativista formal nessa porção da FN Carajás, a não ser a coleta esporádica de castanha-do-brasil.

As residências são bem estruturadas, abastecidas com energia elétrica da rede geral e água proveniente de poços, ribeirão, mina ou rede geral. No tocante ao esgoto, a maior parte dos entrevistados (5) dispõe de fossas negras. Já o lixo é queimado ou enterrado.

O transporte público disponível parte da comunidade de Vila Mozartínópolis, no entanto, a maioria dos entrevistados declararam possuir transporte próprio, sendo carro ou motocicleta.

Não há telefones residenciais ou públicos no local, mas há cobertura de telefones móveis. Em relação à infraestrutura social, como igrejas e unidades de saúde, os residentes utilizam os serviços da Vila Mozartínópolis.



**Figura 20: Localização das ocupações no interior da FN Carajás, (a) ao sul próximo à Vila Mozartinópolis (também conhecida como Racha Placas) e ao norte na região Ilha do Gelado. Fonte: adaptado e complementado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011 de VALE b, 2010.**

### 4.3. Situação Fundiária da FN Carajás

Em relação às terras públicas federais, o quadro fundiário da Floresta Nacional de Carajás é constituído pela gleba de Parauapebas cedida por meio de CDRU – Concessão de Direito Real de Uso, decretada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso em favor da VALE em 1997 (anterior ao decreto de criação da UC), para território exatamente idêntico aos limites da UC.

Não há sobreposição com outras unidades de conservação, porém, no sul da UC há atualmente 6 posses que estão dentro da FN Carajás ou possuem partes dentro dela. Essa ocupação é anterior à criação da UC e atualmente os proprietários atuam em parceria para conservação da Unidade.

#### 4.3.1. Estabelecimentos Rurais

Para toda a Região da FN Carajás, o número de estabelecimentos rurais é expressivo, totalizando 3.359 distribuídos em 426.134 hectares, com destaque para Água Azul do Norte pelo percentual elevado da população residente no meio rural. Em Canaã dos Carajás, a área ocupada é inferior à Água Azul do Norte, da mesma forma que o número de estabelecimentos. No entanto, a área média é semelhante entre estes municípios e superior ao observado no Pará. Já, Parauapebas apresenta a menor área total ocupada, cujos estabelecimentos têm uma área média de 64,19 hectares, semelhante ao observado no Brasil (Tabela 4).

**Tabela 4: Número de estabelecimentos rurais nos municípios que compõem a Região da UC, área média e área total, 2006.**

<i>MUNICÍPIOS</i>	<i>Nº DE ESTABELECEMENTOS</i>	<i>ÁREA TOTAL (HA)</i>	<i>ÁREA MÉDIA (HA)</i>
Brasil	5.175.489	329.941.393	63,75
Pará	222.028	22.466.026	101,18
Água Azul do Norte	1.668	254.471	152,56
Canaã dos Carajás	713	108.881	152,71
Parauapebas	978	62.782	64,19

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário, 2006.

A avaliação da estrutura agrária identifica a distribuição do espaço segundo seus detentores, abrangendo a agricultura familiar e não familiar. A agricultura familiar, segundo os critérios definidos pela Lei nº 11.326, de 24/07/2006 é aquela cuja área do estabelecimento ou empreendimento rural não excede quatro módulos fiscais; a mão-de-obra utilizada nas atividades econômicas desenvolvidas é predominantemente da própria família, assim como a direção do estabelecimento; e a renda familiar é predominantemente originada dessas atividades.

A importância da agricultura familiar na região vincula-se à absorção de mão-de-obra e a produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo e abastecimento local. Além de ser um fator redutor do êxodo rural e fonte de recursos para as famílias com menor renda, também contribui expressivamente para a geração de riqueza, considerando a economia não só do setor agropecuário, mas local.

Na Região da FN Carajás, acima de 80% do total dos estabelecimentos são destinados à agricultura familiar. Analisando a relação nº de estabelecimentos versus área ocupada constata-se que existe uma relação inversa entre a proporção do número de estabelecimentos familiares e a área ocupada por eles, isto é, os estabelecimentos familiares representam, em média, mais de 82,30% do total e ocupam apenas 34,06% da área. Pode-se assim, dimensionar a relevância da agricultura familiar e o grau de concentração da terra nos municípios que é elevado (Tabela 5).

**Tabela 5: Número de estabelecimentos e área dos estabelecimentos agropecuários, nos municípios que compõem a Região da UC para agricultura familiar e convencional 2006.**

ITEM	BRASIL		PARÁ		ÁGUA AZUL DO NORTE		CANAÃ DOS CARAJÁS		PARAUAPEBAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Número de estabelecimentos agropecuários</b>										
Agricultura Familiar	4.367.902	84,4	196.150	88,34	1.390	81,9	593	81	837	84
Não Familiar	807.587	15,6	25.878	11,66	308	18,1	139	19	159	16
Total	5.175.489	100	222.028	100	1.698	100	732	100	996	100
<b>Área dos estabelecimentos agropecuários (hectares)</b>										
Agricultura Familiar	80.250.453	24,3	6.909.156	30,75	65.634	24,5	42.553	28,9	31.807	48,7
Não Familiar	249.690.940	75,8	15.556.870	69,25	201.920	75,5	104.547	71,1	33.466	51,3
Total	329.941.393	100	22.466.026	100	267.554	100	147.100	100	65.272	100

Fonte: Censo Agropecuário IBGE (2006).

A condição do produtor indica que 98,9% dos estabelecimentos no município de Água Azul do Norte são de proprietários, essa situação se repete nos demais municípios estudados, com 92,8% em Canaã dos Carajás e 80,52% dos estabelecimentos de Parauapebas. Neste último o percentual de assentados alcança aproximadamente 14%, elevado em comparação aos demais municípios (IBGE, 2006).

De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE, Parauapebas possuía 996 estabelecimentos rurais, a maioria com menos de 100 hectares. No município apenas 2,11% possuem área superior a 500 hectares. Já em Água Azul do Norte e Canaã dos Carajás apesar da predominância de estabelecimentos menores que 100 hectares, há 15,61% e 21,45%, de estabelecimentos entre 100 a 500 hectares, respectivamente (IBGE, 2006).

### **4.3.2. Atividades Agropecuárias**

Em Água Azul do Norte 97,7% dos estabelecimentos rurais dedicam-se a pecuária e criação de animais, os demais usos da terra possuem pouca relevância. Em Canaã dos Carajás, em 93,3% dos estabelecimentos há produção pecuária e criação de animais, seguido da lavoura temporária, presente em 4,8% do total. Os estabelecimentos com horticultura e lavoura permanente representam apenas 2,05%. Em Parauapebas, a atividade agropecuária é mantida predominantemente por pequenos produtores rurais dos diversos assentamentos, apoiada na estrutura familiar de produção, em face da escassez de empregos permanentes ou temporários no âmbito do município. Destaque para a produção de lavoura temporária, horticultura e fruticultura presentes em pouco mais de 25,2% dos estabelecimentos e frequentemente destinadas à merenda escolar.

A principal lavoura em Água Azul do Norte é a do milho, ocupando 83% do total de área de lavoura temporária plantada. As únicas lavouras permanentes relevantes no município são: banana e cacau, sendo que a produção de banana representa 99,6% do total produzido das lavouras permanentes.

Em Canaã dos Carajás, a situação é semelhante, pois 79,2% da área total são ocupadas com a produção de milho. Da mesma forma que em Água Azul do Norte, o cultivo de banana é a principal lavoura permanente.

Em contrapartida, o panorama de ocupação e produção de lavouras temporárias e permanentes em Parauapebas é diferente. O milho possui a ocupação mais relevante em relação às outras lavouras permanentes, assim como acontece nos demais municípios estudados, representa 36,1%. Já a produção de mandioca ocupa 26,9% da área total de lavoura temporária (IBGE, 2006).

As principais culturas comerciais são todas temporárias, com destaque para milho, mandioca, feijão e hortaliças. As lavouras permanentes apresentam pouca diversificação, com predomínio da fruticultura. Conforme relato dos técnicos agropecuários da região e dados do (IBGE, 2009a), apesar da produção diversificada de frutíferas como abacaxi, banana, cacau, coco, café, melancia e maracujá, a área cultivada é pequena. Com exceção da banana todas possuem área inferior a 100 hectares, portanto insuficiente para abastecer o mercado interno que importa frutos de outros municípios e regiões.

Da mesma forma, a Cooperativa Mista dos Produtores Rurais da região de Carajás poderia beneficiar uma quantidade maior de frutos em polpa, como cupuaçu, goiaba, acerola, graviola, entre outros, caso houvesse uma produção superior nos municípios da região.

Para a caracterização da pecuária na região, é necessário contextualizá-la em um âmbito mais amplo, pois, no estabelecimento dessa atividade econômica, há implicações sociais e ambientais intensas associadas. Nos municípios estudados, o maior número de estabelecimentos agropecuários dedica-se à criação de bovinos e equinos (IBGE, 2009b). A criação de aves também é expressiva, voltadas principalmente para a produção local.

Em Parauapebas, a pecuária de corte é desenvolvida em propriedades maiores, que em épocas anteriores se beneficiaram de programas governamentais de incentivos fiscais. Embora o rebanho municipal tenha apresentado um crescimento de 232,71%

entre 1996 e 2007 (IBGE, 2009b), para processamento da carne existem só dois matadouros particulares.

#### 4.4. Extrativismo Vegetal

Os dados do IBGE demonstram que, em 2009, o setor florestal responde por uma parcela significativa da extração vegetal nos municípios da Região da FN Carajás, apresentando mais de 90% do valor da produção na extração vegetal (Tabela 6).

A espécie florestal teca *Tectona grandis* é destaque em Água Azul do Norte, consideradas como matrizes com segurança de qualidade genética. No município há também produtores e comerciantes de sementes de mogno africano *Khaya ivorensis* e cedro *Cedrela fissilis*. O único produto não madeireiro registrado pelo IBGE em Água Azul do Norte é a castanha-do-pará, com 4,4% do valor total da produção na extração vegetal no município. A madeira, em tora e em lenha, representa 95,63%.

Em Canaã dos Carajás a coleta de castanha-do-pará também ocorre, mas representa somente 0,82% do valor total da produção da extração vegetal em Canaã dos Carajás. A madeira em tora é relevante e o carvão vegetal representa 34,20% da receita total proveniente do extrativismo vegetal.

**Tabela 6: Produção madeireira e não madeireira nos municípios que compõem a região da unidade de conservação, 2009.**

<i>Produto</i>	<i>Valor Da Produção Na Extração Vegetal (mil reais)</i>	<i>Percentual Da Produção Na Extração Vegetal</i>
<b>Brasil</b>	4.561.140	100,00
<b>Pará</b>	1.260.097	27,62
<b>Água Azul do Norte</b>		
Castanha-do-Pará (tonelada)	12	4,36
Madeira em lenha (metros cúbicos)	193	70,18
Madeira em Tora (metros cúbicos)	70	25,45
<b>Canaã dos Carajás</b>		
Castanha-do-Pará (tonelada)	6	0,82
Madeira em lenha (metros cúbicos)	25	3,42
Carvão vegetal (tonelada)	250	34,2
Madeira em Tora (metros cúbicos)	450	61,56
<b>Parauapebas</b>		
Castanha-do-Pará (tonelada)	10	0,45
Madeira em lenha (metros cúbicos)	84	3,78
Carvão vegetal (tonelada)	630	28,33
Madeira em Tora (metros cúbicos)	1.500	67,45

Fonte: IBGE, 2009.

Destaque é feito à extração do Jaborandi e coleta de sementes na FN Carajás. Contudo as estatísticas do IBGE não registram extração destes produtos. Esse assunto é tratado com detalhe nas atividades desenvolvidas no UC, item 06 deste volume.

#### **4.5. Extrativismo Mineral**

Segundo (FUNDAÇÃO VALE, 2010) os municípios da região de estudo são marcados por diversidade geológica que fazem com que a economia apresente-se alicerçada predominantemente na mineração, devido à singularidade de seus recursos minerais.

A exploração significou elevados investimentos, principalmente pela Vale, através de seus projetos de extração mineral. A dinâmica econômica dos municípios interage com os segmentos terciários (comércio e serviços) e os secundários (indústria de mineração), sendo que comércio e serviços são os grandes agregadores de mão-de-obra e a indústria de mineração a grande geradora de riqueza no município.

O dinamismo crescente da extração mineral na região, nos últimos anos, se reflete tanto no aumento do volume de extração dos minérios e receitas, através do CFEM, como pela implantação de novos projetos em mineração, que representam novos recursos na economia local, principalmente comércio e prestação de serviços.

#### **Processos junto ao DNPM**

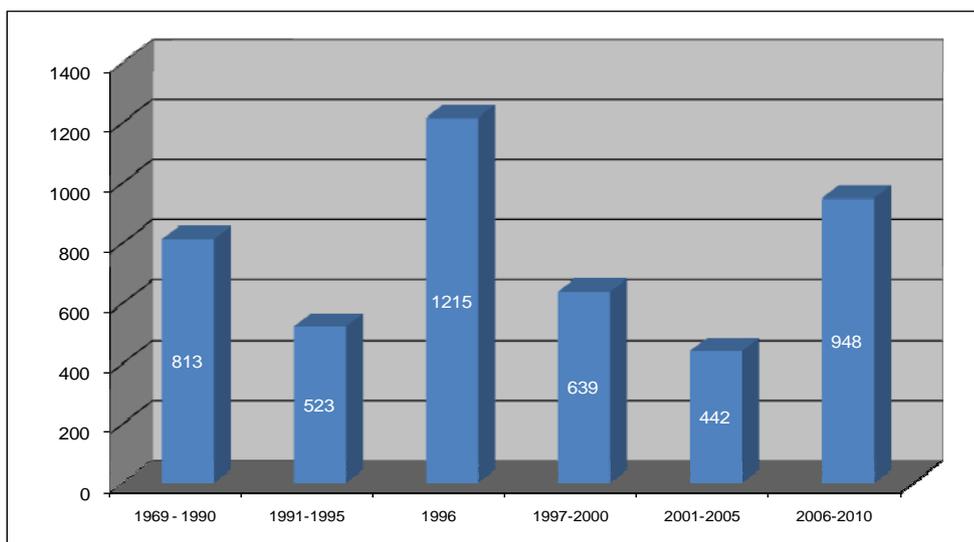
A seguir, será efetuada a análise dos requerimentos efetuados nos municípios da região de estudo, baseado nas informações do Departamento Nacional de Produção Mineral -DNPM.

O DNPM é o responsável pela outorga de direitos minerários, como Alvarás de Pesquisa, Portarias de Lavra, Registros de Licença e de Extração, entre outros. Os recursos minerais constituem patrimônio da União Federal (Constituição Federal, art. 20, inciso IX), e sua exploração por terceiros depende de autorização ou concessão estatal (art. 176. § 1º).

No período de 1969 a 2010, foram protocolados 4.580 requerimentos de pesquisa mineral nos municípios da Região da FN Carajás. Até 1980 apenas 4,93% dos requerimentos havia sido efetuada e até o ano 2000, 69,65% do total no período. Destaca-se que 26,5% dos requerimentos ocorreram no ano 1996 (Figura 21).

A distribuição segundo os municípios indica a concentração de solicitações de pesquisa mineral em Parauapebas, seguida de Água Azul do Norte, respectivamente 51,5% e 35,9%.

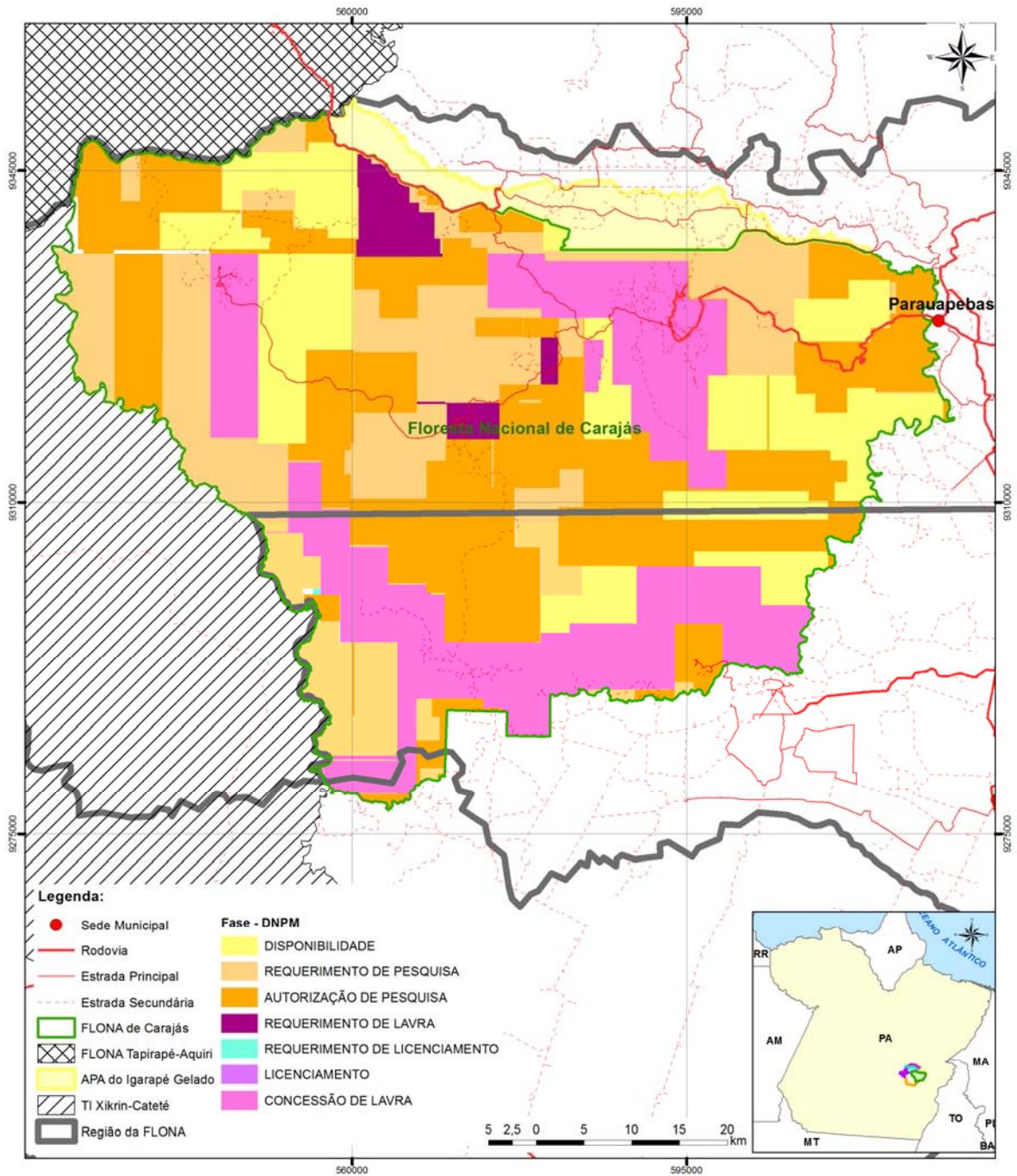
Referente ao total de solicitações 57,5% são requerimentos de pesquisa e 30,1% autorização de pesquisa. Juntas estas categorias representam 88,6% (Figura 22).



**Figura 21: Requerimentos de pesquisa mineral protocolados junto ao DNPM, na Região da FN Carajás nos período de 1969 a 2010.**

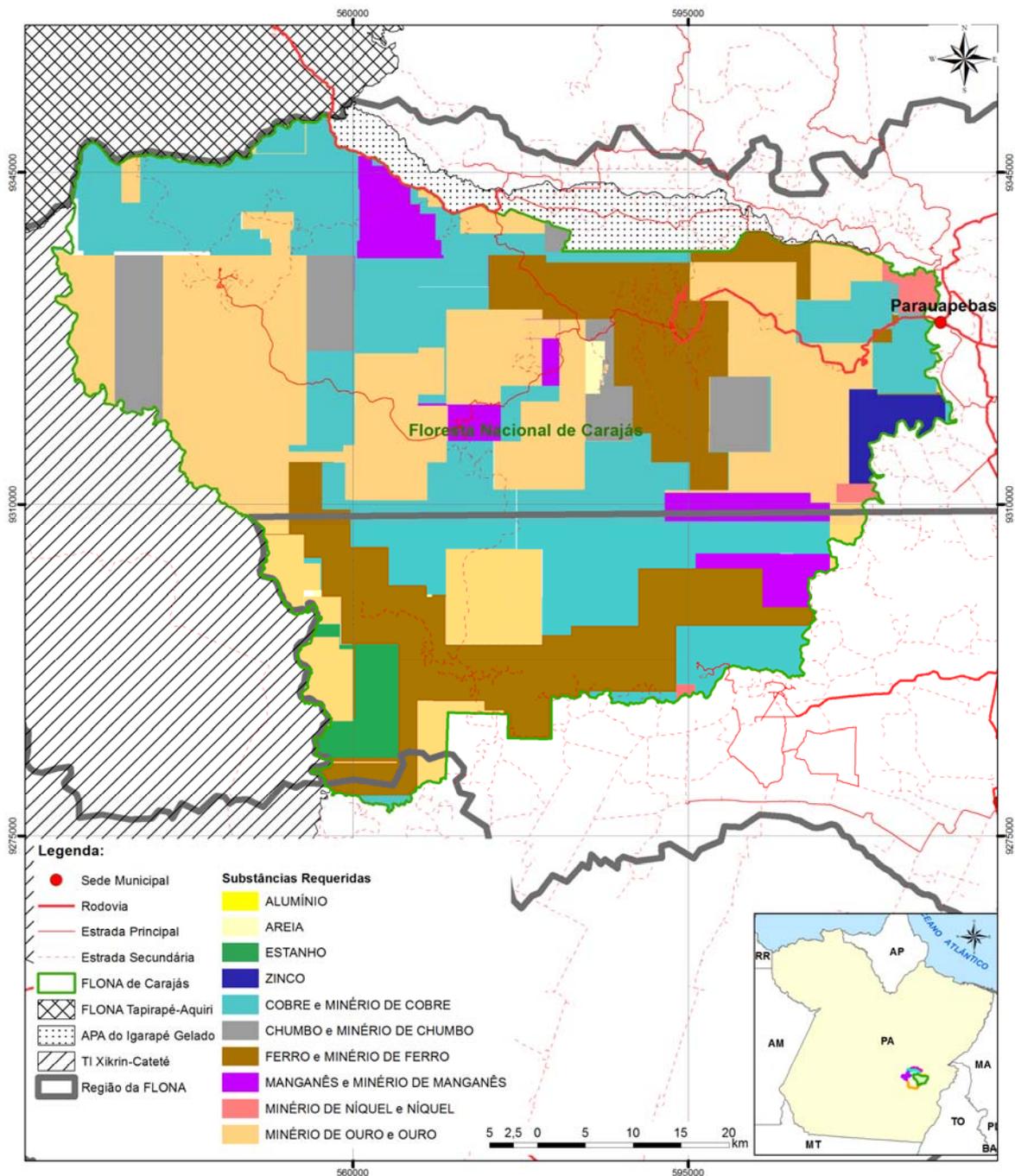
Fonte: DNPM (2011), adaptado por STCP Engenharia de Projetos.

Na Região da FN Carajás os requerimentos de áreas superiores a 5.000 hectares são predominantes e representam 67,88%. Entre os requerimentos solicitados observa-se a predominância dos requerimentos para exploração de ouro e cobre respectivamente 53,07% e 26,11%. O ferro representa apenas 2,68% do total (Figura 23).



**Figura 22: Mapa de requerimentos de atividades minerárias solicitadas ao DNPM na Região da FN Carajás.**

Fonte: DNPM (2011), elaborado por STCP Engenharia de Projeto, 2011.



**Figura 23: Mapa de requerimentos na região da FN Carajás segundo a substância.**

Fonte: DNPM (2011), adaptado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

#### 4.6. Alternativas de Desenvolvimento Econômico Sustentável

Enquanto unidade de Uso Sustentável, a FN Carajás comporta atividades de uso público possibilitando alternativas para o desenvolvimento econômico sustentável local. Entre as potenciais atividades que podem vir a ser realizadas no interior da FN Carajás estão o turismo, a educação ambiental e extrativismo vegetal. Considerando a sua proposta de zona de amortecimento, são alternativas para o desenvolvimento

a produção agropecuária com a utilização de Sistemas Agroflorestais – SAF e técnicas ambientalmente não degradantes.

#### **4.7. Potencialidades para o Uso Público e Turismo na FN Carajás**

O turismo é complexo, possuindo uma cadeia grande de relacionamentos para sua atividade. Devido a esta característica, o estudo, a pesquisa e até mesmo um projeto para a prática de qualquer tipo de turismo, requer sempre a interação de quatro fatores fundamentais vinculados a fomentar o desenvolvimento sustentável, sendo eles: econômico, cultural, ambiental e social.

Diante deste cenário, o turismo tem sido visto como uma alternativa para incrementar o desenvolvimento econômico, bem como se tornar uma ferramenta de auxílio à preservação e conservação da natureza. Tal visão corrobora com o objetivo de unidades de conservação da categoria FN Carajás.

Na área da Floresta Nacional alguns atrativos podem compor a oferta turística da região, já que possuem estruturas para recepção dos visitantes. Outros, ainda constituem-se em potencialidades necessitando de planejamento e implantação de estruturas ou definições de normas, regras e atividades controladas para sua adequada visitação.

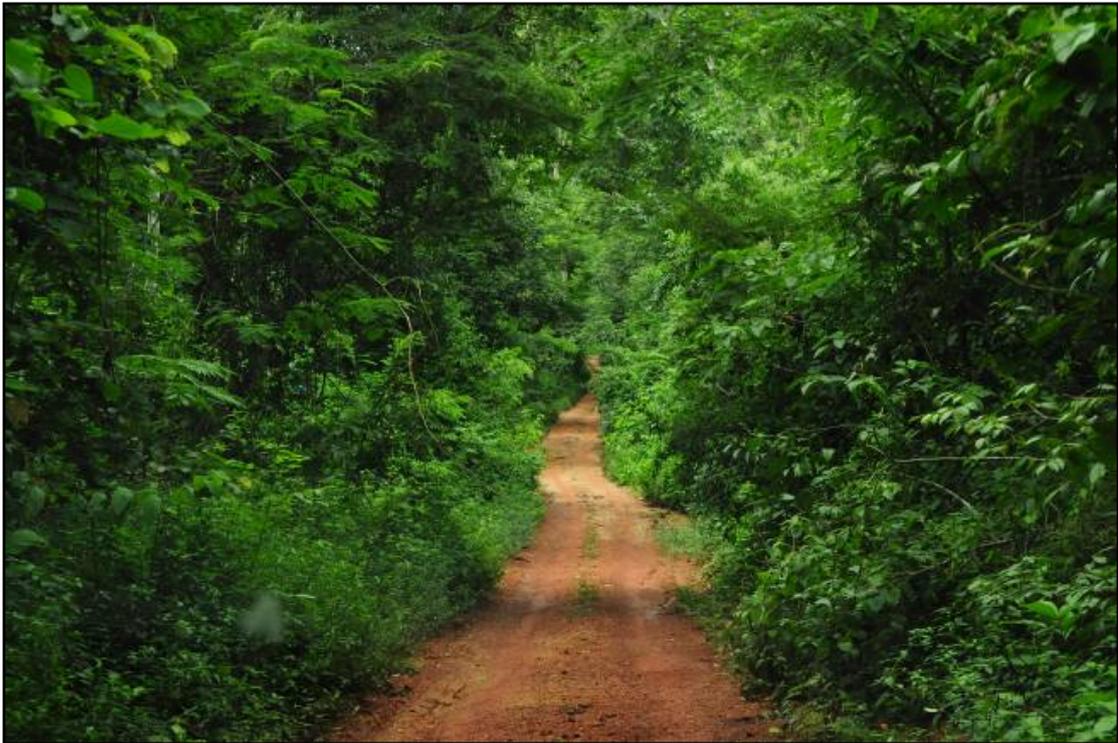
Desde 2013 uma cooperativa de base comunitária tem explorado o turismo ecológico de forma incipiente, com as devidas autorizações do ICMBIO. A criação desta cooperativa foi fomentada pelo ICMBIO Local e conta com o apoio do mesmo, com o objetivo de viabilizar esta atividade diversificando assim o uso da FN Carajás. Importante ressaltar que o ICMBIO local não tem estrutura para desenvolver esta atividade e por isto a existência de uma cooperativa da região é estratégica para viabilizar a atividade.

##### **4.7.1. Atrativos Naturais**

Neste item são destacados os atrativos naturais com estruturas ou com maior potencialidade, não caracterizando todas as possibilidades de visitação na área da unidade de conservação.

##### **Estrada de Águas Claras**

A estrada de Águas Claras apresenta inúmeras possibilidades, uma delas é a observação de aves. Seu trajeto percorre trechos de Floresta Ombrófila e de matas secas. Durante o caminho é possível observar áreas em recuperação da atividade pretérita de mineração, tendo interessante argumento para educação ambiental (Figura 24).



**Figura 24: Estrada de Águas Claras.**

Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.

É possível observar um ninho de harpia, que vem sendo monitorado, além de espécies de aves como cabeça-de-prata (*Lepidothrix íris*) endêmico da região, o saurá (*Phoenicircus carnifex*), o falcão-críptico (*Micrastur mintoni*), o rapazinho-decolar (*Bucco capensis*) entre outros. Já é utilizada para atividades de observação de aves e como acesso para as cachoeiras de Águas Claras, para o Mirante da Harpia e para a Serra Sul

### **Trilha da Cachoeira de Águas Claras**

Trilha que parte do alojamento de Águas Claras, passando por uma área aberta que se constitui em estacionamento. O início da trilha é marcado por uma corrente, uma vez que há possibilidade de passar carros para manutenção. No decorrer do percurso é possível entrar em contato com a floresta em interessante estado de conservação (Figura 25).



**Figura 25: Trilha da Cachoeira de Águas Claras**

Foto: Daniele Pries Staut, 2010.

O acesso em veículo simples é feito pela estrada que liga a Raymundo/Mascarenhas com a Serra Sul. A distância é de 78 km de Parauapebas e 51 km do Núcleo Urbano de Carajás.

Atividades de educação Ambiental e visitação da cachoeira são possíveis. Também pode ser utilizado como potencial uso a compreensão de como ocorre o processo de coleta da Folha do Jaborandi.

### **Cachoeira Águas Claras**

Atrativo situado a 78 km de Parauapebas e a 51 km do Núcleo Urbano de Carajás é composto por duas quedas expressivas com diferença no volume de água no período de inverno e verão. A trilha de acesso possibilita visualizar diversas espécies da fauna e da flora (Figura 26).

São duas cachoeiras que atualmente são utilizadas para uso público e educação ambiental. A atividade normalmente é realizada com uma palestra sobre a Floresta Nacional seguida de caminhada pela trilha e banho na primeira cachoeira.

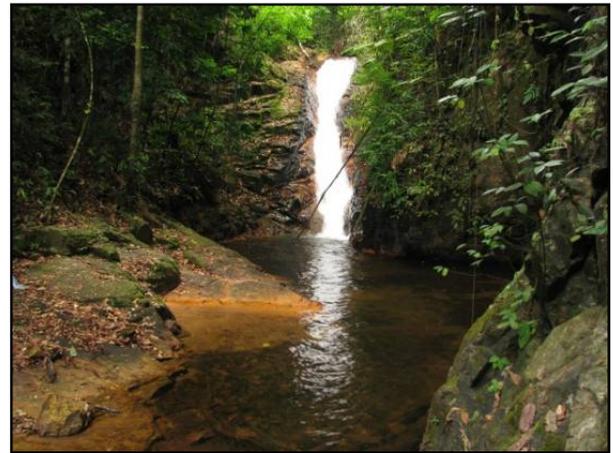
Para alcance do atrativo é necessário seguir pela rodovia Raymundo Mascarenhas, passando pelas minas de N4 e N5, na bifurcação para estrada do igarapé Bahia e da Serra Sul pega-se a estrada sentido Serra Sul. A partir daí, se chega ao Acampamento Águas Claras ponto de início da trilha de acesso. A estrada é acessada facilmente de carro simples, van ou ônibus.



**Figura 26: Cachoeira Aguas Claras. (A) Trilha de acesso; (B) Cachoeira 1 na época das chuvas; (C) Alojamento Águas; (D) Turma escolar em atividade de educação ambiental; (B) Atividades de uso público na cachoeira no período de seca..**

Foto: STCP, 2010

A trilha de acesso a segunda cachoeira é difícil, principalmente no período chuvoso, pois é necessário cruzar o rio, que nessa época conta com muita água (Figura 27). De qualquer forma, ambas as cachoeiras possuem acesso o ano todo.

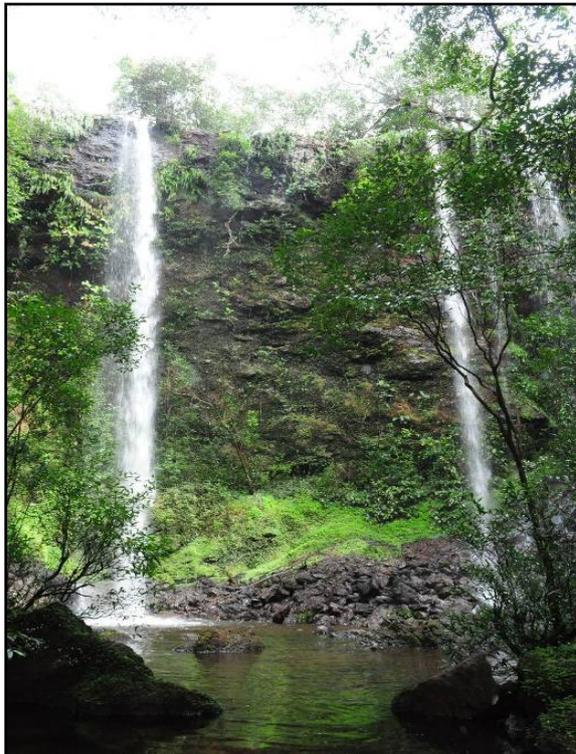


**Figura 27: Cachoeira Águas Claras 2: (A) Corredeira antes de chegar a Cachoeira 2; (B) Cachoeira 2 e seu poço.**

Foto: STCP, 2010

### **Cachoeira da Janela**

Esta cachoeira está distante a 118 km de Parauapebas e a 91 km do Núcleo Urbano de Carajás. Possui 30 metros com grande variação de vazão para as épocas secas e chuvosas (Figura 28). É formada por um paredão de rochas ferruginosas recobertas parcialmente com vegetação. Após a queda, há um poço pequeno e raso. Na sequência, pelo leito do rio há a formação de outros dois poços propícios para banho.



**Figura 28: Cachoeira da Janela: (A) Queda d'água no período de março; (B) Queda d'água principal.**

Foto: Michela Cavilha Scupino, 2010.

No período chuvoso apresenta volume de água representativo; porém, no período seco há um escoamento pequeno de água.

A partir da Rodovia Raymundo Mascarenhas, segue-se pela estrada sentido Serra Sul até o segundo alojamento. A partir desse ponto, segue-se sentido Torre de Controle de Incêndio e, no primeiro lajeado, vira-se a esquerda seguindo pelo leito do riacho até a porção inicial da queda d'água, onde segue por trilha em meio à mata, descendo até base da cachoeira.

O acesso deve ser feito por carro tracionado por conta da condição da estrada até Serra Sul. A partir daí, o caminho é de fácil acesso a pé.

Possui potencial para uso turístico e de educação ambiental, porém está inserida em uma área em processo de licenciamento ambiental para exploração mineral (S11D).

### **Rio Itacaiúnas**

O rio Itacaiúnas está localizado na divisão entre a FN Carajás, a Tapirapé-Aquiri e a Terra Indígena Munduruku. Nesse trecho, ambas as margens estão conservadas, sendo possível visualizar diferentes espécies da fauna (aves e mamíferos, principalmente) e flora (castanheiras, babaçu, etc.) (Figura 29). Seu curso sinuoso apresenta várias ilhas e corredeiras que são encobertas no período de máxima cheia. Há poços (locais profundos) e pontos (locais rasos) conhecidos como bons para pesca esportiva.

A partir da ponte entre a FN Carajás, a Tapirapé-Aquiri e a APA do Igarapé Gelado, é possível subir o rio com barcos até a localidade chamada de Pium. O nível comum das águas permite a navegação o ano todo. Até a área denominada Caldeirão são 97 km de Parauapebas e 71 km do Núcleo Urbano de Carajás.

O rio propicia a observação da fauna em geral, especialmente aves.

### **Lagoa do Violão ou da Dina**

Conforme (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a) constitui-se em um lago dolíniforme alimentado por conexões subterrâneas e superficiais. Apresenta espécies alóctones, ou seja, foram introduzidas por meio da ação humana.

Pela estrada de acesso a Serra Sul, chega-se aos dois Alojamentos existentes e, a partir daí, percorre-se cerca de 300 metros a pé por um curto trecho de estrada até o local onde se faz a captação da água utilizada nos alojamentos. Possui potencialidade para o uso Público e educação ambiental. (Figura 30)

É preciso carro traçado para percorrer o acesso de 116 km de Parauapebas e de 89 km do Núcleo Urbano de Carajás.



**Figura 29: Rio Itacaiúnas: (A) Vista do Rio Itacaiúnas; (B) Rio Itacaiúnas; (C) Observação de aves no rio Itacaiúnas.**  
Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.



**Figura 30: Lagoa doliniforme: (A) Vista aérea da lagoa no período de seca; (B) Vista terrestre da lagoa no período de seca; (C) Vista aérea da lagoa no período chuvoso; (D) Vista terrestre da lagoa no período chuvoso.**

Foto: Michela Cavilha Scupino, 2010.

### **Lagoa Três Irmãs**

São três lagoas, as quais formam no período de cheias expressivas, um único sistema contínuo, podendo até mesmo ser consideradas como apenas um único lago doliniforme (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2009).

O acesso é realizado pela estrada sentido Serra Sul e, pouco antes do primeiro alojamento nessa Serra, toma-se a esquerda em estrada sobre as formações ferríferas. Segue-se por essa estrada até quase seu fim. (Figura 31)

É necessário veículo traçado para se chegar ao local que fica a 131 km de Parauapebas e a 104 km do Núcleo Urbano de Carajás.



**Figura 31: Lagoa Três Irmãos em diferentes épocas: (A) Vista aérea da lagoa no período seco; (B) Vista aérea da lagoa no período chuvoso; (C e D) Aspectos da Lagoa – período chuvoso.**

Foto: Michela Cavilha Scupino, 2010.

### **Trilha Lagoa da Mata**

Inicia-se nas proximidades da Portaria N5 e finaliza no viveiro de mudas. Seu trajeto é composto por 5 (cinco) paradas, sendo a lagoa da Mata a parada com informações sobre a FN Carajás e as espécies que lá habitam. Por todo percurso encontram-se estruturas para acesso, além de placas e painéis informando as espécies vegetais mais representativas (Figura 32).

O acesso é realizado por veículo simples e distância é de 31 km de Parauapebas e 4 km do Núcleo Urbano de Carajás.



**Figura 32: Trilha Lagoa da Mata (A) Parada da Lagoa da Mata; (B) Estrutura para observação da Lagoa; (C) Painel interpretativo da Trilha da Mata.**

Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.

### Cavidade Janela Verde

Cavidade com duas aberturas: uma em área de canga e outra em área de floresta (Figura 33). Trilha de acesso com nível muito fácil e beleza cênica relevante, permite ao visitante observar a fauna de morcegos e vestígios arqueológicos.



**Figura 33: Cavidade Janela Verde: (A) Entrada pela área de canga; (B) Corpo da caverna com morcegos no teto; (C e D) Entrada pela área de floresta.**

Foto: Michela Cavilha Scupino, 2010.

Seu acesso é feito por estrada secundária a partir da estrada que liga a portaria de N5 a portaria de N1, antes do conhecido como Corte 7. O acesso se dá por veículo

simples. A distância do atrativo é de 66 km de Parauapebas e de 39 km do Núcleo Urbano de Carajás.

O ambiente é ideal para uso público e educação ambiental, para tanto, faz-se necessário realizar estudo de capacidade de carga pela fragilidade do ambiente.

### **Cavidade Vale da Lua**

O acesso para essa cavidade é simples, realizado por uma estrada secundária a partir da estrada principal de acesso à mina do Manganês, após passar pela mina N4. O ideal é que se utilize de carro traçado. Fica a 46 km de Parauapebas e a 19 km do Núcleo Urbano de Carajás.

Inserida no corpo N4, de acordo com levantamentos realizados até o presente, possui espeleotemas singulares (Figura 34). Há potencialidade de desenvolvimento do atrativo para o espeleoturismo e o turismo técnico-científico.

Por possuir diferentes níveis de piso, apresenta perigos durante o caminhar no interior da cavidade.



**Figura 34: Cavidade Vale da Lua: (A) Trilha de Acesso; (B) Espeleotema; (C) Entrada da cavidade vista da trilha de acesso; (D) Entrada da cavidade vista por dentro.**

Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.

### **Grutas de N1**

O acesso é realizado pela estrada da portaria de N1, sentido Salobo, em uma área de canga a direita da rodovia. Podem-se utilizar veículos simples. A distância é de 62 km de Parauapebas e de 35 km do Núcleo Urbano de Carajás.

São utilizadas pelo CEAP para educação ambiental (Figura 35) pelo fácil acesso e pelas possibilidades de trabalho com diferentes temas como patrimônio arqueológico e flora (espécies endêmicas).



Figura 35: Grutas de N1: (A) Entrada da Caverna vista de seu interior; (B) Caverna vista de seu interior; (C) Entrada da Caverna; (D) Registro da existência de Sítio Arqueológico; (E) Flor da espécie *Ipomoea cavalcantei*.

Foto: Daniele Pries-Staut, 2010.

### Mirante da Harpia

Rocha granítica (Figura 36) numa altitude de cerca de 610 metros, em meio à floresta com vista natural para áreas de Floresta Ombrófila. Vegetação de formação rupestre com cactáceas e presença de mamíferos e aves.

A atividade realizada é de observação da natureza, tendo grande potencial para atividade de educação ambiental com o intuito de disseminar informações sobre a Floresta.



**Figura 36: Mirante da Harpia: (A) Trilha de Acesso; (B) Trilha de Acesso com vista para o mirante; (C) e (D) Vista do mirante.**

Foto: Daniele Pries-Staut, 2010.

O acesso é feito por estrada de terra sentido Serra Sul e a aproximadamente 23 km de Águas Claras se pega uma trilha rápida até o mirante. É preciso carro traçado. Está distante 101 km de Parauapebas e 74 km do Núcleo Urbano de Carajás.

#### ***4.7.2. Atrativos relacionados às Atividades Econômicas desenvolvidas na unidade de conservação***

##### **Mirante do Igarapé Bahia**

Mirante construído com vistas para duas cavas da antiga mina de extração de ouro. Apesar da estrutura em madeira ser rústica a visão oportuniza atividades de recreação e de uso público (Figura 37). Atualmente, a área está em processo de licenciamento para exploração de cobre.



**Figura 37: Mirante Igarapé Bahia: (A) Vista da estrutura do mirante; (B) Mirante; (C) Vista da antiga mina a partir do mirante; (D) Vista da antiga mina a partir do mirante.**  
Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.

#### **Mirante de N4**

Mirante estruturado que possibilita a visualização da maior mina de ferro a céu aberto do mundo, tendo assim, possibilidades para o uso público e educação ambiental (Figura 38).

#### **4.7.3. Outros Atrativos**

##### **Núcleo Urbano de Carajás**

Desde 1986, o Núcleo (Figura 39) conta com equipamentos de cultura e lazer como o Docenorte Esporte Clube, Cineteatro de Carajás, praças, campo de futebol, bares e restaurantes.

O Cineteatro de Carajás possui capacidade para 423 pessoas, onde são exibidos regularmente filmes, shows, peças teatrais e outros espetáculos. Seu projetor é o mais moderno da região sul do Pará.



**Figura 38: Mirante de N4: (A) Estrutura do Mirante; (B) e (C) Vista da Mina N4 a partir do Mirante**

Foto: Michela Cavilha-Scupino, 2010.

No entorno do cineteatro, está localizada a Praça Flor de Carajás, inaugurada em 1998, em ocasião da comemoração da obtenção da certificação ISO 14001 das Minas de Ferro e Manganês.

O Núcleo Urbano ainda conta com uma área de eventos arborizada localizada nas proximidades do escritório de Redes e Linhas. É composta por churrasqueira, área para disposição de mesas e cadeiras e banheiros.

Em 2000, foi inaugurado o bosque da Timborana, área verde dotada de banco e corredor calçado para pedestres e a concha acústica, espaço destinado a apresentações de música e dança.

Constitui-se, juntamente com o Parque Zoobotânico Vale, no local mais visitado da FN Carajás.



**Figura 39: Cineteatro de Carajás (A) – Vista Aérea do Cineteatro e da Praça Flor de Carajás; (B) e (C) – Vista Parcial do Cineteatro; (D) e (E) – Bilheteria; (F) – Hall de entrada; (G) – Detalhe Decorativo no Hall de entrada: Projetor antigo; (H) Bomboniere (I) – Espaço Interno**

Foto: Vanuza Sennes, 2010.

### **Parque Zoobotânico**

O Parque Zoobotânico Vale (Figura 40) está situado nas adjacências do Núcleo Urbano de Carajás. É um complexo mantido pela Vale e administrado pelo Instituto Ambiental Vale. Direcionado ao entretenimento, pesquisa, conservação da flora e da fauna locais e à promoção institucional, faz parte do roteiro oficial de apresentação das minas de Carajás.

Suas estruturas envolvem um Setor de Botânica, um Zoológico e um Setor Técnico. Para a educação ambiental são utilizados o orquidário, as coleções didáticas carpoteca, sementeca, xiloteca e coleção entomológica, além do plantel de animais que possui.

O Zoológico é composto por 30 recintos cadastrados junto ao IBAMA que comportam aproximadamente 260 animais de 73 espécies diferentes. A área é um mosaico de ilhas de floresta nativa, vias não pavimentadas para pedestres e veículos e recintos de animais, que formam um ambiente ideal para o lazer e atividades institucionais.



**Figura 40: Parque Zootânico: (A) – Entrada principal do Parque Zootânico; (B) – Centro de Apoio ao Visitante; (C) – Mapa de localização dos atrativos do Parque; (D) – Área de recreação infantil interna do Parque; (E) e (F) – Plantio de mudas nativas e placas indicativa; (G) Área Interna do Parque; (H) Orquidário e (I) Coleta Seletiva**

Foto: Vanuza Sennes, 2010.

#### **4.7.4. Infraestrutura Regional de Apoio ao Turismo**

##### **Acessos e Transportes**

O sistema de transporte público na região tem dificuldades para se desenvolver adequadamente, em função das características de ocupação dispersa nos municípios.

Os governos municipais tem procurado atender as carências de transporte da população rural por meio da construção e reforma de estradas e pontes, para permitir melhor escoamento da produção. Ainda assim, verifica-se que de forma geral que as condições de acesso e transporte nos municípios na região da FN Carajás são precárias.

O aeroporto e a estação ferroviária destacam-se na infraestrutura de transporte e acesso para o Turismo. O terminal de passageiros do Aeroporto de Carajás recebe voos nacionais e poucos internacionais, como já descrito anteriormente.

Via terrestre utiliza-se a PA-275 que liga Eldorado dos Carajás a Parauapebas. Para acesso a Floresta Nacional utiliza-se a rodovia Raymundo Mascarenhas e as estradas secundárias existentes na UC. Também existe a Estrada de Ferro Carajás cujo terminal de passageiros é em Parauapebas alguns quilômetros a leste da FN

Carajás. Essa estrada de ferro é responsável pelo transporte de 1.100 pessoas por dia, atendendo a 23 municípios no Maranhão (MA) e no Pará (PA). No período das chuvas, ele é o único meio de transporte de algumas localidades.

Tanto o aeroporto como a ferrovia, são oportunidades interessantes para o desenvolvimento do Turismo na região. Os acessos rodoviários, apesar da precariedade em alguns trechos, não inviabilizam o acesso à FN Carajás.

### **Hospedagem**

Há oferta expressiva de leitos na região e a ocupação é alta durante todo o ano. Parauapebas, segundo seu Plano Diretor, possui mais de 40 hotéis, enquanto que para Canaã dos Carajás são divulgados 7 em ambiente virtual do município. Água Azul é o que apresenta menor infraestrutura hoteleira com quatro hotéis, segundo a prefeitura. Outras formas de hospedagem de caráter informal também estão presentes nos municípios.

Percebe-se que poucos meios de hospedagem compreendem-se dentro do sistema turístico nacional, haja vista que apenas dois meios de hospedagem, em Parauapebas, são cadastrados no Ministério do Turismo (Cadastur), o Hitz Paris Hotel e o Hotel Citrine. De forma geral, as estruturas hoteleiras são simples e oferecem serviços básicos de hospedagem.

No Núcleo Urbano de Carajás encontram-se o Cedro Park Hotel e o Jatobá Park Hotel que atendem as necessidades dos viajantes que prestam serviço à Vale S/A. Mesmo dentro da FN Carajás, observa-se que informações turísticas e práticas de educação ambiental não fazem parte da rotina dos funcionários dos hotéis, já que podem não perceber esta necessidade do turista de negócios.

Para o desenvolvimento turístico da região e visitação à FN Carajás, faz-se necessário pensar em formas alternativas de hospedagem como os alojamentos (refúgios/*Lodges*) em área natural com adaptações de estruturas existentes, além de campings e *tent camps*, e de capacitação para o setor de hospedagem. Essa preocupação é melhor exposta quando se analisa a oferta de leitos nos municípios a dinâmica econômica da Região.

Parauapebas, por exemplo, possui um déficit de 1.200 leitos de hotel para atender a crescente demanda no município, segundo levantou a reportagem do Correio do Tocantins.

### **Alimentação**

As cidades da região têm bares, restaurantes e lanchonetes, de qualidade variável, espalhados na malha urbana, inclusive, no canteiro central de vias principais, com numerosos consumidores. Neles e em seu entorno muitas vezes se desenvolvem eventos de maior porte, tais como: festas juninas, apresentações de música e/ou dança, comícios, entre outros.

Devido à grande diversidade na formação da população, a gastronomia típica não é evidenciada, como na imagem turística do Estado do Pará. No Estado os pratos típicos mais conhecidos são a caldeirada, o caruru, a maniçoba e o pato no tucupi. As frutas regionais são várias e podem ser consumidas em doces e sorvetes. Como exemplos, o cupuaçu, o bacuri e o taperebá.

Destaca-se o açaí como um dos frutos mais apreciados pelos paraenses e por quem visita o Pará. Dele é extraída uma espécie de suco grosso, que é consumido por

paraenses e visitantes, misturado com farinha d'água ou de tapioca, e geralmente acompanhado de peixe frito, camarão assado, ou alguma outra carne salgada (PARATUR, 2011).

Os cardápios nos estabelecimentos dos municípios do entorno da FN Carajás são simples, não valorizando estes regionalismos. Os serviços também não têm atualização operacional e/ou gerencial. O treinamento dos funcionários é elementar e em alguns casos há carência de qualificação administrativa e/ou operacional.

### **Turismo Receptivo**

As agências de viagens da região trabalham quase que exclusivamente com o turismo emissor e não com ênfase no receptivo (passeios, roteiros pela região, *transfers*, serviço de guias, etc.).

Em Parauapebas encontram-se três agências de viagem, segundo seu Plano Diretor. Em Canaã dos Carajás e em Água Azul do Norte não foi verificado o número exato desses serviços, mas ambos os municípios possuem pelo menos uma agência observadas nas visitas de campo.

Possivelmente há falta de capital humano capacitado para o turismo, o que por outro lado representa oportunidades para investimento neste tipo de negócio, além de capacitações e treinamentos.

### **Transportes Turísticos**

Na Região da FN Carajás há empresas de transportes que oferecem ônibus e vans para circulação na região sem ênfase no turismo receptivo, tornando-se uma oportunidade para o desenvolvimento deste tipo de serviço.

Há também, uma adaptação do uso de veículos do transporte urbano, escolar e público, quando necessário, para o deslocamento de grupos para atividades de educação ambiental na FN Carajás.

### **Lazer e Entretenimento**

As atividades de lazer em Água Azul do Norte, Parauapebas e Canaã dos Carajás, acabam por se concentrar em banhos de rio, pesca amadora, jogos de futebol e festas religiosas. Estas atividades tendem a ocorrer em locais com pouca estruturação.

A prefeitura de Parauapebas vem divulgando o projeto da Estação Ambiental do Morro dos Ventos, que comportará quiosques, área de lazer, trilhas ecológicas, passeios para Cooper e lanchonetes. Um das poucas iniciativas da organização de espaços de lazer para a população.

A sede de Parauapebas concentra alguns espaços públicos e privados de lazer e cultura, incluindo os equipamentos de alimentação, pela importância como espaços de lazer da população, como se pode observar: Praça Mahatma Gandhi Zion Loung Bar; Praça da Chácara do Sol; Clube Juvenil; Espaço da Criança e do Adolescente; Clube Tiradentes; Barracão do Rui (Primavera do Amanhã); Praça da Cidadania; Praça do Rio Verde; Chácara Rio Verde; Chácara da Madalena; Sorri Parauapebas; Fazendo um Amanhã Melhor; Chácara do Ézio Orlando; Praça Beira Rio; Parque de Vaquejada (Chico Oliveira); Praça da Liberdade; Centro de Desenvolvimento Cultural; Clube ASFEP; City Park Clube; Parque de Exposição (SIPRODUZ); Praça da Escola Euclides Figueiredo; No Núcleo Urbano de Carajás: Parque Zoobotânico, Docenorte Esporte Clube - DEC, Campo de Futebol, Cineteatro, Concha Acústica.

Em Canaã dos Carajás, podem-se observar as seguintes áreas de lazer e cultura: Esporte Clube Sossego; Minérios Clube; Playgrounds; Margens de rios: bastante utilizados pela população, dois no inverno amazônico (rio Parauapebas, na Vila Bom Jesus e na sua intersecção com a VP-20) e um no verão amazônico (rio Plaquê, popularmente denominado Paranazinho, nas proximidades da VS-52); Outro local de lazer é a cachoeira do Andre na Vila Mozartinópolis; Balneário Bosque Novo Paraíso: espaço que encerra um lago artificial para banho, um bar e um galpão onde se apresentam bandas locais; Balneário Antônio Carola; e Teatro Canaã dos Carajás.

Em Água Azul do Norte, pode-se destacar: Rio Água Azul (banho e pesca); Lago do Peixe Boi; Praça Vitória Santos; Pista de Moto Cross; Chácara do Padre.

#### 4.8. Legislação Pertinente

Esse tópico relaciona as leis nos três âmbitos governamentais aplicáveis à Região da Unidade de Conservação e que possam ter desdobramentos para esta. Legislações de nível federal estão listadas na Tabela 7, enquanto que as de nível estadual na Tabela 8. Nos itens seguintes estão descritas as legislações pertinentes de nível municipal.

Tabela 7: Legislação federal com aspectos relacionados à FN Carajás.

<b>Norma</b>	<b>Principais Aspectos Legais Relacionados</b>
Constituição Federal de 1988	Assegura o direito do meio ambiente ecologicamente equilibrado para a União; Exprime sobre a capacidade da União, Distrito Federal, Estados e Municípios legislar sobre território da União; Discorre sobre a importância da Preservação do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável.
Decreto nº 2.486, de 2 de Fevereiro de 1998	Cria a Floresta Nacional de Carajás. Define os limites, área e objetivos da Unidade de Conservação.
Decreto nº 24.643, de 10 de Julho de 1934, Resolução CONAMA 357, de 17 de Março de 2005, e Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997	Legislações diversas sobre a água, sendo respectivamente o Código das águas, Padrões de Qualidade das águas Superficiais e Política Nacional dos Recursos Hídricos. Determinam a legalidade dos meios de utilização da utilização dos recursos hídricos, padrões de qualidade e estabelecem instrumentos para a utilização racional e preservação.
Decreto nº 4.339, de 22 de Agosto de 2002	Instituiu princípios para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, com o objetivo básico “a promoção, de forma íntegra, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios utilizados dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos.”.
Decreto nº 97.632, de 10 de Abril de 1989	Escabele as normas para empreendimentos de exploração dos recursos minerais apresentarem Programa de Recuperação de Áreas Degradadas durante a fase de licenciamento.
Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1967	Cria o Código de Mineração, estabelecendo as obrigações dos níveis administrativos nacionais. Comenta sobre o acompanhamento, fiscalização e concessão dos direitos de pesquisa e lavra de recursos minerais.

<b>Norma</b>	<b>Principais Aspectos Legais Relacionados</b>
Instruções Normativas do ICMBio. Diversas	A saber: I.N. 02, de 03 de Setembro de 2009; I.N. 04, de 02 de Setembro de 2009; I.N. 05, de 02 de Setembro de 2009; I.N. 06, 01 de Dezembro de 2009; I.N. 09, de 28 de Abril de 2010.
Lei nº 11.284, de 02 de Março de 2006	Sobre a Gestão de Florestas Públicas para a Produção Sustentável, cria também o Serviço Florestal Brasileiro e o Fundo Nacional para o Desenvolvimento Florestal. Um dos instrumentos criados nesta lei é o Plano de Outorga Florestal - PAOF, o qual a FN Carajás está contido.
Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012	Dispõe sobre a preservação da vegetação nativa, delimitação de Área de Preservação Permanente, supressão de vegetação para uso do solo, exploração florestal, proibição do fogo e controle de incêndios, controle do desmatamento e agricultura familiar.
Lei nº 3.924, de 26 de Julho de 1961 e Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998	Legislação sobre o Patrimônio Histórico e Cultural. Consideram todas as cavidades naturais e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União. Sendo assim, é de competência da União, dos Estados e dos Municípios a proteção quanto dos sítios arqueológicos quanto aos interesses histórico-culturais.
Lei nº 5.197, de 3 de Janeiro de 1967	Estabelece a Lei de Proteção à Fauna. Esta lei proíbe as práticas que coloquem em risco as funções ecológicas ou que provoquem riscos de extinção à fauna ou às submetam a crueldade.
Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente; Cria instrumentos e mecanismos para atender à constituição federal quanto à busca pelo meio ambiente equilibrado e desenvolvimento sustentável.
Lei nº 7.805, de 18 de Julho de 1989	Altera o código de mineração e cria o regime de permissão de lavras.
Lei nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989	Cria a compensação financeira para a exploração de recursos minerais. Cota-parte da compensação é repassada para os municípios afetados.
Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira para a exploração de recursos minerais, para os Municípios, Estados, Distrito Federal e União.
Lei nº 8.901, de 30 de Junho de 1994	Realiza alterações ao Código de Mineração, inclusive em relação à compensação financeira para a exploração de recursos minerais.
IN nº 154/2007 ICMBio	Instrução Normativa nº 154/2007 que instituiu e regulamenta o Sistema de Autorização e Informação sobre Biodiversidade.
Instrução Normativa ICMBio nº 03 de 1 de setembro de 2014	Em UCs a coleta de material para pesquisa científica é permitida com autorização do Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade - SISBIO
Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998 e Decreto nº 6.514, de 22 de Julho de 2008	Dispõem sobre sanções penais e administrativas para crimes contra o Meio Ambiente; Estas normas são aplicáveis a delitos cometidos na FN Carajás.
Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000	Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC; Define a Floresta Nacional como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e seu objetivo básico; Estabelece a obrigatoriedade do Plano de Manejo para as UCs.
Resolução CONAMA nº 09, de 06 de Dezembro de 1990	Dispõe sobre normas específicas para o licenciamento de atividades de extração mineral.

<b>Norma</b>	<b>Principais Aspectos Legais Relacionados</b>
Resolução CONAMA nº 428, de 17 de Dezembro de 2010	Comenta sobre processos de Licenciamento Ambiental no interior de Unidades de Conservação e sua proposta de Zona de Amortecimento. Na UC, cabe ao órgão ambiental responsável por sua administração a análise dos estudos e liberação de licenças às atividades que serão desenvolvidas no seu interior.

Fonte: Organizado por STCP, 2012.

A tabela 4.25 mostra as normas estaduais relacionadas à FN Carajás.

Tabela 8: Legislação estadual com aspectos relacionados à FN Carajás.

<b>Norma</b>	<b>Principais Aspectos Legais Relacionados</b>
Constituição do Estado do Pará de 1989	Comenta sobre os direitos e deveres individuais e coletivos aplicados ao Pará. Em relação à ordem econômica e ao meio ambiente, dá diretrizes indicando a preservação das reservas indígenas, internalização dos benefícios da produção ao território paraense e o respeito ao equilíbrio ecológico.
Decreto nº 1.001, de 29 de Maio de 2008	Institui a Política Estadual do Extrativismo. Seu objetivo é promover de forma integrada o desenvolvimento sustentável da economia extrativista no Estado do Pará, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais das comunidades extrativistas.
Decreto nº 802, de 20 de Fevereiro de 2008	Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção. A realização do programa é feita através de planos de proteção e recuperação de fauna e planos de gestão de espécie de flora.
Lei Complementar nº 18, de 24 de Janeiro de 1994	Institui o Programa Especial de Mineração do Estado do Pará.
Lei Complementar nº 23, de 23 de Março de 1994	Em conjunto com a Lei No 5.629, cria o Fundo e o Conselho Estadual de Defesa dos Direitos Difusos.
Lei nº 5.087, de 24 de Janeiro de 1994	Cria o Conselho Consultivo da Política Minerária e Hídrica do Estado do Pará.
Lei no 5.629, de 20 de Novembro de 1990	Dispõe sobre a preservação e proteção do patrimônio histórico, artístico, natural e cultural no Estado do Pará.
Lei nº 5.793, de 04 de Janeiro de 1994	Cria a Política Minerária e hídrica do Estado do Pará, a qual tem como objetivo a geração de benefícios econômicos e sociais apoiados no aproveitamento de recursos minerais e hídricos; a promoção do desenvolvimento e consolidação do setor mineral e hídrico; estimulação da capacidade regional em ciência tecnologia e gerenciamento; o respeito a populações ribeirinhas e dos atingidos por projetos minerais e hídricos, entre outros.
Lei nº 5.887, de 11 de Maio de 1995	Institui a Política Estadual do Meio Ambiente, sendo um conjunto de medidas e diretrizes para o fim de preservar, conservar, proteger e defender o meio ambiente natural e recuperar e melhorar o meio ambiente antrópico, artificial e do trabalho.

Fonte: Organizado por STCP, 2012.

## **Água Azul do Norte**

### **Plano Diretor - Lei Complementar nº 012 de 05 de Outubro de 2006**

O Plano Diretor de uma cidade é um instrumento estratégico e normativo para o planejamento urbano. Este instrumento leva em consideração aspectos

socioeconômicos, culturais e físico-ambientais administrativos para orientar a gestão pública do espaço urbano. No município de Água Azul do Norte, o Plano Diretor foi instituído pela lei complementar nº 012, de 05/10/2003, que obedece a hierarquia do art. 182 da Constituição Federal, art. 52 da Lei Orgânica do Município.

Conforme determinado no art. 182 da constituição e especificado no art. 3º da lei que institui o Plano Diretor de Água Azul do Norte, as diretrizes deste plano estabelecem que "... a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende, simultaneamente, às exigências fundamentais da ordenação da cidade de forma a atender as necessidades dos cidadãos quanto a qualidade de vida e do meio ambiente, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas...".

Conforme o Art. 9º é objetivo do Plano Diretor a garantia do direito à cidade sustentável, o cumprimento da função social da propriedade, a justa distribuição dos serviços públicos, da infraestrutura e dos equipamentos urbanos, a ordenação do uso e ocupação do solo e da produção do espaço urbano, inclusive das áreas de expansão e a preservação do patrimônio ambiental e cultural, mediante gestão participativa.

O foco do Plano é o meio urbano e sua expansão. Ainda assim, apresenta para o meio rural a perspectiva de fortalecimento da pecuária leiteira e de corte, a diversificação da fruticultura, o incentivo da agroindústria, a promoção da agricultura familiar, a apicultura, o apoio e melhoria da oferta de serviços públicos e privados e a preservação e conservação dos rios e córregos, bem como das áreas de florestas.

O Plano Diretor de Água Azul do Norte preza pela promoção do desenvolvimento econômico do município em conjunto com o desenvolvimento social e à proteção do meio ambiente, segundo o art. 15 da mesma lei. Além das diversas diretrizes para o desenvolvimento econômico, como o incentivo da industrialização do município, há também estímulos do plano diretor para desenvolvimento do turismo.

O art. 24, da mesma lei comenta que a Política Municipal de Turismo tem como princípio criar condições adequadas para o desenvolvimento do turismo local, de forma sustentável. Para isso, devem ser aproveitados os potenciais turísticos existentes no município, como a Floresta Nacional de Carajás.

Em relação à proteção ao meio ambiente, destacasse o capítulo quatro desta lei municipal complementar, em que se refere a sustentabilidade ambiental. Segundo o capítulo, faz-se necessária a implantação de políticas de intervenções investimentos que considerem as questões ambientais. Em sua seção única, o capítulo comenta sobre uma política municipal de proteção aos recursos hídricos.

Para o ordenamento territorial e regularização fundiária em relação aos aspectos físicos, jurídicos e sociais, o Plano Diretor apresenta um macrozoneamento do território municipal. Dentre as diversas classificações estipuladas na lei em questão que devem constar no plano diretor, destaca-se a Macrozona de Proteção Integral. Esta zona é destinada a proteção ambiental e contempla a Floresta Nacional de Carajás.

A partir do Macrozoneamento, a lei de uso e ocupação do solo municipal delimita o zoneamento urbano. Através de diretrizes a serem atingidos cada uma das 11 zonas urbanas possuem objetivos diferentes. Segundo o art. 86 da lei municipal complementar 012/06, o município de Água Azul do Norte está dividido nas seguintes zonas urbanas: Zona do Eixo Estruturante; Zona de Uso Misto; Zona de

Especial Interesse Social; Zona de Proteção e Conservação de Córregos e Rios; Zona de Risco; Zona de Expansão Urbana; Zona de Consolidação e Estruturação Urbana; Zona Urbana a Consolidar; Zona Industrial; Zona de Áreas Verdes e Lazer; e Zona do Perímetro Urbano.

### **Canaã dos Carajás**

#### **Lei Orgânica Municipal -13 de dezembro de 1997**

É exposto na Lei a competência do município em proteger o meio ambiente e combater a poluição, em base no desenvolvimento sustentável. Prevê ainda que o empreendedor que utiliza os recursos minerais tem o dever de recuperar as áreas que foram degradadas.

#### **Plano Diretor – Lei Municipal nº162 de 15 de novembro de 2007**

É destacado no Plano Diretor Municipal a definição de Macroambientes e Ambientes Especiais: I - Macroambiente Rural; II- Macroambiente de Atividade Mineral;

Dentre os Macroambientes de Interesse Ambiental se enquadram:

III- Macroambiente de Interesse Ambiental I – corresponde a áreas de relevante interesse ambiental e paisagístico, já protegidas por legislação estadual e federal, onde devem ser adotadas estratégias de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo permitidos usos não-residenciais, compatíveis com a melhoria da qualidade ambiental para sua proteção, devendo ser respeitado a partir da cota 300 (trezentos) em relação ao nível do mar;

VI – Macroambiente de Interesse Ambiental II – corresponde a áreas de relevante interesse ambiental e paisagístico, já protegidas por legislação estadual e federal, onde devem ser adotadas estratégias de preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo permitidos usos não-residenciais, compatíveis com a melhoria da qualidade ambiental para sua proteção;

VII – Macroambiente de Interesse Ambiental III – corresponde a áreas de relevante interesse paisagístico;

VIII – Macroambiente Especial da Floresta Nacional de Carajás – área destinada à conservação ou reconstituição da qualidade da vegetação de interesse ambiental, sendo permitidos usos que garantam tal qualidade;

O Macroambiente rural, previsto no inciso II do art. 8º deve ser subdividido em 1 ambiente de área rural e 7 ambientes especiais, incluindo o Ambiente Especial de Amortecimento da FN Carajás. Este ambiente constitui-se das áreas de transição da Floresta Nacional de Carajás e o Ambiente de Atividade Rural e busca minimizar os impactos nocivos ao ambiente natural, potencializando o uso do solo para as atividades de silvicultura, fruticultura arbórea e reflorestamento.

Em relação às áreas do patrimônio histórico, cultural, arqueológico e arquitetônico localizadas no município, estas deverão ser devidamente identificadas, preservadas e divulgadas. O Poder Executivo Municipal deverá orientar a população quanto aos usos e preservação destas áreas.

O Município recebe compensações financeiras pela exploração de recursos minerais, segundo o art. 470 será obrigação do município desenvolver os estudos de viabilidade para a destinação adequada destes recursos. Os recursos deverão ser alocados equilibradamente entre as diferentes áreas do município, de

maneira a considerar os efetivos impactos da mineração em cada uma dessas áreas.

## **Parauapebas**

### **Lei Orgânica Municipal**

A lei que estabelece as normativas fundamentais do município de Parauapebas foi promulgada no dia 05/04/1990. Em momento preliminar à lei no capítulo primeiro, fica determinado que o município tenha direito à participação no resultado da exploração de recursos minerais em seu território.

No âmbito do planejamento municipal, esta lei estabelece que deva ser criado um Plano Diretor com instrumento de planejamento urbano. O Plano deverá auxiliar no ordenamento do uso e da ocupação do solo, na evolução e crescimento do meio urbano, entre outros. Dentre as diretrizes definidas para o Plano diretor, a lei em questão determina que seja formuladas diretrizes que visem à proteção do meio ambiente natural e cultural.

É dever do município criar articulação com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes para a promoção de um meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, defende-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

### **Plano Diretor**

O Plano Diretor Participativo de Parauapebas estabelece tanto para o espaço urbano como para o rural macrozonas, distinguindo-as pela primeira concentrar a porção urbanizada do território compreendendo a sede e as vilas-sedes dos distritos, e a segunda por corresponder às áreas não urbanizadas e de proteção ambiental.

As zonas urbanas demarcadas na sede municipal são: Zona Central - bairros União, Cidade Nova e Rio Verde; Zona Intermediária - bairros Rio Verde, Beira Rio, da Paz, Bela Vista, Jardim Canadá, Bethânia e Novo Horizonte; Zona de Expansão - áreas em processo de consolidação ou passíveis de serem urbanizadas frente aos limites dos bairros Guanabara, Caetanópolis, Jardim América, Bela Vista, Liberdade, Altamira, Vila Rica e Nova Vida. Nas vilas, a Macrozona Urbana se subdivide na zona Central e na de expansão.

Além das zonas urbanas, há as chamadas Zonas Especiais que demandam tratamento diferenciado na definição de parâmetros reguladores de uso e ocupação do solo.

- Zonas Especiais de Interesse Social - destinadas a habitações de interesse social. Se subdivide em três subzonas.
- Zonas Especiais de Interesse Ambiental - definidas em função do interesse e necessidade coletivos de preservação, conservação, manutenção e recuperação de paisagens naturais com ou sem alteração antrópica. Se subdividem em duas áreas que se caracterizam por áreas de preservação permanente (áreas alagadas ou sujeitas a alagamento e áreas de mananciais e áreas de encostas e topo de morros).
- Zonas Especiais de Segurança Alimentar – criadas para garantir a produção de hortifrutigranjeiros e de outros produtos considerados essenciais ao abastecimento do município.

## **Política Municipal de Meio Ambiente – Lei Municipal Nº 4.253/02**

A Política Municipal do Meio Ambiente de Parauapebas foi instituída por meio da Lei Municipal Nº 4.253, de 27/11/2002, é composta por um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos de ação, medidas, e diretrizes para fim de preservar, defender, proteger o meio ambiente natural, recuperar e melhorar o meio antrópico, promovendo o desenvolvimento socioeconômico.

Para aplicação de controle ambiental, esta lei define que o município utilizara como instrumentos de controle o processo de Licenciamento Ambiental Municipal. Para isto, faz-se necessária a realização da Avaliação de Impacto Ambiental e Estudos Ambientais, que poderão conter os seguintes documentos: o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, Estudo Ambiental Preliminar, Relatório Ambiental Simplificado, Plano de Controle Ambiental, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Projeto de Monitoramento Ambiental e Estudo de Risco.

Estão sujeitos a licenciamento ambiental, quaisquer empreendimentos que possam apresentar potencialidade de poluir ou alterar os ecossistemas naturais, inclusive atividades utilizadores de recursos naturais. Os procedimentos de licenciamento pelo município seguem os propostos na Política Nacional de Meio Ambiente, contendo a emissão da Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Esta mesma lei cria o Sistema Municipal do Meio Ambiente, Conselho Municipal do Meio Ambiente e Fundo Nacional do Meio ambiente.

### **4.9. Instituições Locais com Potencial para Apoio Institucional**

Este tópico descreve as principais organizações e instituições identificadas na Região da Floresta Nacional e que já possuem vínculo com a Unidade de Conservação ou que possam vir a ter em virtude de sua organização social, do local onde estão inseridas e das atividades que atualmente desenvolvem.

#### **Associação de Produção e Comercialização dos Trabalhadores Rurais do Assentamento Palmares (APROCPAR)**

A Associação de Produção e Comercialização dos Trabalhadores Rurais do Assentamento Palmares - APROCPAR está localizada no Assentamento Palmares II (Foto 4.39). Trata-se da associação de Produtores e Criadores da localidade e tem 600 associados. A entidade foi criada em 1996, com o objetivo de auxiliar na obtenção de crédito rural e financiamento para o grupo, bem como negociação de dívidas do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF.

#### **Sindicato dos Trabalhadores Agrícola e Familiar (SINTRAF)**

O Sindicato foi fundado em 2004, após ter sido desmembrado do Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR), com a finalidade de apoiar os agricultores no processo burocrático de solicitação do PRONAF e também em aposentadorias rurais e pensões. Atua na comercialização de produtos rurais, regulamentação fundiária e no Cadastro Ambiental Rural que é um instrumento que determina as áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal de uma propriedade. Também para incentivar a permanência dos jovens no campo promovendo cursos de capacitação e buscando políticas públicas nessa linha de atuação.

O SINTRAF não recebe financiamentos externos e, segundo o coordenador, o sindicato também não possui, até o momento, parceria com qualquer outra instituição, sobrevivendo, portanto, das taxas internas pagas pelos associados.

O sindicato possui aproximadamente 2.500 associados e sua diretoria é formada por uma coordenação geral, e secretarias, a saber: geral, finanças, políticas ambientais, social, agrícola e agrária, políticas para juventude e mulher.

No momento, não há relação do sindicato com a FN Carajás, no entanto, o sindicato assume posição de potencial parceiro uma vez que pode atuar em atividades de educação ambiental e também como agente promotor de ações de manejo de não madeiráveis.

### **Sindicato dos Trabalhadores e das Trabalhadoras Rurais de Canaã dos Carajás (STTR)**

O STTR foi fundado em 1997 e conta com 2.200 associados. O Sindicato está associado à Federação dos Trabalhadores da Agricultura (FETAGRI) e possui 3 colaboradores, sendo 2 remunerados. O Sindicato possui ainda apoio de instituições como a ADEPARÁ, EMATER, dentre outras.

O principal objetivo do Sindicato é orientar os produtores na busca de recursos e créditos para implantar as lavouras e também o apoio na regularização fundiária e ainda apoiar as pessoas que são indenizadas pela Vale orientando a empregar corretamente o valor recebido e a adquirir terra de boa qualidade para recomeçar a atividade. No entanto, também é objetivo do sindicato buscar condições melhores de trabalho no campo e políticas públicas voltadas à agricultura familiar.

No tocante à relação com a FN Carajás, esta é estabelecida diretamente uma vez que os moradores do interior da UC são filiados ao Sindicato e desenvolve atividades de agricultura na área.

### **Museu Paraense Emílio Goeldi**

O Museu Emílio Goeldi desenvolve programas na área da APA do Igarapé Gelado com ações de Educação Ambiental (específica para áreas rurais). O projeto beneficia estudantes das áreas rurais dos assentamentos Palmares I e II e tem como objetivo (i) otimizar o uso dos recursos naturais, (ii) promover ações de respeito ao ambiente, e, (iii) práticas de cidadania<sup>6</sup>.

Historicamente o Museu atua no desenvolvimento de diferentes projetos na FN Carajás, envolvendo levantamentos no meio biológico e arqueológico.

## **5. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS QUE OCORREM NA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

### **5.1. Fatores Abióticos**

#### **5.1.1. *Clima***

Comparativamente ao contexto amazônico e ao norte do Brasil em geral, a região de Carajás foi contemplada com diversos estudos efetuados para subsidiar ações voltadas à exploração mineral e conservação ambiental. Dentre esses estudos destacam-se os levantamentos e abordagens temáticas desenvolvidas pela STCP Engenharia de Projetos para a composição dos planos de manejo das Florestas

---

<sup>6</sup> Vale: Programa de Educação Ambiental do Complexo Minerador de Carajás. Belém. Outubro/2010

Nacionais de Carajás e do Tapirapé-Aquiri, os trabalhos produzidos pelo Estudo de Gestão Ambiental Territorial da bacia do rio Itacaiúnas (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007).

Cabe adicionalmente destacar os dados e informações contidas em estudos específicos como o Relatório de Impacto Ambiental do Projeto 118 – Lavra e Beneficiamento de Minério Oxidado de Cobre (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2003a) em Canaã dos Carajás, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Projeto Ferro Serra Norte – Mina N4 E N5 – Estudo Global das Ampliações (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010), o EIA do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a), assim como o EIA do Projeto Mina do Alemão (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b).

Apesar da diferença de abordagens, métodos e quantidade de dados utilizados nos diversos estudos (a exemplo das estações consideradas), os resultados obtidos são muitas vezes próximos e raramente conflitantes, o que permite eleger alguns trabalhos mais completos como representativos da caracterização das principais variáveis climáticas, com vistas a permitir uma adequada caracterização climatológica da FN Carajás e imediações.

A Serra dos Carajás apresenta umidade relativa e taxas de precipitação suficientes para manter a floresta equatorial úmida que originalmente a cobria. O clima é de tipo montano ou serrano amazônico, com temperaturas médias anuais em torno de 21 a 22°C, em contraste com 25 a 26°C das áreas entre Marabá e Parauapebas. A amplitude térmica anual entre o mês mais quente e o mês mais frio não passa de 3 graus centígrados<sup>7</sup>.

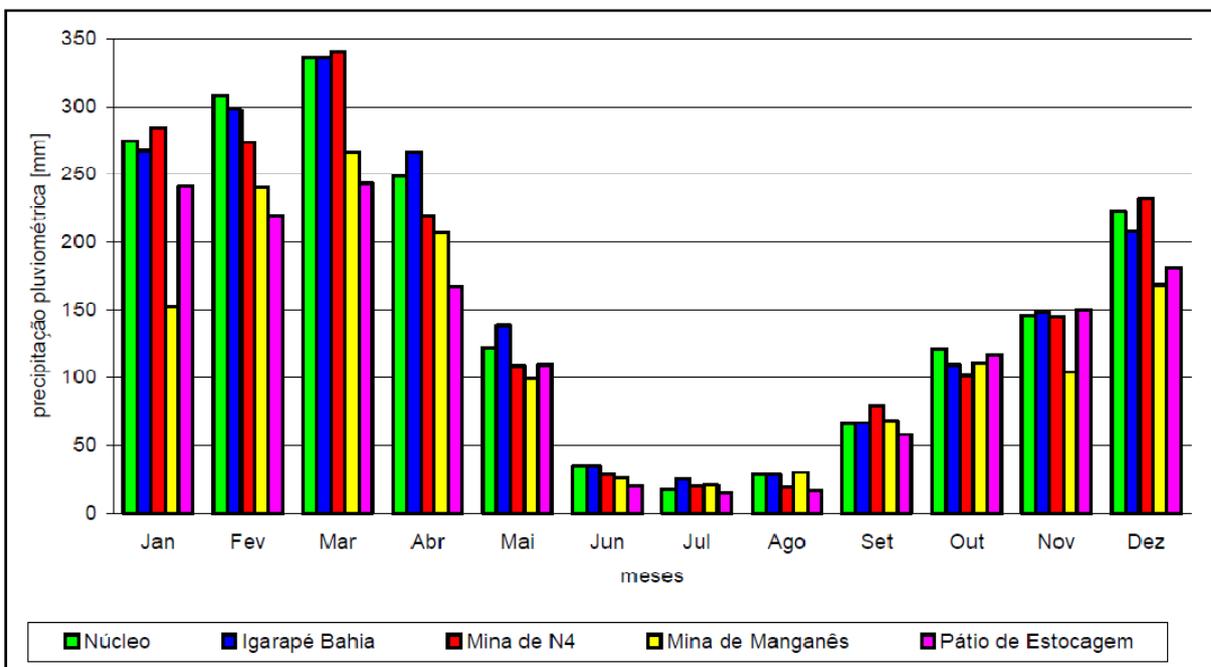
A Região da FN Carajás a estação chuvosa concentra entre 75% e 80% do total anual de precipitação pluviométrica durante os meses de novembro a abril. Este comportamento pode ser definido da seguinte forma;

- Estação chuvosa iniciando-se em novembro, com término em abril, com média de precipitação pluviométrica de 229 mm, perfazendo 79% do total das precipitações anuais. Nessa época, especialmente entre janeiro e março, a formação de nuvens cúmulo nimbus, desenvolve rapidamente chuvas acompanhadas de ventos fortes. Nessa época é que ocorrem movimentos de massa nas áreas de mata observados em diferentes pontos da FN Carajás.
- Estação seca que se inicia em junho, estendendo-se até setembro, com total de 14,5% do total das precipitações anuais e uma média de 34 mm de precipitação no período.

Foram também identificados dois períodos de transição, um de chuvoso para seco, em maio, e outro de seco para chuvoso, em outubro, podendo se estender até novembro. A síntese dos dados de precipitação, traduzidos em totais mensais, confirma a sazonalidade na ocorrência de chuvas, assim como os períodos de transição de época seca para chuvosa e vice-versa (Figura 41).

---

<sup>7</sup> Adaptado de: <http://www.socioambiental.org/uc/1330/ambiental>



**Figura 41: Distribuição das médias mensais de precipitação na FN Carajás.**

Fonte: Golder & Vale (2007).

Em média as chuvas mais intensas no verão (dezembro a março), ocorrem concomitantes ao aumento da nebulosidade, e a diminuição da insolação (número de horas de exposição à luz solar). Em contrapartida, os meses secos (junho, julho e agosto) apresentam baixa nebulosidade, o que ocasiona maior incidência dos raios solares na região.

As variações médias anuais de temperatura estão entre 1,0°C e 1,8°C, sendo influenciadas pela densidade da rede hidrográfica e da massa florestal, pela diferenciação de altitude das estações e, pelo albedo decorrente da diferenciação dos tipos de superfícies (canga ferruginosa, ambiente florestal, áreas pavimentadas, etc.) (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007).

Apesar de pouca amplitude, os meses de temperaturas mais amenas correspondem ao período de janeiro a março, coincidindo com os maiores índices pluviométricos e a presença de maior nebulosidade. Em contrapartida, as maiores temperaturas são registradas nos meses de junho a agosto, coincidindo com os menores volumes de precipitação.

A partir dos dados de pluviometria e evaporação disponíveis das estações analisadas, calculou-se o balanço hídrico, que é normalmente negativo nos meses de junho, julho, agosto e setembro, podendo atingir os meses de maio e outubro dependendo do regime hídrico desses dois meses, que por sinal é muito variável.

Isso significa que nos quatro meses mencionados, ocorre uma alta taxa de evaporação média mensal e uma baixa precipitação pluviométrica, ocasionando um déficit de água em toda a região de abrangência da estação climatológica. O balanço hídrico na estação de Igarapé Bahia apresenta valores semelhantes aos de Carajás. A interação com outros fatores como a temperatura, insolação e umidade relativa do ar, também afetam diretamente esses valores.

### 5.1.2. Geologia

De acordo com os dados bibliográficos de DOCEGEO (1988), BRANDT MEIO AMBIENTE (2003) E GOLDBER CONSULTORIA E PROJETOS (2010a, 2010b, 2010c), bem como os dados cartográficos é possível identificar 11 litotipos no interior do polígono da Unidade de Conservação, com as seguintes ocorrências (Tabela 9):

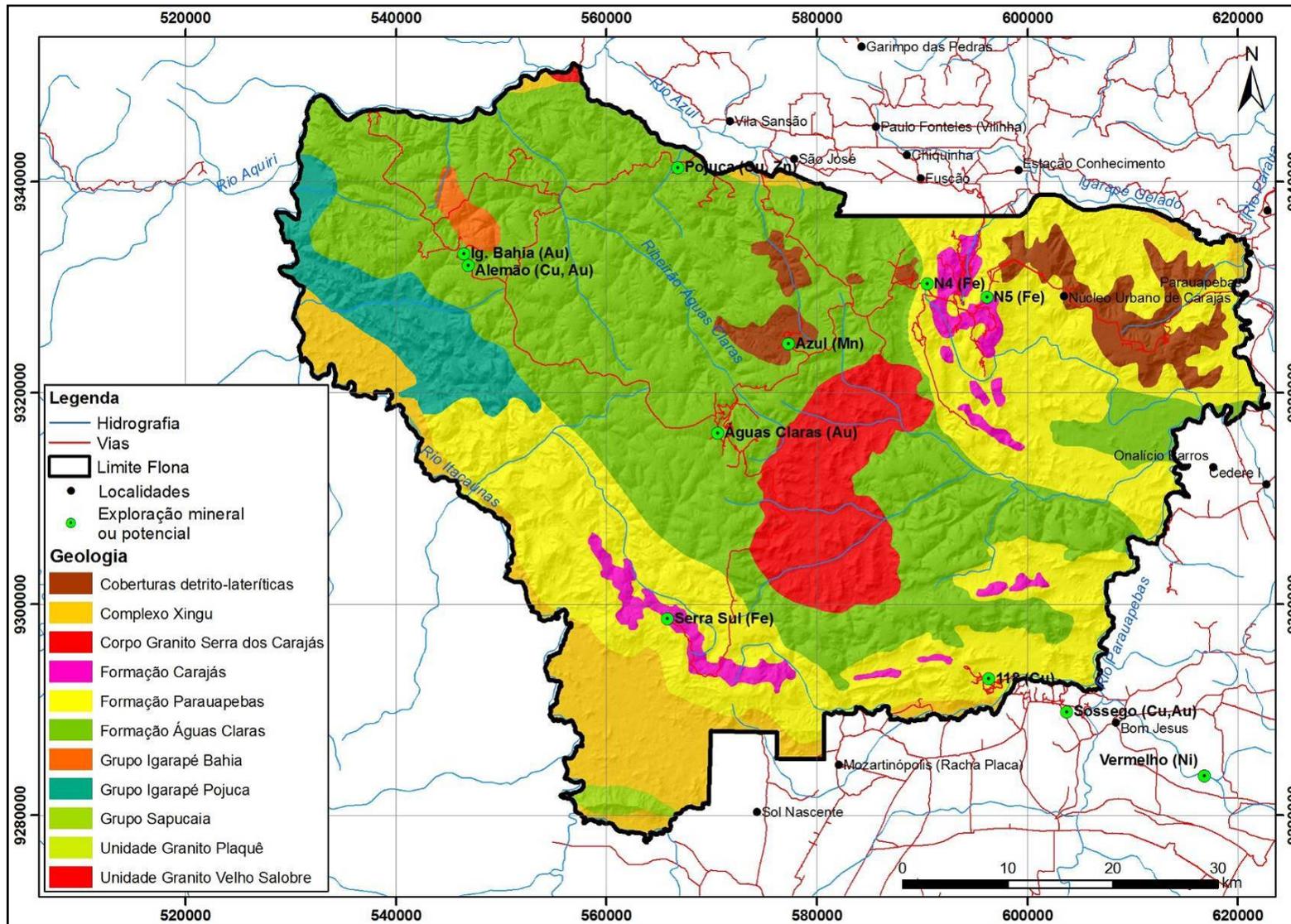
**Tabela 9: Geologia da FN Carajás**

<b>LITOTIPOS</b>	<b>KM<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Formação Águas Claras	1.735,0	43,8
Formação Parauapebas	1.115,7	28,2
Complexo Xingu	343,8	8,7
Corpo Granito Serra dos Carajás	254,7	6,4
Grupo Igarapé Pojuca	177,9	4,5
Coberturas detrito-lateríticas	169,9	4,3
Formação Carajás	111,5	2,8
Grupo Igarapé Bahia	25,0	0,6
Grupo Sapucaia	19,7	0,5
Unidade Granito Velho Salobre	3,1	0,1
Unidade Granito Plaquê	2,0	0,1
<b>Total</b>	<b>3.958,3</b>	<b>100,0</b>

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

De acordo com a Figura 42, observa-se que todas as áreas estão associadas à Província de Carajás, sendo que Formação Águas Claras compreende 43,8% da Unidade de Conservação, seguido pela Formação Parauapebas com 28,2%. O restante dos litotipos compreende áreas menores que 10% da FN Carajás.

A Província Mineral de Carajás compreende uma importante e bem preservada sequência vulcano-sedimentar arqueana (Supergrupo Itacaiúnas), sobreposta ao Complexo Xingu, um embasamento granito-gnáissico, de composição tonalítica a trondhjemitica. O Supergrupo Itacaiúnas contém rochas de diferentes graus metamórficos, sendo importante o registro de acumulações de rochas vulcânicas em torno de 2.75 bilhões de anos (MACHADO, et al., 1991; TRENDAL et al., 1998 e TALLARICO et al., 2004). Esses autores postulam que esta sequência vulcano-sedimentar formou-se em ambiente de rift continental. As unidades anteriores estão cobertas pela Formação Águas Claras, definida por (NOGUEIRA, 1995) como unidade de arenitos e siltitos, formada em ambiente marinho raso a fluvial, com idade em torno de 2.68 bilhões de anos (TRENDALL, et al., 1998). As rochas graníticas da região de Carajás estão representadas por suítes arqueanas, incluindo os granitos e dioritos da Suíte Plaquê (2.74 bilhões de anos) e por raros granitos alcalinos mais jovens (2.57 bilhões de anos) e por intrusões paleoproterozóicas, formadas por granitos anorogênicos de idade em torno de 1.88 bilhões de anos (DALL'AGNOL, et al., 1994).



**Figura 42: Mapa geológico da FN Carajás.**

Fonte: base utilizada Golder (2010), elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2011)..

Os grandes depósitos de ferro da Serra dos Carajás estão associados à sequência vulcano-sedimentar do Grupo Grão Pará, pertencente ao Supergrupo Itacaiúnas descrito inicialmente por (BEISIEGEL, et al., 1973). Este Grupo é constituído por rochas vulcânicas, com intercalações de formações ferríferas. O minério de ferro atualmente explorado em Carajás foi originado a partir da atuação dos mecanismos de alteração intempérica (laterização), que provocaram essencialmente uma dessilicificação (lixiviação supergênica da sílica) das formações ferríferas e um enriquecimento residual da hematita. A espessura da zona de alteração varia entre 100 e 400 m (DARDENNE, et al., 2003).

O principal período de intemperismo, que motivou o grande enriquecimento do minério de Fe, ocorreu no final do Cretáceo, início do Terciário. Dessa forma as gigantes jazidas de Ferro de Carajás comporta uma geração de minérios e processos desde o Arqueano Superior (2.7 bilhões de anos) até a transição Mesozóico/Cenozóico (há 70 a 65 milhões de anos). Isto exemplifica a particularidade e unicidade do contexto geológico de Carajás, tornando-a um ambiente muito especial.

A evolução de Carajás foi beneficiada por uma série de eventos geológicos, desde a consolidação de sua crosta até os tempos mais recentes, todos bastante favoráveis à formação de depósitos minerais. A conjunção de fatores, tais como tectonismo, vulcanismo, plutonismo, intemperismo e erosão, deu origem a um conjunto expressivo de jazimentos minerais de interesse econômico.

Na província mineral de Carajás, predominou um vulcanismo básico arqueano, responsável pela metalogenia do ferro, do cobre-ouro, do níquel, manganês e do ouro. O plutonismo granítico contribuiu para remobilizar (talvez adicionando conteúdo metálico ao sistema) e concentrar os elementos minerais. O magmatismo ultramáfico introduziu níquel na província, tendo localmente, platina e platinóides. A atuação conjugada do intemperismo e da erosão, em tempos mais recentes, sobre sedimentos clasto-químicos relacionados com o vulcanismo básico arqueano foi responsável pela concentração de depósitos residuais de ferro e manganês, bem com de ouro sobre rochas básicas e de níquel laterítico associado aos corpos ultramáficos. A geologia de Carajás possui características próprias, não reproduzidas em outras províncias metalogenéticas da Terra.

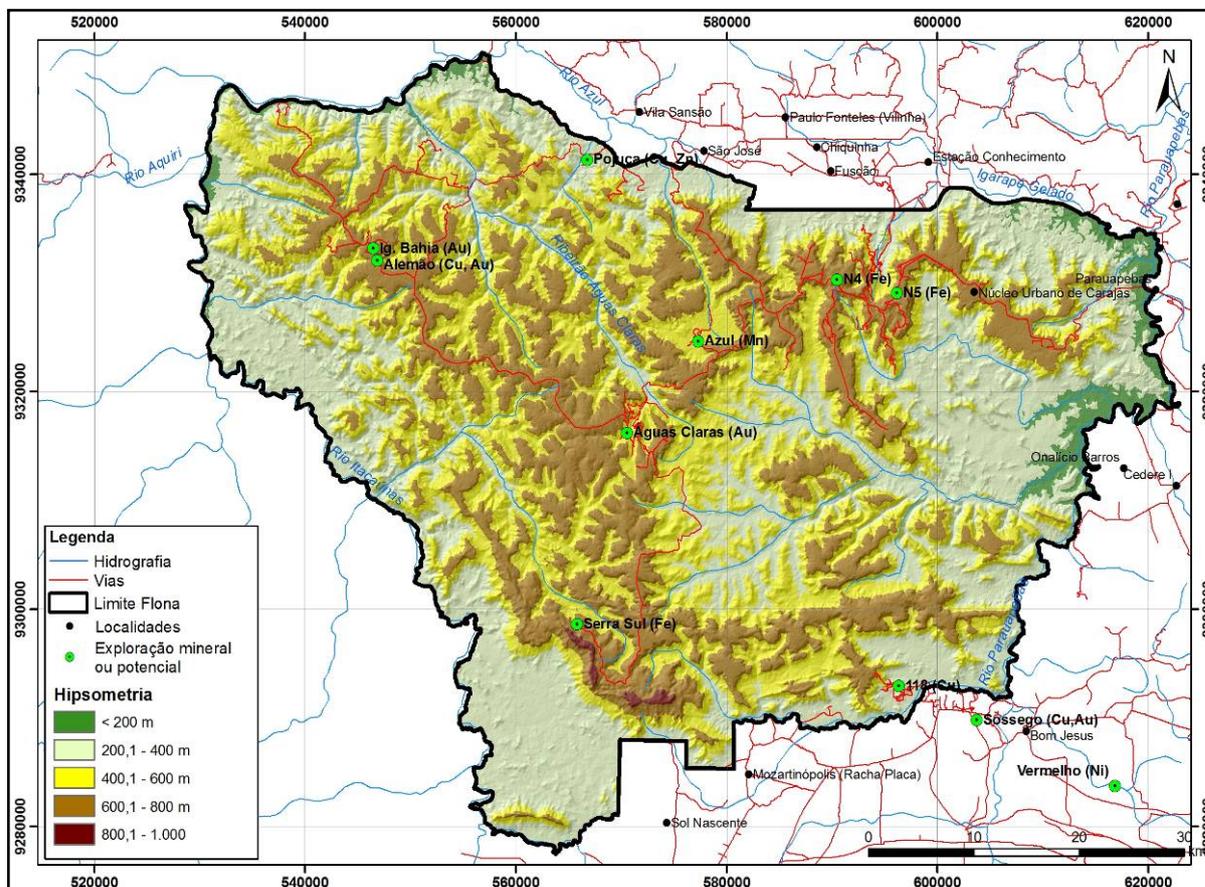
### **5.1.3. Geomorfologia**

#### **5.1.3.1. Hipsometria**

O mapa hipsométrico gerado através do Modelo Digital de Superfície dos dados SRTM (INPE, 2011) revela que a FN Carajás apresenta altimetria mínima de 147 m e máxima de 902 m, com valor médio de 458 m e amplitude altimétrica de 755 m no interior do polígono que constitui a área de estudo.

Observa-se que as áreas abaixo da cota de 200 m estão situadas principalmente no fundo de vale do rio Parauapebas. Predominam na Floresta Nacional as áreas em cotas de 200 a 400 m, com ocorrência generalizada por toda a Unidade de Conservação. As áreas entre 400 e 600m de altitude representam 34,3% da FN Carajás e ocorrem principalmente na porção central da área de estudo. As áreas situadas entre as cotas de 600 a 800 m concentram-se no setor central e estão associadas às rochas mais resistentes (Figura 43 e Tabela 10). As áreas acima de

800 m representam as áreas de maior altitude e ocorrem em pontos isolados no extremo sul da unidade de conservação.



**Figura 43: Hipsometria da FN Carajás**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

**Tabela 10: Faixas Altimétricas da FN Carajás.**

<b>FAIXAS ALTIMÉTRICAS (M)</b>	<b>% DA FN Carajás</b>
< 200	2,8
201 - 400	37,5
401 - 600	34,3
601 - 800	25,2
801 - 1000	0,2

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### 5.1.3.2. Clinografia

O mapa clinográfico da FN Carajás indica valores mínimos de declividades de 1° e máximos de 56°, sendo o valor médio de aproximadamente 11° (Tabela 11 e Figura 44).

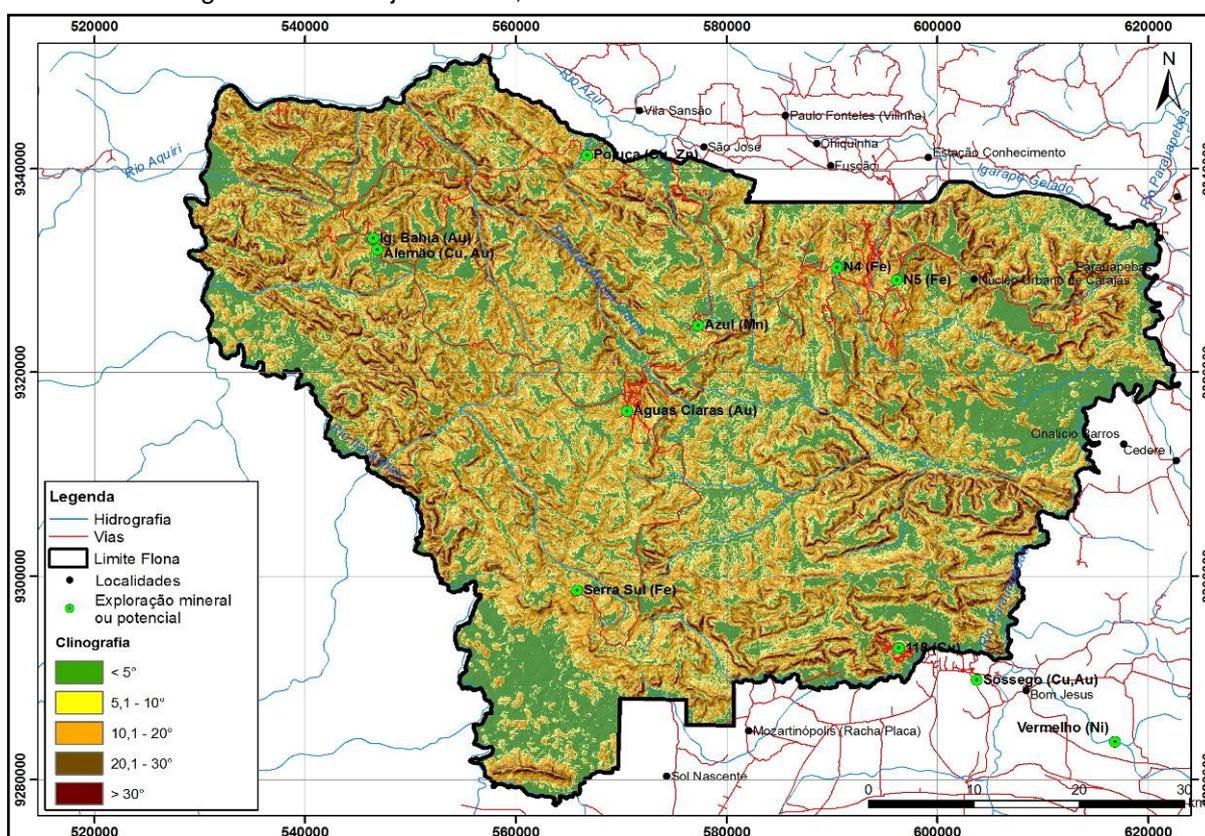
A classe de declividades de 0° a 5° ocorre em 29,6 % dos terrenos da Floresta Nacional e encontra-se com maior frequência no topo das vertentes, estando associadas às áreas planas dos topos de morros e serras, bem como nos fundos de vales mais amplos. Já as áreas com declividade de 5,1° a 10° ocorre em 22,5 % dos

terrenos da UC, normalmente com maior frequência no terço inferior e médio das vertentes, estando associadas às áreas de acumulação de material detrítico originado nos segmentos superiores, com formação de rampas de colúvio.

**Tabela 11: Classes de Declividade na FN Carajás**

DECLIVIDADE	ÁREA (%)	ALTITUDE MÍNIMA	ALTITUDE MÁXIMA	AMPLITUDE ALTIMÉTRICA	ALTITUDE MÉDIA	DESVIO PADRÃO
< 5°	29,6	147,0	902,0	755,0	422,7	197,0
5,1 - 10°	22,5	150,0	901,0	751,0	459,1	169,5
10,1 - 20°	29,5	158,0	898,0	740,0	482,8	137,1
20,1 - 30°	14,9	181,0	886,0	705,0	476,7	106,3
> 30°	3,5	211,0	854,0	643,0	475,7	81,8

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.



**Figura 44: Clinografia da FN Carajás**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

A classe de declividades de compõem as maiores extensões de vertentes referem-se à classe de 10,1° a 20°, que ocorre em 29,5% dos terrenos da FN Carajás, com maior frequência no terço médio e superior das vertentes, estando associadas às áreas de cabeceiras de drenagem, bem como áreas com formação de rampas de colúvio.

As áreas associadas à classe de declividades de 20,1° a 30° possui 14,9% de ocorrência na UC e estão associadas aos trechos escarpados, principalmente no terço superior das vertentes em contato direto com as áreas de cabeceiras de drenagem.

Por fim, as áreas acima de 30° possuem menor abrangência, com aproximadamente 3,5% da área da Floresta Nacional e caracterizam-se pelos trechos de maior declividade da região. Grande parte das áreas de alta declividade está associada a uma faixa de altitude média entre 394 a 556 m, com ocorrências isoladas em outras faixas de altitude.

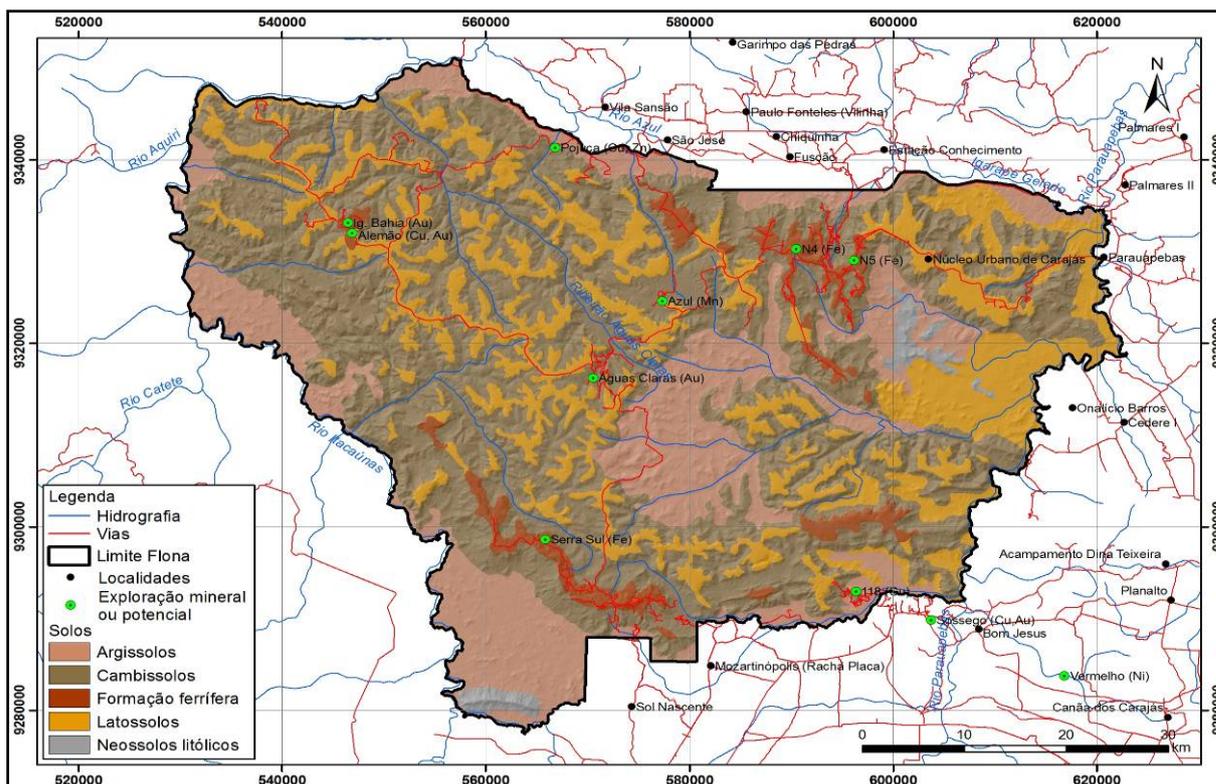
Alguns platôs estão associados às jazidas de ferro que se distinguem pelas serras Norte e Sul e compreendem áreas topograficamente elevadas de contornos irregulares, que apresentam relevo de feições planas onduladas. De modo geral, a superfície média de aplainamento situa-se próximo a 650. Na Serra Norte as maiores elevações concentram-se em torno de 750 m, podendo eventualmente atingir altitudes superiores a 800 m, ao passo que na Serra Sul as altitudes são mais acentuadas, chegando próximo a 900 m. O contorno destas unidades é marcado por quebras de relevo bem pronunciadas, cujo prolongamento são encostas com declividades superiores a 30°. Em alguns pontos, como ilustrado na Foto 5.01, ocorre a formação de lagos e brejos nas áreas elevadas de cobertura detrítico-lateríticas a aproximadamente 750 m de altitude.

#### **5.1.4. Solos**

Os levantamentos efetuados do Plano de Manejo (IBAMA, 2003) demonstraram uma nítida relação das classes de solos com o relevo, geologia e a vegetação. Estas correlações serviram de base, juntamente com as de outros estudos pedológicos, para a extrapolação de informações para as demais áreas de difícil acesso e permitiram a elaboração do mapa de solos na escala 1:100.000. Em alguns pontos considerados representativos foram coletadas amostras da superfície e subsuperfície; em outros somente foram feitas observações com o uso de trado holandês, ou em barrancos (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007).

Apesar do detalhamento conseguido por esse mapeamento em termo de Ordens, Subordens, Grandes Grupos, Subgrupos, quando apresentado somente com ocorrências do primeiro táxon, Ordens, o mapa resultante evidencia que os Argissolos e Neossolos Litólicos mantêm abrangência e ocorrência similares àquelas identificadas no Mapa Exploratório de Solos do Projeto RADAM (BRASIL a, 1974).

No entanto, o detalhamento de ocorrências que constam como somente de Latossolos no mapeamento do Projeto RADAM (BRASIL a, 1974) possibilitou identificar a existência também de Cambissolos e, adicionalmente, das formações ferríferas que caracterizam alguns setores da Serra de Carajás (Figura 45 e Tabela 12).



**Figura 45: Solos da FN Carajás**

Fonte: IBAMA & STCP, 2004. Org.: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

**Tabela 12: Distribuição de solos na FN Carajás por ordem e subordem.**

SOLOS	CÓDIGO	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
Cambissolos háplicos	CXbd	2.087,81	52,74
Latossolos Vermelho-Amarelos	LVA	862,58	21,79
Argissolos Vermelho-Amarelos	PVA	806,68	20,38
Plintossolos (Formação ferrífera)	TTff	154,13	3,89
Neossolos Litólicos	RLd	47,30	1,19
<b>Total</b>		<b>3.958,50</b>	<b>100</b>

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Assim, conforme este mapeamento predomina na Floresta Nacional a ocorrência de Cambissolos de subordem háplicos, em área de 2.087,81 km<sup>2</sup>, ou 52,74% de seu total. Os Latossolos de subordem Vermelho-Amarelos representam a segunda maior ocorrência, em 862,58 km<sup>2</sup> ou 21,79% de sua área total. É igualmente expressiva a ocorrência de Argissolos de subordem Vermelho-Amarelos, em 806,68 km<sup>2</sup> ou 20,38% do total da UC. Os Neossolos de subordem Litólicos representam ocorrências menos expressivas, com 47,30 km<sup>2</sup> ou 1,19% da área total. Por fim, as formações ferríferas ocorrem em 154,13 km<sup>2</sup>, ou 3,89% da FN Carajás, mas, apesar de sua menor área, representa ocorrência relevante dada sua importância ambiental e econômica.

A combinação da ocorrência de classes de solos em padrões distintos da paisagem originaram 16 unidades de mapeamento, que somadas aos tipos de terreno, em especial os Plintossolos (formações ferríferas), totalizaram 17 unidades

Tabela 13).

**Tabela 13: Tipos de Solos e Área de Distribuição na FN Carajás**

	<b>UNIDADES DE MAPEAMENTO</b>	<b>ÁREA (HA)</b>	<b>% DA ÁREA</b>
LVd1	LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos típicos	4.059,2	1,03
LVAd1	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos típicos A moderado	21.474,8	5,43
LVAd2	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos plínticos A moderado	8.079,1	2,04
LVAd3	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos plínticos A moderado + GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos típico	5.987,2	1,51
LVAd4	LATOSSOLOS VERMELHOS AMARELOS Distróficos A fraco e moderado +NEOSSOLOS QUARTZARÊNICO típicos	8.279,5	2,09
LVAd5	LATOSSOLOVERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado +ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado +CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	30.461,7	7,7
LVAd6	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico plintico A moderado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	8.009,1	20,2
CXbd1	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	29.131,4	7,36
CXbd2	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos+ NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos arenitos e siltitos	158.810,7	40,14
CXbd3	CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substratos arenitos e siltitos	16.824,1	4,25
PVAd1	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado + ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Eutrófico típicos A moderado	63.499,9	16,05
PVAd2	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado +ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado + LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico A moderado	6.125,2	1,55
PVAd3	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos	6.045,6	1,53
PVAd4	ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico típicos A moderado + ARGISSOLOS VERMELHO AMARELO Distrófico plínticos A moderado + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	4.836,4	1,22
RLd1	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos A moderado substrato arenitos e siltitos + AFLORAMENTOS ROCHOSOS	4.446,6	1,12
RLd2	NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos + A moderado substrato arenitos e siltitos +AFLORAMENTOS ROCHOSOS + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos plínticos	283,5	0,07
TTff	FORMAÇÕES FERRÍFERAS	19.279,5	4,87

Fonte: IBAMA & STCP, 2004.

Observa-se que a ocorrência mais expressiva, os Cambissolos háplicos Tb distróficos plínticos, estão em geral associados à Neossolos Litólicos distróficos A moderado.

Segundo os mapeamentos consultados, em especial tendo como base o mapeamento produzido por (IBAMA, 2003) a distribuição de solos na Floresta

Nacional é influenciada pela compartimentação topográfica. Os maciços elevados que ocupam grande parte da Unidade de Conservação são caracterizados pela ocorrência de Cambissolos em suas porções de maiores declividades, enquanto que nas áreas suave onduladas que compõem os topos das elevações ocorrem Latossolos. As formações ferríferas também ocorrem nos topos das elevações, no entanto restringem-se a áreas bem delimitadas nos setores norte, leste e sul da FN Carajás.

As áreas baixas da UC são caracterizadas pela ocorrência de Argissolos nos setores central, norte e oeste; de Neossolos Litólicos no setor sul e pequena parte do setor nordeste; de Latossolos no setor nordeste.

Deve-se atentar para o fato de que os tipos de solos predominantes – Cambissolos, Latossolos, Argissolos e Neossolos Litólicos – constituem solos com características bastante distintas quanto ao seu grau de desenvolvimento, que se traduzem em condições diferentes de espessura, coesão e estabilidade.

#### **5.1.4.1. Vulnerabilidade dos solos e suscetibilidade à erosão**

Com relação aos fatores que contribuem para a desestabilização ou degradação dos solos da região destacam-se os níveis elevados de precipitação pluviométrica associados às características intrínsecas dos diferentes tipos de solos; a remoção da cobertura vegetal; a existência de áreas com maiores declividades; as práticas adotadas no uso da terra.

A erosão, em especial de natureza hídrica, é a principal ocorrência que pode afetar os solos da UC (considerando principalmente os casos de remoção da cobertura vegetal).

Deste modo, deve-se atentar para o uso racional das áreas que apresentam cobertura de solos mais arenosos, solos delgados e Argissolos, tanto no interior da FN Carajás como em seu entorno imediato, mantendo-se o máximo da sua cobertura vegetal original, de modo a evitar a instalação de processos erosivos de difícil contenção (**Figura 46**).



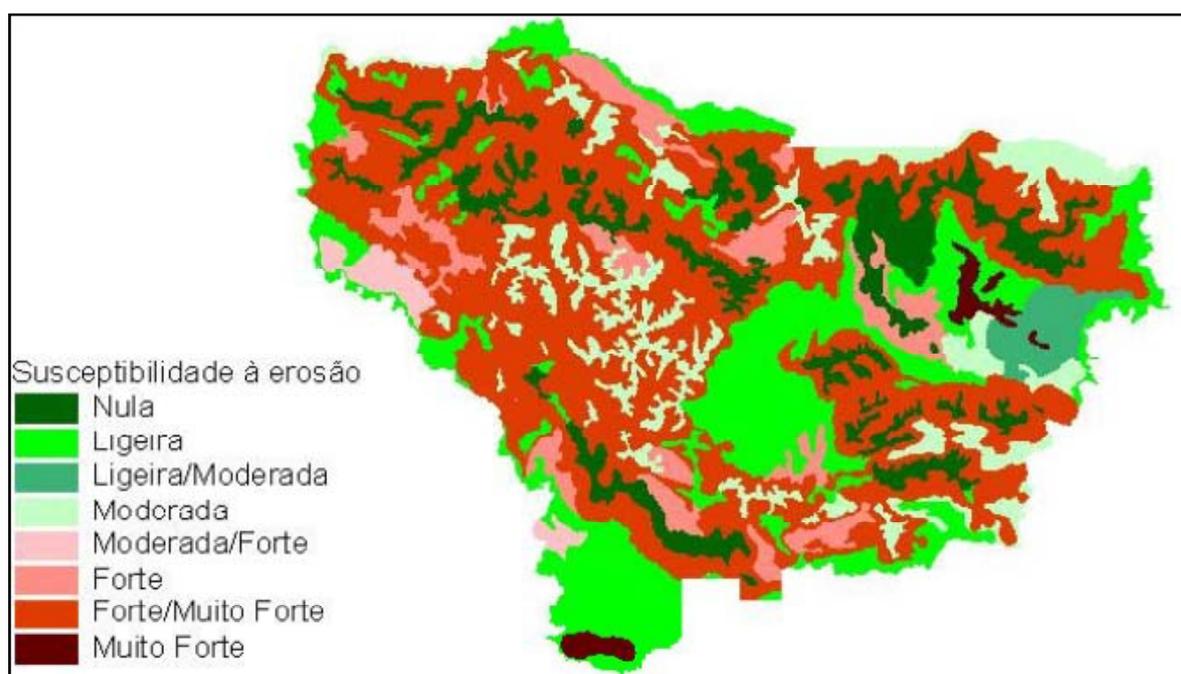
**Figura 46: Processos Erosivos em Argissolos e Cambissolos**

Foto: Fabiano Oliveria, 2010.

O estudo de vulnerabilidade geral dos solos da UC foi efetuado por (IBAMA, 2003) baseado na metodologia de Crepani *et. al.*, (1999 *apud* IBAMA, 2003). Para tanto foram utilizadas imagens TM-LANDSAT (julho de 1997 e junho de 1999), mapas

temáticos na escala 1:100.000, de Geologia (cedido pela DOCEGEO), Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso e Ocupação Atual do Solo, Carta Topográfica na escala 1:100.000 e dados pluviométricos relativos a uma série histórica de cerca de 30 anos de observação.

Com base nos índices de vulnerabilidade e na interpretação de características e propriedades dos solos foi efetuada a classificação destes e das unidades de mapeamento quanto à suscetibilidade à erosão (**Figura 47**).



**Figura 47: Suscetibilidade a Erosão na FN Carajás**

Fonte: IBAMA & STCP (2004).

Observa-se que os Cambissolos háplicos e os Neossolos Litólicos apresentam os maiores índices de vulnerabilidade, conforme indicado na Figura 5.22. Predomina na FN Carajás a suscetibilidade à erosão forte/muito forte, em áreas de Cambissolos, com ocorrências expressivas de suscetibilidade forte, em áreas de Neossolos Litólicos. As áreas de suscetibilidade nula coincidem com os trechos de ocorrência de canga, enquanto que as áreas de suscetibilidade ligeira correspondem aos terrenos de menor altitude da UC, onde ocorrem Argissolos.

A distribuição dos tipos de solos encontrados na FN Carajás inspira cuidados adicionais no planejamento de seu uso, uma vez que Neossolos Litólicos, Cambissolos e mesmo Argissolos são solos potencialmente frágeis, que respondem de modo rápido a intervenções humanas como remoção da cobertura vegetal, confecção de cortes e construção de vias, entre outras.

A instalação ou potencialização de processos erosivos vinculados à circulação hídrica pode ser minimizada pela adoção de práticas preservacionistas de uso da terra, em especial com relação à menor remoção possível de cobertura vegetal.

### 5.1.5. Hidrografia

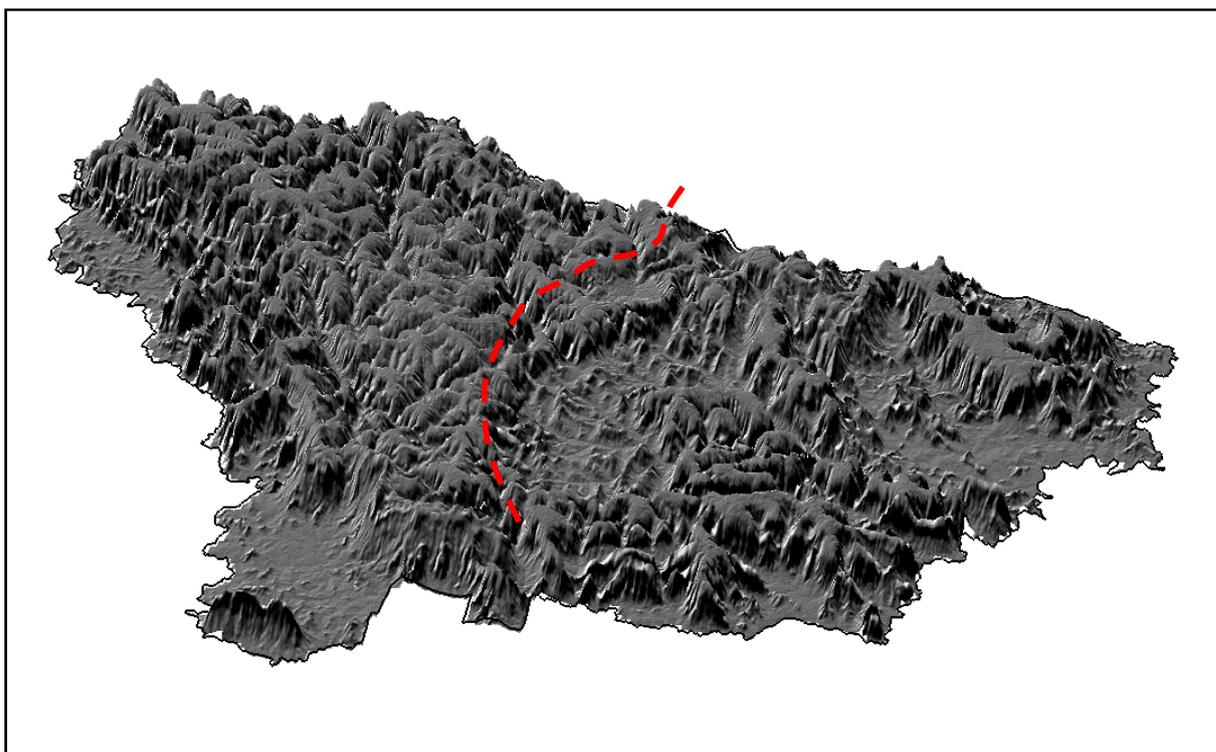
A base de referência para o tema Hidrografia está relacionada a estudos gerais e específicos efetuados para a região da Província Mineral de Carajás nos últimos dez anos.

Dentre esses estudos destacam-se os levantamentos e abordagens temáticas desenvolvidos em 2004 pela STCP Engenharia de Projetos Ltda. para a composição dos planos de manejo das Florestas Nacionais de Carajás e do Tapirapé-Aquiri.

Outra fonte importante de dados e informações refere-se aos mapeamentos e documentos produzidos pelo Estudo de Gestão Ambiental Territorial – EGAT da bacia do rio Itacaiúnas (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007). Outros documentos também foram utilizados como o Relatório de Impacto Ambiental do Projeto 118 (BRANDT MEIO AMBIENTE, 2003a), o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Ferro Serra Norte – Mina N4 E N5 – Estudo Global das Ampliações (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010), o EIA do Projeto Ferro Carajás S11D (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a), assim como o EIA do Projeto Mina do Alemão (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b).

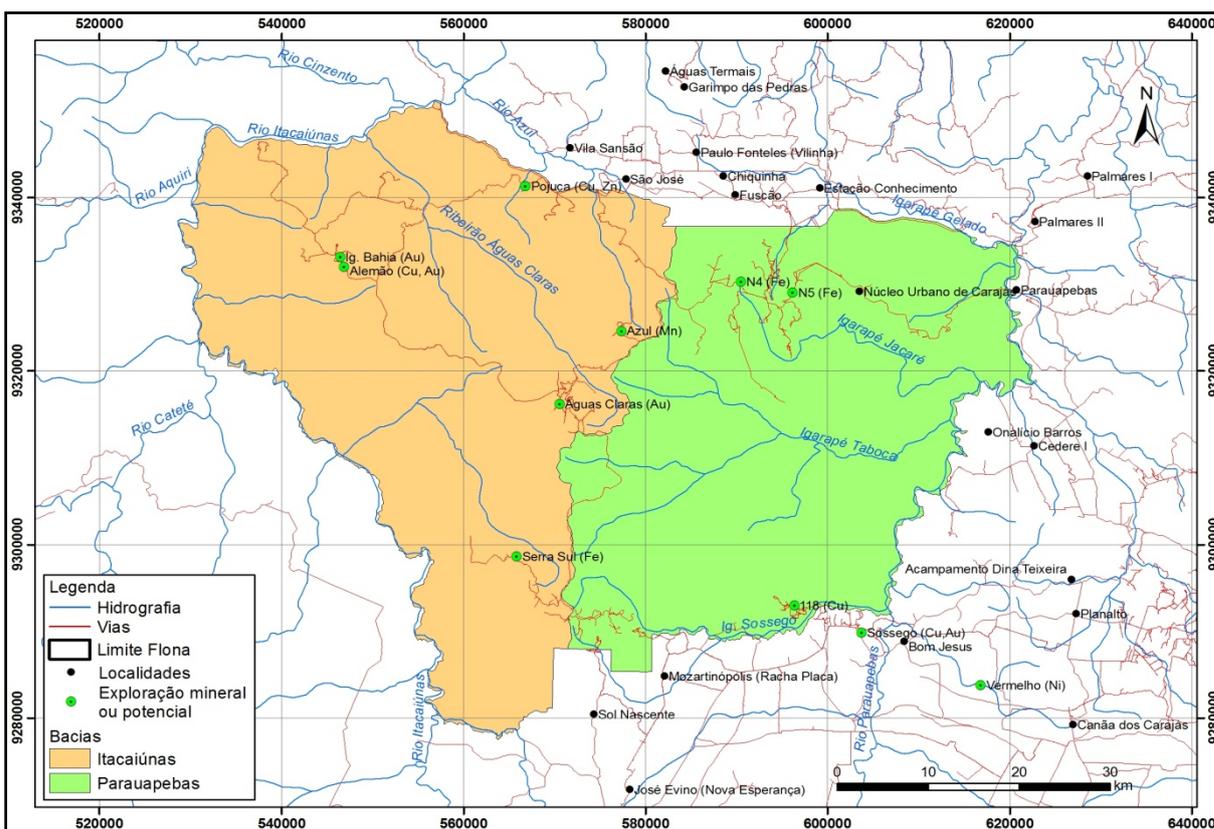
São raros os dados e mapeamentos hidrográficos e hidrológicos oficiais disponibilizados por órgãos públicos do Estado do Pará. A falta de detalhamento dos produtos existentes reflete o pequeno número de estudos efetuados, assim como a baixa densidade de pontos de monitoramento fluviométrico, hidrossedimentológico e de qualidade da água.

A análise da compartimentação do relevo na FN Carajás permite identificar a existência de um grande divisor topográfico que a corta no sentido norte-sul, indicando a separação dos fluxos hídricos para leste e oeste, associados às bacias dos rios Itacaiúnas e Parauapebas, respectivamente (Figura 48 e Figura 49).



**Figura 48: Divisor topográfico que corta a FN Carajás no sentido norte-sul**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2011).



**Figura 49: Divisão da FN Carajás segundo drenagem para o rio Itacaiúnas ou rio Parauapebas**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2011).

Conforme mapa topográfico na escala 1:50.000, gerado a partir do modelo SRTM, a FN Carajás pode e subdividida em 11 sub-bacias principais (Tabela 14 e Figura 50).

**Tabela 14: Principais sub-bacias na FN Carajás**

<b>SUB-BACIA</b>	<b>ÁREA (KM<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
Gelado	276,3	6,89
Jacaré	314,3	7,83
Taboca	734,1	18,30
Parauapebas Nordeste	108,9	2,71
Parauapebas Sudeste	105,9	2,64
Sossego	310,2	7,73
Azul	274,7	6,85
Águas Claras	602,5	15,02
Itacaiúnas Noroeste	554,0	13,81
Itacaiúnas Sudoeste	349,8	8,72
Sem denominação	381,1	9,50
<b>Total</b>	<b>4.011,8</b>	<b>100</b>

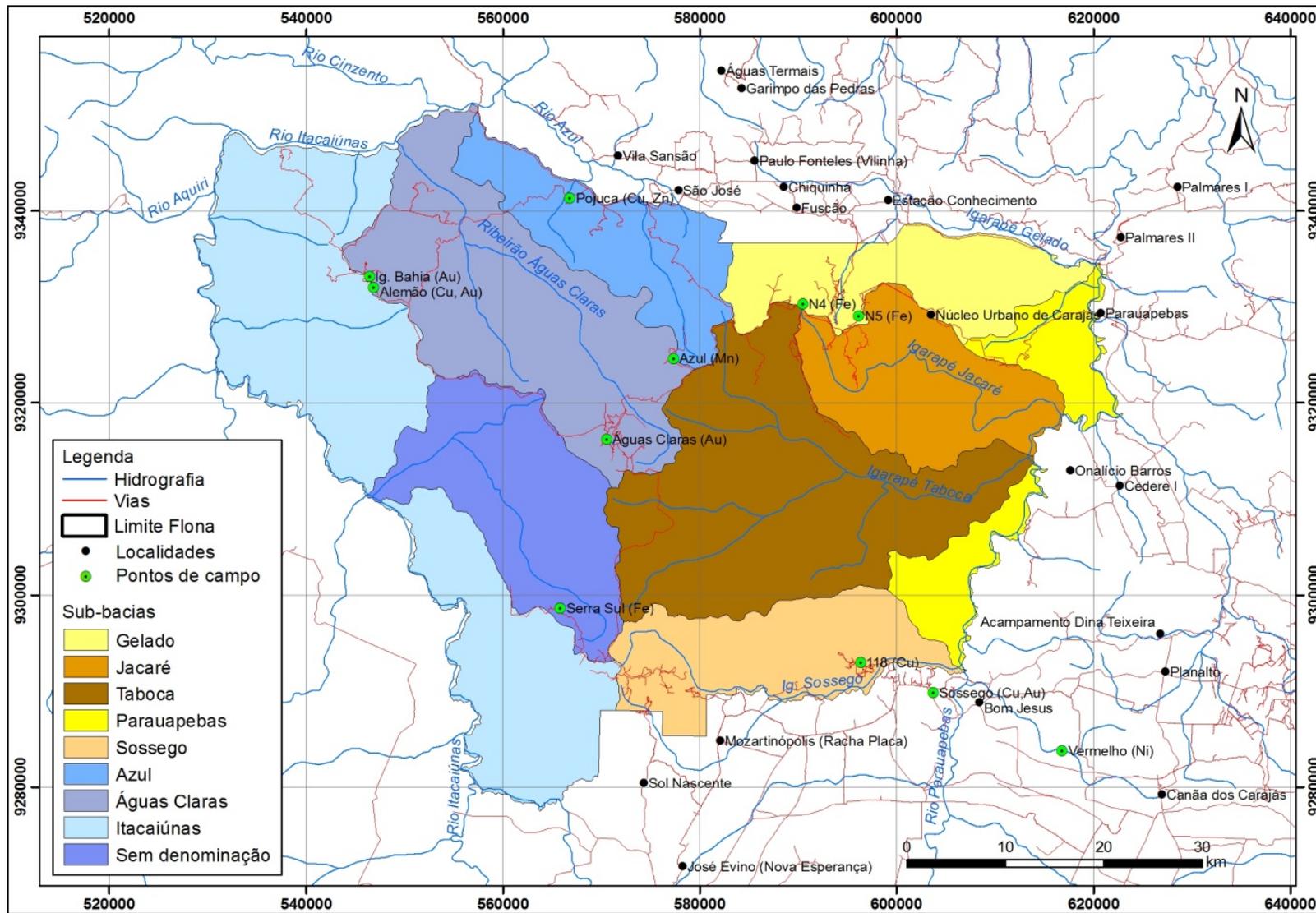
Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. (2011).

A porção referente à bacia do rio Itacaiúnas corresponde a 53,9% da área da UC, ou 2.134,5 km<sup>2</sup>, enquanto que a parte referente à bacia do rio Parauapebas corresponde a 46,1% ou 1.823,8 km<sup>2</sup>.

Na vertente oeste da FN Carajás, relacionada aos rios que fluem para o rio Itacaiúnas, destacam-se as sub-bacias do rio Azul, com área de 274,7 km<sup>2</sup> ou 6,85% da UC; rio Águas Claras, com 602,5 km<sup>2</sup> ou 15,02% da área da UC; o conjunto de sub-bacias a noroeste da UC que drenam diretamente ao rio Itacaiúnas, com área de 554,0 km<sup>2</sup> ou 13,81%; o conjunto de sub-bacias na porção sudoeste da FN Carajás que drenam diretamente rio Itacaiúnas, com área de 349,8 km<sup>2</sup> ou 8,72% e uma sub-bacia cujo rio principal não apresenta denominação, com área de 381,1 km<sup>2</sup> ou 9,50% da UC.

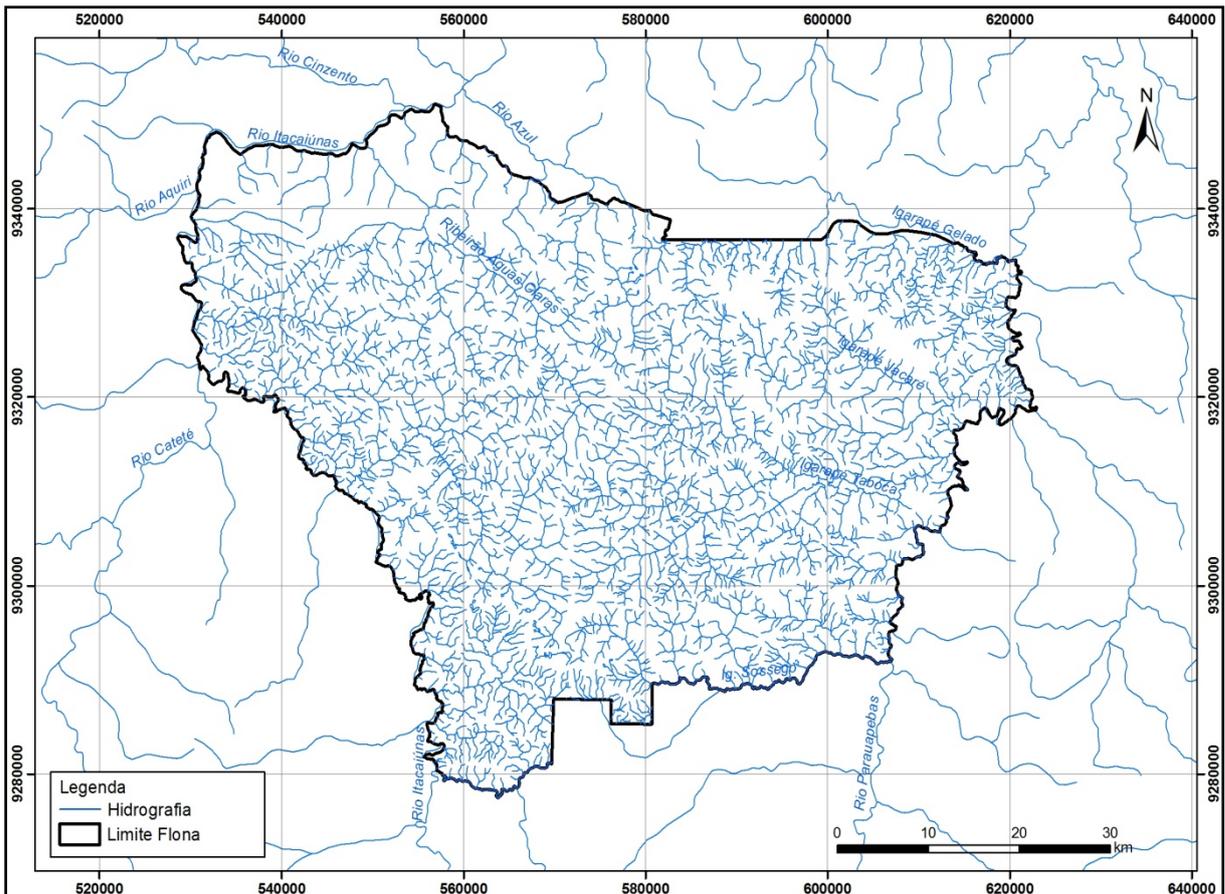
Na vertente leste, associada aos rios que fluem para o rio Parauapebas, destacam-se as sub-bacias do rio Gelado, com área de 276,3 km<sup>2</sup> ou 6,89%; rio Jacaré, com 314,3 km<sup>2</sup> ou 7,83%; rio Taboca, a maior sub-bacia de toda a FN Carajás, com área de 734,1 km<sup>2</sup> ou 18,30%; igarapé Sossego, com 310,2 km<sup>2</sup> ou 7,73%; o conjunto de sub-bacias a nordeste da UC que drenam diretamente o rio Parauapebas, com área de 108,9 km<sup>2</sup> ou 2,71%; o conjunto de sub-bacias a sudeste da FN Carajás que drenam diretamente rio Parauapebas, com área de 105,9 km<sup>2</sup> ou 2,64%.

Quanto à rede hidrográfica, esta se encontra oficialmente mapeada em seu conjunto na escala 1:1.000.000, referente ao mapeamento produzido pelo IBGE para a Carta do Brasil ao Milionésimo, e nas escalas 1:500.000 e 1:250.000, referente ao mapeamento disponibilizado pelo SIPAM. Tais escalas são insuficientes para identificar os cursos d'água menores que existem no interior da UC. Ademais, o mapeamento na escala de maior detalhe disponível não cobre toda a área da FN Carajás, estando sua porção norte da vertente do rio Itacaiúnas mapeada apenas na escala 1:500.000, conforme identificado na Figura 51.



**Figura 50: Principais sub-bacias da FN Carajás**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.



**Figura 51: Rede Hidrográfica da FN Carajás em Mapeamento na escala 1:250.000 e 1:500.000**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Com relação à estrutura da rede hidrográfica, observa-se em toda a área da Floresta Nacional de Carajás padrão em geral dendrítico, sendo também evidentes os padrões paralelo e retangular, o que evidencia um forte condicionamento estrutural. Em todos os casos caracterizam-se como propriedades uma alta densidade de drenagem (considerada a escala 1:250.000), alto grau de integração, tropia bidirecional e/ou tridirecional, canais de fraca sinuosidade, com canais tendendo a retilíneos, alta angulosidade, fraca assimetria e ângulos de junção muitas vezes retos.

O mapeamento hidrográfico disponível, na escala 1:250.000 (sendo 1:500.000 na porção norte, a oeste da FN Carajás), permite identificar a existência de 4.337 km de canais fluviais, o que representa uma densidade de drenagem de 1,1 km/km<sup>2</sup>, que é considerada baixa. No entanto deve-se observar que este valor está vinculado à escala de mapeamento disponível (1:250.000), o que pode ser alterado para mais em mapeamentos de escalas maiores, que permitiriam maior detalhamento da rede hidrográfica local.

Estudos localizados efetuados por BRANDT MEIO AMBIENTE (2003a), GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS (2010b) e AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS (2010), mapearam parcialmente com maior detalhe a rede hidrográfica da UC em alguns trechos de interesse a projetos específicos. Tais mapeamentos não podem, no entanto, ser utilizados para integrar cálculos de densidade de drenagem da FN Carajás como um todo, dado o caráter local de sua abrangência. Esses estudos identificaram a existência de inúmeros canais intermitentes, que apresentam fluxo

hídrico no período úmido, mantendo-se secos no período de estiagem, especialmente as drenagens de primeira ordem.

Conforme a (IBAMA, 2003),

Informações referentes a perfurações de poços indicam que, na área de ocorrência da formação ferrífera (canga), o lençol freático não contribui para a manutenção da drenagem superficial em função da sua pouca permeabilidade, que impede a infiltração da água de chuva no solo para alimentar a drenagem subterrânea. Este fator, aliado à topografia plana e semi-côncava de algumas áreas de canga hematítica, bem como a alta pluviosidade no período chuvoso, contribui para a retenção de água e a formação de lagoas.

Nesse contexto hidrográfico, existem as lagoas, de diferentes tamanhos e profundidades inseridas em áreas elevadas da FN Carajás, em especial onde se identifica a ocorrência de cangas (Figura 52).



**Figura 52: Lagoa em Área de Canga da Serra Sul**

Foto: (A) Michela Cavilha-Scupino (2010).

### **5.1.6. Espeologia**

De acordo com a União Internacional de Espeleologia, a definição mais utilizada internacionalmente para caverna consiste em uma abertura natural formada em rocha abaixo da superfície do terreno, larga o suficiente para a entrada do homem. Entretanto, deve ser ressaltado que esta é uma definição claramente antropogênica e, em termos científicos, adotam-se definições distintas.

O Decreto nº. 6.640, de 07/11/2008, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, define que

Cavidade natural subterrânea é todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante.

No Brasil, as cavernas são propriedades da União, conforme Art. 20, Inciso X da Constituição Federal de 1988 e o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, é o órgão responsável pela sua proteção e manejo.

As cavernas tendem a ocorrer principalmente nos denominados terrenos cársticos, ou seja, áreas onde a litologia predominante compreende rochas solúveis. Mas em

outras áreas, que não as cársticas, também podem ocorrer cavernas (ICMBio, 2015). Alguns autores têm usado o termo pseudocarste para se referir às paisagens que apresentam feições semelhantes às cársticas, tais como cavernas, dolinas e escarpas rochosas. No entanto, essas feições não são formadas sobre típicas rochas solúveis como em um verdadeiro carste.

As depressões do tipo doliniformes e cavidades da Serra dos Carajás, no sudeste do Pará, desenvolvidas em rochas ferríferas (minério de ferro e canga) podem ser interpretadas como formas pseudocársticas (MAURITY, et al., 1995).

Uma das formas de classificar cavidades diz respeito ao modo de atuação do agente espeleogenético. Pode-se assim diferenciar duas grandes categorias de cavernas, as exógenas e endógenas.

Cavernas exógenas são criadas por meio de agentes que atuam no exterior do maciço rochoso, ocasionando a formação das cavidades. Já as endógenas são formadas primordialmente por agentes que atuam no interior da rocha, podendo ocorrer na forma de fraturas e falhas, sendo que a maioria ocorre por processos de dissolução.

A Região de Carajás está inserida, segundo o CECAV, na Província Espeleológica Laterítica de Carajás. Os estudos direcionados às cavidades tiveram início, de acordo com (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007), em 1985 com o cadastramento das inúmeras cavidades localizadas nas encostas dos platôs da Serra Norte concomitante aos levantamentos arqueológicos promovidos pelo Museu Paraense Emilio Goeldi, com a participação do Grupo Espeleológico Paraense (PINHEIRO e MAURITY, 1988).

A crosta laterítica de Carajás exibe atualmente expressivas feições de degradação e, em particular, marcantes feições pseudocársticas devido a processos de alteração mais recentes. Essas últimas consistem essencialmente em depressões doliniformes subcirculares, cavidades subterrâneas e, nas bordas dos relevos tabulares, em numerosas cavernas. A evolução dessas feições pseudocársticas foi controlada pelo desenvolvimento de zonas de baixa densidade. Especificamente nas cavernas, a neoformação de oxi-hidróxidos, fosfatos e sulfatos de Ferro e Alumínio levou à geração de diferentes tipos de espeleotemas.

Pinheiro & Maurity (1988) identificaram na Serra dos Carajás duas fases espeleogenéticas distintas. Durante a primeira fase, inteiramente na zona freática, ocorreu a formação de complexos alumino-ferrosos e argilominerais instáveis de Ferro, Alumínio e Silício, que preenchem os vazios da canga e da Formação Ferrífera Bandada, mas também ocorrem em níveis inferiores a esta. A remoção deste material residual instável levou à formação de cavidades irregulares que podem ser observadas nas paredes das cavernas (PINHEIRO e MAURITY, 1988).

A segunda etapa, ainda na zona freática, envolveu processos erosivos (do tipo *piping*) que basicamente expandem as cavidades geradas na primeira etapa, levando então à formação de galerias e salões. Estes processos erosivos são intensificados quando a caverna passa a ser exposta à atuação de processos vadosos, propiciando também a atuação de processos de abatimento (PINHEIRO e MAURITY, 1988).

Pilo et al., (2005) ao efetuarem uma revisão sobre o tema, corroboram muitas das ideias anteriormente discutidas e defendem a existência de duas etapas distintas, a

primeira delas com predominância de processos dissolutivos (químicos) e a segunda sob a ação de processos erosivos (físicos).

GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS 2010b informa que a maioria das cavernas registradas na região de Carajás é constituída por dois litotipos: a formação ferrífera (minério de ferro) e a canga detrítica.

Segundo (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007),

Em quase todos os platôs de canga, tanto no conjunto representado pela Serra Norte como a Serra Sul, ocorrem cavernas desenvolvidas em condições atípicas, sob canga laterítica, que despertam interesse quanto à sua origem e às associações mineralógicas neoformadas em seu interior (Maurity e Kotschoubey, 1995). Tais cavernas foram descritas por Maurity e Kotschoubey (1995) como formas pseudocársticas, caracterizando-as por depressões subcirculares e inúmeras cavidades subterrâneas localizadas nas bordas do platô.

Segundo estes autores, a formação destas feições está associada ao rebaixamento do nível de base, provavelmente resultante do tectonismo epirogenético, que pode ter afetado toda região no Terciário Superior e/ou Quaternário.

O modelo de evolução proposto por Maurity e Kotschoubey (1995), e corroborado por observações no Platô da Serra Sul, relaciona a gênese dessas formas com a geração de zonas de baixa densidade, através da eluviação química e da degradação da parte inferior, abaixo da crosta [...]. A erosão mecânica é mais atuante nas bordas do platô, com o aumento dos fluxos aquosos em regime vadoso, ajudando a remover o material menos coeso, gerando as cavernas que podem atingir até 100 m de extensão. Os lagos doliniformes também parecem associados à dissolução e abatimento da crosta laterítica, provocado pela fragilidade e instabilidade da zona de baixa densidade, e a presença provável de cavidades subterrâneas e *pipes*. (p.152)

Ao discutir a gênese das cavernas de Carajás, (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010) informa que,

Estudos anteriores sobre espeleogênese em minério de ferro e canga [...] consideram a existência de duas etapas distintas, a primeira delas com predominância de processos dissolutivos (químicos) e a segunda sob a ação de processos erosivos (físicos). A primeira etapa, endógena, envolve reações químicas no interior da massa rochosa na zona freática, gerando zonas de alta porosidade. Posteriormente o material friável resultante será lixiviado para o exterior através de processos similares ao *piping* descrito para cavidades em rochas siliciclásticas. Esta segunda etapa, iniciada na zona freática, pode ter continuidade na zona vadosa, quando os processos de *piping* podem vir a serem favorecidos. (p.622)

As cavidades de minério de ferro e canga são em geral de pequenas dimensões, em sua grande maioria de tamanho inferior a 30 m. Cavidades com projeções horizontais superiores a 100 m são menos frequentes (Figura 53).



**Figura 53: Cavidades em área de formação ferrífera na Serra dos Carajás,**  
Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2010.

Para (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b), a grande maioria das cavernas estudadas na região de Carajás é seca, indicando que os processos hidrológicos associados a cursos d'água perenes são muito restritos no seu interior, só ocorrendo em poucas cavernas localizadas nas proximidades de igarapés.

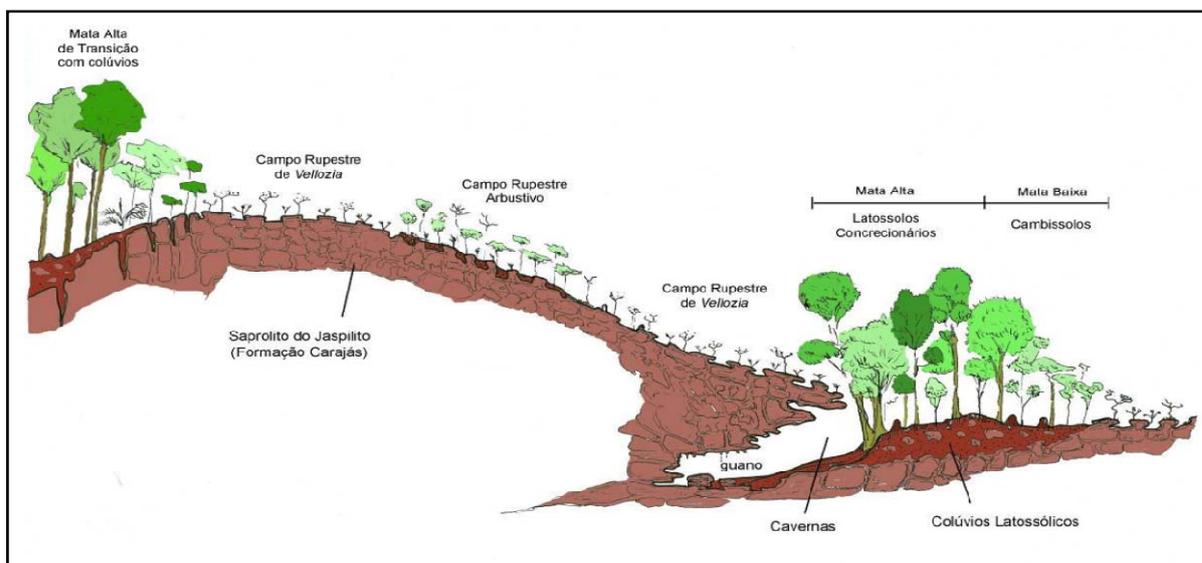
Surgências e canais de drenagem temporários podem ocorrer, gerados pela concentração o gotejamento ou percolação de águas infiltradas via canalículos ou juntas. A atividade hidrológica mais frequente nas cavernas, portanto, consiste em gotejamentos devido a águas de percolação que se infiltram até a caverna e gotas de condensação nas paredes. O gotejamento, mais significativo na estação chuvosa, é mais marcante na linha d'água, mas também pode ser expressivo no interior de várias cavernas em função da alta porosidade da rocha e proximidade da superfície. (Golder, 2010b, p.771)

Os depósitos clásticos das cavernas de Carajás podem ser divididos em dois tipos: (1) depósitos formados por sedimentos predominantemente de caráter autogênico, gerados a partir de material do próprio substrato encaixante (formação ferrífera ou canga); (2) depósitos formados por sedimentos mistos, autogênicos e alogênicos, isto é, tanto gerados no interior como provenientes de fora (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b).

(GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007) avaliou os ambientes próximos às cavernas em Carajás e identificou que os latossolos concrecionários sob capões mostram valores de fósforo e Contagem Total de Carbono bem mais elevados, pela ciclagem de nutrientes, abundância de ermiteiros e pela proximidade da caverna, onde ocorre deposição de guano. Ocorre, assim, um conjunto de condições

favorável à instalação de uma vegetação de porte arbóreo, elevada, quando a disponibilidade hídrica e nutricional é satisfeita (Figura 54).

Os depósitos químicos, segundo (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b), podem ser identificados em praticamente todas as cavernas da região de Carajás. Os mais frequentes são os depósitos de cobertura (crostas) de blocos abatidos, pisos e paredes. Os coralóides também são frequentes nas cavernas, constituindo depósitos de exudação de grande diversidade nas cavernas de Carajás. Microtravertinos, escorrimentos, pingentes e cortinas também já foram identificados.



**Figura 54: Corte Esquemático da paisagem interna da Serra dos Carajás ilustrando as formações de cavernas e solos associados.**

Fonte: Golder & Vale, 2007.

A Região da FN Carajás tem revelado grande potencial para a ocorrência de cavernas em outras litologias, como, por exemplo, em rochas máficas alteradas, nas serras Sul, Norte e em morrotes nas proximidades de Canaã dos Carajás; em colúvios ferruginizados (ferricretes) posicionados na base dos planaltos dissecados nas serras Sul e Norte e próximo a Canaã (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b). Dessa forma, representa atualmente uma das mais importantes províncias espeleológicas do Brasil, não somente pela quantidade de cavernas registradas, como também pela diversidade litológica das ocorrências.

Utilizando dados de dezembro de 2009, o CECAV elaborou um relatório da distribuição das cavidades naturais subterrâneas nas unidades de conservação federais, estaduais e municipais, bem como das suas zonas de amortecimento.

Na base de dados do CECAV (que congrega dados do CNC/SBE, Codex e CECAV) estão registradas 7.792 cavidades naturais subterrâneas. Estes dados foram relacionados com as 1.633 unidades de conservação (federais, estaduais e municipais), criadas no território nacional, das quais 165 (aproximadamente 10%) têm cavidades no seu interior e/ou na sua proposta de zona de amortecimento.

A análise demonstrou que das cavidades registradas 3.302 estão dentro de unidades de conservação (federais, estaduais e municipais) e 1.290 dentro da proposta de zona de amortecimento de unidades, ou seja, aproximadamente 60% das cavidades estão em áreas de proteção ou em suas zonas de amortecimento.

A distribuição por bioma demonstra que aproximadamente 40% das cavidades estão no bioma Amazônia, a maioria localizada no interior ou na sua proposta de zona de amortecimento da FN Carajás no Estado do Pará, informações obtidas pelo levantamento espeleológico realizado pela empresa de mineração que atua na região (CECAV, 2010a).

Segundo o Relatório Detalhado de Cavidades Naturais Subterrâneas do CECAV, com dados de janeiro de 2010, existem no Brasil 1.985 cavernas em Unidades de Conservação, sendo que 1.087 são encontradas em UC no Estado do Pará.

De acordo com os dados georreferenciados de cavidades naturais subterrâneas do (ICMBio, 2015), disponibilizados em *shapefile* e referentes à situação em 01/04/11, existem no Estado do Pará como um todo 1.683 cavernas, sendo que somente no interior do polígono da FN Carajás ocorrem 1.047 cavidades, ou seja, 62,2% das ocorrências no Estado.

Quanto às litologias associadas às cavidades naturais subterrâneas na FN Carajás, os dados georreferenciados disponibilizados pelo (ICMBio, 2015) indicam que 98% das ocorrências estão relacionadas a minério de ferro e Formação Ferrífera Bandada (Tabela 15).

**Tabela 15: Ocorrências de Cavidades Naturais Subterrâneas na FN Carajás e litologias associadas.**

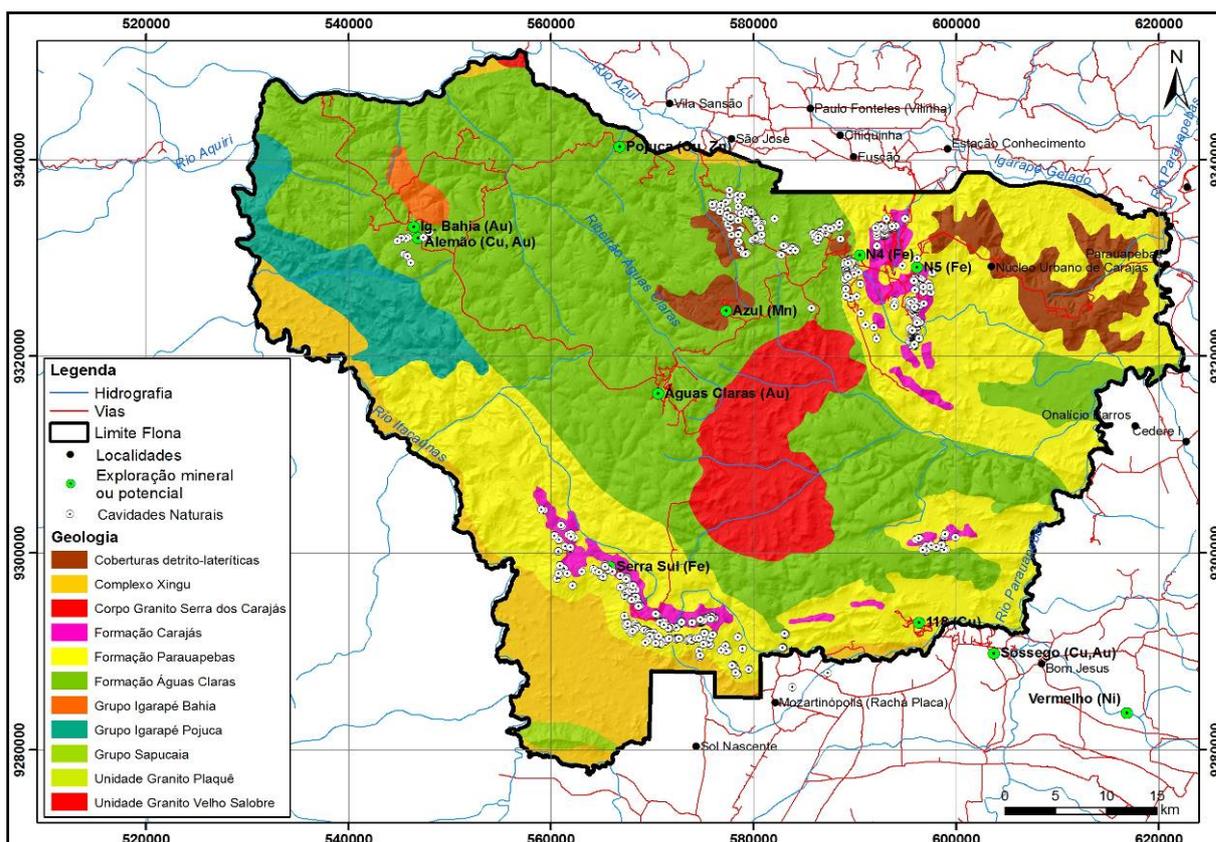
<i>LITOLOGIA</i>	<i>NÚMERO</i>	<i>%</i>
Canga Laterítica	6	0,57
Canga e Formação Ferrífera	1	0,10
Formação Ferrífera Bandada e Minério de Ferro	1.031	98,47
Sem Informação	8	0,76
Xisto Betuminoso	1	0,10
Total	1.047	100

Fonte: CECAV (2011).

A análise dos dados do (ICMBio, 2015) permite também associar a ocorrência de cavernas e cavidades naturais às diferentes unidades geológicas da FN Carajás (**Figura 55**). Observa-se que as cavernas e cavidades estão associadas principalmente à Formação Parauapebas, Formação Carajás, Formação Águas Claras e Coberturas detrítico-lateríticas.

As cavidades constituídas por cangas lateríticas possuem uma faixa de ocorrência altimétrica entre 404 e 694 m, com uma média de 582 m. Já as cavidades associadas às áreas de minério de ferro, em virtude do grande número de ocorrência possuem uma abrangência altimétrica entre 303 m e máxima de 879 m, com uma média de 632 m e desvio padrão de 95 m.

O resultado da predominância de cavidades naturais subterrâneas na área da FN Carajás corrobora as informações de (PILÓ, et al., 2005) de que a maioria das cavidades já registradas na região de Carajás é constituída basicamente por dois litotipos: a Formação Ferrífera Bandada (minério de ferro) e a canga detrítica. Muitas cavidades apresentam os dois litotipos, sendo que já foram identificadas cavidades em outras litologias, tais como arenitos, máficas alteradas e ferricretes, mas em menor número (PILÓ, et al., 2005).



**Figura 55: Cavidades Naturais Subterrâneas na FN Carajás**

Fonte: STCP (2011).

## 5.2. Fatores Bióticos

A FN Carajás situa-se no domínio da Floresta Amazônica, onde a cobertura vegetal nativa da região é, predominantemente, constituída pelas fisionomias de Florestas Ombrófila Densa (Montana, Submontana) e Ombrófila Aberta (Submontana) (IBGE, 2012). Essas florestas distribuem-se por regiões com elevado índice pluviométrico e apresentam árvores que podem ultrapassar os 50m de altura na primeira tipologia e possuem abundância de palmeiras ou cipós na segunda. Outros autores (ex: PRANCE, 1977; RIZZINI, 1979 e BRAGA, 1979) preferem utilizar os termos mata de terra firme ou densa e mata de cipó para as mesmas formações vegetais. Segundo esses autores, o bioma amazônico é subdividido em subprovincias, onde a região da Serra de Carajás pertence à subdivisão do Xingu/Madeira.

Além das formações florestais, que predominam na escala regional, em uma escala menor destaca-se a ocorrência de uma vegetação herbáceo-arbustiva de elevada caducifolia sazonal, imprimindo um aspecto savânico-estépico à paisagem. Ocorre sobre os afloramentos ferruginosos, apresentando diferentes fisionomias relacionadas a variações no substrato. Esta tipologia vegetal tem sido referida como campo rupestre, savana metalófila, vegetação savano-estépica ou vegetação de canga. Assim, qualquer dessas denominações refere-se à mesma forma vegetacional, incluindo suas sub-tipologias.

Os resultados dos estudos sobre a FN Carajás indicam que a região apresenta uma das maiores diversidades bióticas conhecidas para a Amazônia, não apenas em

termos de riqueza de espécies, mas também de elementos da paisagem. A descoberta recente de novas espécies, de relações ecológicas e biogeográficas e a necessidade contínua de desenvolvimento de tecnologias de restauração ambiental de áreas antropizadas confirmam a importância dessa Unidade.

O presente capítulo apresenta o diagnóstico dos fatores fauna e flora a partir de uma síntese do conhecimento sobre a biota da FN Carajás, ressaltando os aspectos mais relevantes referentes à riqueza biótica, presença de espécies ou grupos notáveis da flora e da fauna, eventuais fatores de risco à integridade desses organismos e outros elementos julgados como relevantes para conservação e manejo do ambiente.

### **5.2.1. Aspectos biogeográficos e riqueza de espécies da Região da Serra dos Carajás**

A Floresta Nacional de Carajás apresenta-se genericamente revestida por dois conjuntos de sistemas ecológicos, os florestais e os não florestais ou abertos (SECCO, et al., 1983). Segundo esses autores, a vegetação florestal é essencialmente caracterizada por sistemas de florestas ombrófilas densas, enquanto a vegetação aberta corresponderia a sistemas savânicos estabelecidos sobre solos litólicos ferrosos (cangas), apresentando, segundo denominações desses autores, variações denominadas de canga aberta, canga densa do tipo moita e campos naturais. Por tratar-se de ambiente equatorial amazônico, a presença da vegetação sobre canga é uma peculiaridade da região de Carajás, ocorrendo em áreas isoladas nas partes mais altas de algumas serras regionais, com destaque para as Serras Norte e Sul inseridas no interior da FN Carajás. No interior e no entorno da FN Carajás existem ambientes onde vegetação antrópica tem se estabelecido, fruto da ação humana, como por exemplo: implantação de pastagens, revegetação de áreas degradadas, desmates e incêndios.

A seguir apresentam-se as tipologias vegetacionais existentes na FN Carajás (Tabela 16).

**Tabela 16: Vegetação da Floresta Nacional de Carajás**

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>ÁREA NA FN Carajás</b>
Antrópico	4.504,49
Barragens	499,94
Lagoas	100,16
<b>Ambientes Florestais</b>	
Floresta Ombrófila (Densa e Aberta)	375.392,42
Floresta Estacional	4.931,47
<b>Vegetação Rupestre Ferruginosa</b>	
• Campo Rupestre	8.676,06
• Ambientes Úmidos (Brejos, Buritizais)	306,29
• Mata Baixa	481,35
• Mata Alta	303,03
• Mata de Transição	582,29
<b>Vegetação Rupestre de Outras Origens Rochosas</b>	
	188,72
<b>TOTAL</b>	<b>395.966,22*</b>

\* Área de mapeamento - difere da área do Decreto de Criação.

Fonte: Mapeamento – STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### **5.2.2. Vegetação Rupestre**

Relacionada aos afloramentos rochosos, os ambientes rupestres são definidos pela interação entre a tipologia rochosa, o acúmulo de solo e a taxa de retenção hídrica, resultando em comunidades diversas que variam desde formas herbáceas, arbustivas a florestais, as quais aumentam seu porte em decorrência da qualidade e profundidade do solo. Predominam a vegetação rupestre sobre rochas ferruginosas, mas ocorrem também aquelas relacionadas às rochas de granito e arenito.

As informações existentes sobre a vegetação rupestre são quase que exclusivamente das formações ferruginosas, devido ao interesse mineral nessas áreas.

#### **5.2.2.1. Vegetação Rupestre Ferruginosa**

Genericamente, tem sido usado o termo "Vegetação de Canga" para designar essa tipologia vegetal que se desenvolve sobre as rochas ferruginosas de Carajás. Além dessa denominação, SILVA et al., (1986) e SILVA, (1991) usaram o termo "Campo Rupestre", enquanto PORTO et al., (1989) usaram "Vegetação Metalófila" e (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010b) tem se referido como vegetação "Savana metalófila" ou vegetação rupestre, salientando suas características savânico-estépicas e sua intensa sazonalidade (Figura 56). É importante salientar que todos esses termos referem-se à mesma forma vegetacional, a qual possui diferentes sub-tipologias.

Dependendo de aspectos relacionados ao solo e às variações na disponibilidade sazonal de água, o porte da vegetação de cangas varia entre herbáceo, arbustivo a árvores de baixa estatura, com aspecto entre as formas savânicas e estépicas, se assemelhando a fisionomias das caatingas nordestinas ou a formas mais abertas dos campos-cerrados, incluindo as formações úmidas associadas. Em diversos ambientes ferruginosos é comum a ocorrência de agrupamentos de indivíduos de uma mesma espécie, formando comunidades homogêneas.

Variações nas comunidades dentro de cada padrão fisionômico ocorrem em decorrência de microhabitats criados por nuances bióticas e abióticas. A extensão de cada comunidade está relacionada à amplitude de seus sítios preferenciais derivados de aspectos pedogeomorfológicos e moldados por agentes estruturadores, tais quais a dinâmica hídrica, o transporte e acúmulo de sedimentos e os agentes biológicos diversos. As associações variam desde formas onde predomina a rocha exposta, com uma rala vegetação, até formas arbustivas a sub-arbóreas, passando por locais com blocos rochosos e densa presença de velozias, ou às vezes de outro arbusto, como *Byrsonima spicata*, *Croton aff. agrophyllus* e outras.



**Figura 56: Vista geral de paisagem ferruginosa no período seco do ano onde se observa-se o predomínio da vegetação rupestre caducifolia e locais com concentração variada de umidade ocupado por ambientes brejosos, lagoas temporárias e pequenas áreas florestais. Corpo S11C**

Fonte: Golder, 2010.

Em decorrência do predomínio de uma ou outra espécie, diferentes estudos desenvolvidos na região têm atribuído denominações às tipologias com referências ao nome da espécie ou ao aspecto fisionômico que ela representa. Este é o caso, por exemplo, do termo “Campo rupestre de canga ferrifera com predomínio de *Vellozia*” aplicado por (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2009) e as diversas denominações (seis para vegetação rupestre drenada e 16 para os ambientes úmidos) utilizadas por (CLEEF, et al., 1994).

Termos utilizados para se referir à vegetação rupestre se misturam e muitas vezes, denominam a mesma fisionomia com critérios nomenclaturais distintos. Há referências que se baseiam na fisionomia da vegetação, outras no substrato e aquelas que se referem à predominância de determinadas espécies.

As diferentes tipologias de vegetação rupestre nem sempre são de fácil demarcação na escala de mapeamento, haja vista a intensa interação e alternância entre as mesmas ao longo do *continuum* ambiental, formando mosaicos entre as diferentes tipologias. Esta alternância decorre, em grande parte, das diferentes condições físicas do meio, tais como a presença de solos mais profundos e úmidos em áreas fraturadas e maior ou menos exposição a ventos e intensidade luminosa em encostas, além da alta dinâmica competitiva da colonização das plantas de áreas abertas, fator que gera alternâncias no predomínio de uma ou outra espécie ou

fisionomia em prazos relativamente curtos. Este é o caso, por exemplo, da denominação campo rupestre de canga ferrífera com *Vellozia*. Desta forma, para fins de mapeamento, mantem-se nesse estudo o conjunto de fisionomias acima citadas sob a denominação de “vegetação rupestre sobre canga”.

Formações vegetais relacionadas ao substrato ferruginoso também são encontradas na parte central do Estado de Minas Gerais e na região de Corumbá em Mato Grosso do Sul, mas possuem fisionomia e comunidades botânicas distintas.

Na Região da FN Carajás, esta é a cobertura vegetal que vem sofrendo as maiores perdas, o que se explica por sua relação direta com as jazidas ferríferas, que é o principal minério explorado pela empresa Vale na região.

Adotando-se as definições empregadas por (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a), divide-se a vegetação rupestre associada às serras ferruginosas em três tipologias: Campos rupestres, ambientes úmidos e matas baixas.

#### **5.2.2.2. Campo Rupestre**

Refere-se à vegetação de aspecto savânico-estépico que se desenvolve diretamente sobre as rochas ou em solos rasos, ambos de elevada drenagem (Figura 58). Por este motivo, a sazonalidade é marcante, havendo intensa caducifolia e diversas espécies anuais. Também é referida como vegetação savânico-estépica ou vegetação sobre canga.

O porte varia do herbáceo, em locais de carapaça ferruginosa, ao arbustivo ou sub-arbóreo, onde há acúmulo de solo. Na primeira situação, ocasionalmente, podem estar presentes plantas de pequeno porte como a bromélia *Dickia dukei*, ou a minúscula *Portulacca brevifolia*, ou os ramos do arbusto decumbente *Noranthea guianensis*, que estabelece suas raízes em fendas com acúmulo de solo e se espalha sobre a rocha.

Nos locais de fisionomia arbustiva é comum a presença da canela-de-ema (*Vellozia glochidea*), da *Bauhinia pulchella*, de *Byrsonima spicata*, *Croton tomentosus*, *Anemopaegma scabriusculum*, *Mimosa acutistipula*, *Guapira opposita*, *Callisthene minor* e *Mimosa acutistipula*, entre outras. Essas duas últimas espécies são mais comuns nas fisionomias rupestres mais arborescentes, rareando, ou mesmo se ausentando, nas áreas com porte mais baixo.

A predominância de *Vellozia glochidea* levou alguns estudos a referirem a esta espécie como uma tipologia vegetal específica das feições rupestres, o que, no entanto, mostrou-se inapropriado pelo fato de que esta espécie pode se ausentar em alguns locais com estruturas fisionômicas semelhantes.

#### **5.2.2.3. Vegetação Rupestre de Outras Origens Rochosas**

Além dos afloramentos rochosos de origem ferruginosa ocorrem na região de Carajás, locais com exposição de rochas de granito e arenito, sobre os quais se desenvolvem formas vegetacionais rupestres. Apesar de predominarem as formas arbóreas, constituindo florestas estacionais semidecíduais ou, mais frequentemente, as decíduais, também se observam algumas formas herbáceas/ arbustivas com rochas expostas.

Um exemplo desta formação rupestre é o Mirante da Harpia (Figura 57) localizado nas coordenadas UTM 573389-L e 9305321-N, ao lado da estrada de acesso à Serra Sul.

Por não estarem associados a rochas de interesse mineral imediato, esses ambientes sobre substrato granítico ou arenítico são pouco estudados na região, merecendo interesse especial para ampliar o conhecimento da flora regional.

As formas arbóreas que se desenvolvem sobre essas rochas são tratadas no item sobre ambientes florestais.



**Figura 57: Aspecto de afloramento de granito com rala cobertura vegetal no Mirante da Harpia na FN Carajás**

Foto: Leonardo Vianna (2010).



**Figura 58: Aspectos de ambientes rupestres com variações na composição, deciduidade e densidade das comunidades vegetais**  
Fonte: Golder (2010).

### **5.2.3. Ambientes Úmidos**

Também podendo ser denominadas como ambientes hidromórficos, as comunidades que ocupam as zonas úmidas possuem inundação sazonal, ocorrem em relevos côncavos ou planos, havendo variações na temporalidade, no volume e na profundidade de lâmina de água. A comunidade vegetal alterna sua composição florística conforme o ritmo sazonal e zonal, podendo variar ano a ano de acordo com a intensidade e distribuição das chuvas.

Nesta categoria de vegetação estão incluídos desde campos parcialmente drenados com poças temporárias a brejos, buritizais, lagoas temporárias e também as lagoas perenes (Figura 59). O substrato pode variar entre rochas expostas a solos turfosos, com gradientes entre estes.

A composição florística varia entre as zonas internas de cada área úmida e também entre os locais onde ocorrem. Em geral a diversidade de espécies em cada área é pequena, mas a diferença entre os corpos úmidos faz com que a diversidade deste ambiente seja alta.

Diversas espécies são restritas a algum ponto determinado ou a poucos locais. Dentre estas espécies relacionadas aos ambientes úmidos e de baixa ocorrência na área em estudo estão *Nymphaea rudgeana* que ocorre em lagoa, *Xyris laxifolia* em borda de lagoa, *Sagittaria rhombifolia* em brejos, algumas ericocauláceas não identificadas, *Oryza rufipogon*, *Lindernia brachyphylla* e *Isoetes* sp. nov..

Categoricamente, podem-se agrupar os ambientes hidromórficos nas seguintes fisionomias: ambiente brejoso, buritizal, lagoas temporárias, lagoas permanentes e cursos d'água temporários.

#### **5.2.3.1. Ambientes brejosos**

Predominam as espécies herbáceas, mas arbustos também estão presentes em menor frequência, a exemplo de *Miconia chamissois* e *Chamaechrista desvauxii* com ampla distribuição e *Mimosa piresii*, restrita a poucos locais. A comunidade vegetal pode variar completamente de um local para outro, mas nesta vegetação é comum de se observar as gramíneas *Axonopus leptostachyus* e *A. carajasensis* *Panicum polycomum*, as cyperáceas *Eleocharis interstincta*, *E. minima*, *E. geniculata*, *Cyperus haspans*, *Rhynchospora barbata* e *R. corimbosa*, a Xyridaceae *Xyris brachysepala* e a Eriocaulaceae *Eriocaulon aquatile*.

#### **5.2.3.2. Buritizais**

Os buritizais representam um campo brejoso caracterizado pela presença da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) que se destaca por seu porte em relação às demais espécies. Além do buriti, às vezes, tem-se a presença da buritirana (*Mauritiella armata*), além de algumas outras espécies, como a ucuúba da várzea (*Virola surinamensis*) e o anani (*Symphonia globulifera*).

Os buritis e buritiranas possuem grande importância na oferta de recursos alimentares para araras e roedores. Seus frutos possuem elevada taxa de proteínas e óleos, sendo consumidos no cacho pelas araras e no chão por roedores.



**Figura 59: Ambientes Úmidos e Algumas de Suas Variações**

Fonte: Golder (2010).

### **5.2.3.3. Lagoa temporária**

Como indica sua denominação, as lagoas temporárias caracterizam-se pela formação de uma lâmina de água no período de chuva e por sua ausência na seca. A presença de espécies anuais é grande, predominando as famílias Poaceae (gramíneas), Cyperaceae e Xyridaceae.

Em algumas dessas lagoas temporárias anotou-se a presença de uma pequena pteridófita que está sendo considerada como uma nova espécie (*Isoetes sp. nov*). Trata-se de uma espécie anual de cerca de 10cm de altura, que apenas se desenvolve quando o ambiente atinge certo nível de inundação, permanecendo

submersa. A dependência do ritmo de cheias é grande, tendo sido observada sua presença em um ano e no ano seguinte, na mesma época, ela não ser encontrada, indicando variações populacionais a cada ano.

Além de Isoetes também são encontradas nas lagoas temporárias as espécies *Nymphoides indica*, *Lindernia brachyphylla*, *Utricularia physoceras*, *Utricularia subulata*, entre outras.

#### **5.2.3.4. Lagoa permanente**

Este ambiente foi observado apenas na Serra Sul, havendo dois lagos permanentes Corpo S11 Bloco D, outro no Corpo S11 Bloco B e mais um conjunto de três lagos unidos no Bloco S11A. A densidade e a diversidade de macrófitas variam entre as lagoas. A de menor presença de macrófitas é a lagoa próxima ao acampamento da Vale no Corpo S11 Bloco D (lagoa do violão), onde apenas foram observados alguns agrupamentos de *Bacopa miryophiloides*, enquanto na lagoa das macrófitas (Corpo S11-B) a riqueza é maior, destacando-se as espécies *Nymphoides indica*, *Nymphaea rudgeana*, além de *Cabomba furcata*, *Sagittaria rombifolia*, *Bacopa miryophiloides* e *Eriocaulon aquatile*.

#### **5.2.3.5. Cursos d'água temporários**

Durante a temporada de chuvas formam-se diversos cursos d'água temporários com volumes e temporalidade variadas. Além de plantas comuns aos ambientes brejosos e lagoas temporárias, como a gramínea *Axonopus leptostachyus*, o *Eriocaulon aquatile* e *Rhynchospora barbata*, identificou-se como exclusiva a pequena e esporádica herbácea *Utricularia neottioides*.

#### **5.2.4. Florestas**

Ambientes florestais representam a vegetação natural predominante na região de Carajás, variando desde as formas Ombrófilas Densas, em alguns casos associadas a solos encharcados, a formas Ombrófilas Abertas e Estacionais Semidecíduais e Decíduais em solos rasos de elevada drenagem sazonal (Figura 60).



**Figura 60: Formações Florestais na FN Carajás. (A) Floresta Ombrófila Aberta em Encosta e (B) Extensa Região Florestal com predomínio da fisionomia Floresta Ombrófila e ocorrências da Floresta Estacional Decidual (Centro da Imagem) Associada a solos rasos sobre afloramentos rochosos**

Fonte: Golder (2010).

#### **5.2.4.1. Mata Baixa**

Trata-se de um ambiente constituído por árvores de pequeno porte (até 4-6m de altura) que ocorre sobre solos provenientes da degradação da canga, os quais não ultrapassam os 30 cm de profundidade. Apresentam-se como uma transição entre a vegetação rupestre e os ambientes florestais, com os quais se associam em um padrão de sucessão, de acordo com o acúmulo de solo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Elementos desses dois ambientes se misturam, tendo como unidade de identificação da mata baixa a elevada presença de arvoretas de *Callisthene minor*, a qual é a espécie de maior densidade (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a).

Por sua elevada caducifolia e presença de árvores pode também ser considerada como um tipo de floresta estacional, mas devido a sua similaridade com os campos rupestres e continuidade a estes, inclui-se na categoria de vegetação rupestre.

Além de *Callisthene minor*, neste ambiente são comuns as espécies *Mimosa acutistipula*, *Guapira opposita* e *Sacoglottis guianensis* no estrato arbóreo, *Cordia edulis* no arbustivo e a orquídea *Sobralia liliastrum* no herbáceo, juntamente com a gramínea *Paspalum cinerascens* e *Begonia gauduensis*.

#### **5.2.4.2. Florestas Ombrófilas**

As florestas ombrófilas são representadas na região por suas formas densas e abertas, diferenciando-se entre si pela maior biomassa da primeira formação e a maior presença de cipós e/ou palmeiras na segunda.

A Floresta Ombrófila Densa ocorre sobre solos mais profundos nas planícies e nos relevos mais suaves das áreas montanhosas, enquanto a Floresta Ombrófila Aberta ocupa as encostas de elevada inclinação, onde escorregamentos naturais ocasionais favorecem o predomínio de cipós. A formação aberta também ocorre sobre relevos planos em áreas originalmente ocupadas pela floresta ombrófila e que sofreram algum grau de alteração, havendo predomínio de palmeiras, principalmente o inajá (*Attalea maripa*) e o babaçu (*Attalea speciosa*).

A Floresta Ombrófila Densa é segundo (BRAGA, 1979), constituída de grande biomassa e desprovida de cipós no estrato inferior e nos troncos das árvores, sendo o sub-bosque ralo e bastante sombreado, com ocorrência de espécies adaptadas à baixa luminosidade.

Possui uma paisagem uniforme, apesar de apresentar variações em relação à composição florística (BRAGA, 1979). Possui muitas espécies por unidade de área, sem haver uma nítida predominância de uma ou de algumas delas. A cobertura foliar da mata renova-se aos poucos e não de uma só vez, como acontece nas formações caducifólias, sendo, em sua maior parte, constituída por árvores de folhas largas. Por estas características, esta vegetação foi denominada por ANDRADE-LIMA (1996) como floresta perenifólia, latifoliada, higrófila, hileanas amazônicas. Nesta tipologia vegetal estão as árvores de maior porte da região amazônica. As famílias Leguminosae, Moraceae, Lecythidaceae e Sapotaceae apresentam grande riqueza de espécies nessas matas, enquanto as palmeiras, apesar de não apresentarem grande número de espécies, são frequentes, sendo representadas pelos gêneros *Astrocaryum*, *Attalea* e *Geonoma* (FERRI, 1980).



**Figura 61: Aspecto estrutural da Mata Baixa**

Fonte: Golder (2010).

Em estudo na região de Carajás, Fábio Márton Consultoria (1989) divide a Floresta Ombrófila Densa em montana, submontana acidentada e submontana aplainada. A primeira está condicionada a altitudes superiores a 500m. A altura média das árvores é de 30m, apresenta espécies emergentes e grande potencial madeireiro. A submontana acidentada ocorre nos relevos acidentados das áreas dissecadas, tendo o porte menor, oscilando em torno de 15 m. O documento (BRASIL a, 1974) refere-se ao volume de madeira entre 65 e 100 m<sup>3</sup>/ha. Já a Floresta Ombrófila Densa Submontana aplainada encontra-se sobre a parte plana dos relevos montanhosos e dos planaltos com solos profundos. Segundo esse documento, as

árvores raramente ultrapassam os 30 m de altura, com variação de volume de madeira entre 110 e 175 m<sup>3</sup>/ha.

Não foi realizado o inventário florestal para avaliação do potencial de exploração dos produtos madeireiros na Floresta Nacional de Carajás, tendo em vista que não foi considerado viável desenvolver o manejo florestal sustentável de produtos madeireiro nesta UC, neste momento. Esta decisão foi tomada, dado às pressões sobre a biodiversidade já exercida pela atividade de exploração mineral, definida como objetivo da FN Carajás em seu decreto de criação, além disso, pela restrita estrutura institucional para fazer frente a novas demandas para a gestão e o monitoramento da atividade.

Quanto à Floresta Ombrófila Aberta, esta é caracterizada pelo Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) por possuir rupturas no dossel onde predominam os cipós ou palmeiras, características essas que definem as faciações para a região em sua forma submontana. Este tipo de floresta é considerado por (SANTOS, 1989) como uma formação modificada por causas naturais, sendo o predomínio de cipós ou das palmeiras beneficiado por quedas de árvores ou ocorrência de focos de incêndios.

As Florestas Abertas com cipós ocorrem nas encostas, havendo grandes árvores esparsas distribuídas em um conjunto florestal de baixa altura, onde as árvores são, total ou parcialmente, envolvidas pelos cipós. Já as abertas com palmeiras são mais comuns nas planícies, destacando-se o inajá (*Attalea maripa*), o babaçu (*Attalea speciosa*) e o açai (*Euterpe oleracea*), derivando, muitas vezes, de colonização após intervenções antrópicas.

A riqueza de espécies dessas florestas é grande, havendo diversos inventários associados aos licenciamentos ambientais dos empreendimentos minerários, além de estudos desenvolvidos pelo Museu Goeldi que reforçam este aspecto. Espécies como pequi (*Caryocar villosum*), castanheira (*Bertholetia excelsa*), timborana (*Piptadenia suaveolens*), quaruba (*Vochysia maxima*) e cinzeiro (*Erisma uncinatum*), entre outras se destacam pelo grande porte que apresentam, sendo citadas como importante suporte de epífitas.

No estrato herbáceo florestal, a gramínea *Ichnanthus breviscobs* esta entre as mais abundantes, assim como *Monotagma laxum*, *Paradiolyra micrantha* e *Ischnosiphon gracilis*, enquanto no estrato arbustivo destacam-se *Matayba arborescens*, *Palicourea amapaenses*, *Esenbeckia grandiflora* e *Aparisthium cordatum*.

#### **5.2.4.3. Florestas Estacionais**

As florestas que apresentam deciduidade estacional na Região FN Carajás ocorrem sobre solos rasos relacionadas a afloramentos de rochas derivadas de formações ferríferas, graníticas e areníticas, ocorrendo dispersas pela FN Carajás.

As florestas estacionais, semidecidual e decidual, são condicionadas por uma dupla estacionalidade climática, com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, associadas a solos de rápida drenagem hídrica. Seu aspecto mais característico é a perda sazonal de folhas, variando entre 20 e 50% do total de árvores nas semidecíduais a mais de 50% nas decíduais, que ocorre durante os meses mais secos, atingindo um grande número de espécies, em especial aquelas dos estratos superiores.

As florestas semidecíduais possuem dominância de gêneros amazônicos de distribuição brasileira, por exemplo: *Parapiptadenia*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia* e *Astronium*. Já as decíduais possuem dominância de gêneros afro-amazônicos, como *Peltophorum*, *Anadenanthera* e *Apuleia*.

Para a região de Carajás, as primeiras referências de florestas estacionais provêm dos estudos realizados por (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2008) para licenciamento de ferrovia para o Projeto Serra Sul, havendo até o momento pouco conhecimento sobre essa vegetação na região.

De qualquer forma, as florestas decíduais da região de Carajás possuem sua importância por agregar grande riqueza de espécies à comunidade vegetal da FN Carajás, estando a elas associadas a ocorrência do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), de perobas, de angicos e aroeiras, entre outras.

As Matas Baixas, referidas como uma vegetação associada aos afloramentos ferruginosos, são uma das formas das florestas estacionais decíduais, apresentando pequeno porte (4 -6m) e espécies comuns tanto aos campos rupestres quanto nos ambientes florestais.

Dentre as formas vegetacionais existentes na FN Carajás, as florestas estacionais são as mais carência de estudos, o que se relaciona ao fato de não estarem diretamente associadas a áreas de interesse mineral. A Universidade Federal de Viçosa vem desenvolvendo pesquisas nas florestas decíduais, sendo os resultados previstos para além da data de fechamento da presente revisão do Plano de Manejo, vindo agregar novos conhecimentos ao diagnóstico da cobertura vegetal de Carajás.

#### **5.2.5. Riqueza de espécies**

##### **5.2.5.1. Flora**

Compilando dados de diversos estudos na região de Carajás (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007), mais os referidos pelo Estudo de Área Mínima de Canga (GOLDER ASSOCIATES, 2010c) e outros incluídos por Golder (2010) e as leguminosas citadas pelo *site* do Jardim Botânico, somam-se 2.019 espécies vegetais pertencentes a 166 famílias para a região de Carajás (Anexo 5.01). No entanto, salienta-se que para muitas espécies não há registro em herbários, sendo sua identificação derivada do conhecimento de práticos botânicos (parataxonomistas) com experiência em ambientes amazônicos. É possível que estas referências tragam algum grau de imprecisão inerente a identificações por material vegetativo, principalmente para gêneros de maior riqueza e complexidade botânica, como *Inga*, *Protium*, *Pouteria*, *Ocotea*, *Miconia*, *Brosimum*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Guatteria*, *Licania* e *Eschweillera*, entre outras.

Nesse estudo é apresentado o *voucher* de apenas 795 espécies, estando as demais 1.224 sem referências de coleta em herbário. Como não foi feito levantamento em herbários sobre coletas de Carajás, é possível que existam referências a diversas outras espécies, assim como para muitas delas não deve existir coleta. Esta ausência de coleta não significa, necessariamente, que a espécie não ocorra na região, mas não confirma sua ocorrência. A referência da exsicata é fundamental para se ter um registro da planta e para certificar sua identificação.

Dentre as 2.019 espécies citadas para a região, tem-se a família Fabaceae (Leguminosae) como a de maior riqueza botânica (323 espécies), representando

15,99% do total, seguida por Poaceae (Gramíneas) com 94 spp. (4,65%), Rubiaceae 73 spp. (3,62%) e Melastomataceae com 62 spp. (3,07%).

Algumas espécies apresentam ampla distribuição no ambiente rupestre da região de Carajás, destacando-se as gramíneas *Paspalum cinerascens* e *Axonopus leptostachyus*, a canela-de-ema *Vellozia glochidea*, as ervas *Lepdaploa arenaria*, *Monogerium carajensis*, *Perama carajasensis*, *Ipomoea carajasensis* e *Xyris brachysepala*, os arbustos *Mimosa acutistipula*, *Lippia origanoides* e *Bauhinia pulchella* e as arvoretas *Callisthene minor* e *Guapira opposita*. Em menor frequência, mas também comuns, podendo ocorrer em agrupamentos ou isoladas, estão o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), *Centrosema carajasense*, *Xylopia aromatica*, *Maurítia flexuosa* e *Jacaranda brasiliana*.

Também no ambiente florestal ocorrem diversas espécies de ampla distribuição na região, a exemplo do pequiá (*Caryocar villosum*), da itaúba (*Mezilaurus itauba*), da timborana (*Piptadenia suaveolens*), entre diversas outras.

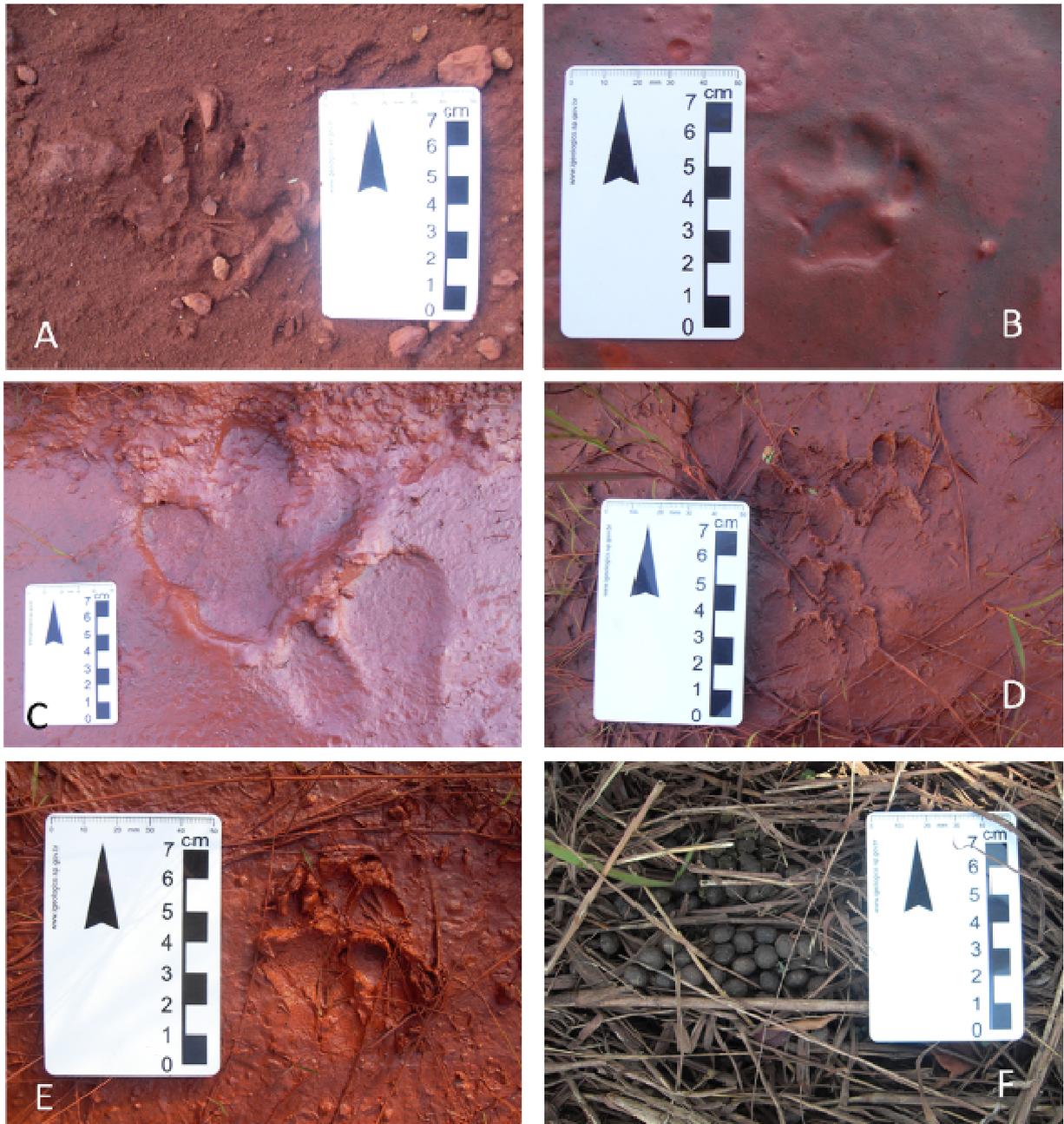
Outras espécies apresentam distribuição bastante restrita, ocorrendo em apenas regiões específicas do ambiente rupestre de Carajás, como é o caso da flor-de-carajás (*Ipomoea cavalcantei*) que só foi registrada na savana metalófila da Serra Norte.

#### **5.2.5.2. Fauna**

A Região FN Carajás localiza-se em uma das regiões com maiores riqueza e diversidade de espécies animais no mundo. Apenas entre os principais grupos da fauna, incluindo vertebrados e invertebrados, a riqueza atinge valores como 5000 espécies em determinadas localidades. Dentre os principais grupos, alguns têm sido sistematicamente estudados, enquanto outros possuem dados apenas de trabalhos mais recentes.

Entre os grupos usualmente estudados, destacam-se a Mastofauna e a Avifauna, que aparecem em estudos de impacto, planos de manejo, entre outros. Além destas fontes, há duas espécies de aves estudadas com projetos específicos: a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e o gavião-real (*Harpia harpyja*). Grupos como a Ictiofauna e a Herpetofauna começaram a ser melhor avaliados de forma sistemática na última década, o que gerou uma base de dados significativa. De forma ainda incipiente, estudos com invertebrados foram conduzidos em alguns estudos mais abrangentes, fornecendo uma condição para elaborar algumas avaliações comparativas, embora não haja qualquer padronização ainda entre os variados grupos e a forma de coleta e processamento dos dados. Assim, a forma de avaliar e interpretar os dados dos diferentes grupos está condicionada a esta situação de desequilíbrio entre a quantidade de experiência e informação adquirida para cada grupo.

No caso específico dos mamíferos, após a compilação encerrou-se com um total de 10 ordens para a Região FN Carajás, sendo 30 famílias e 146 espécies (Anexo 5.03). A família mais rica é Phyllostomidae, principal representante dos morcegos (com 49 espécies). Entre os grupos terrestres mais ricos, os marsupiais da família Didelphidae são representados por 12 espécies, assim como a família de roedores Cricetidae. A Figura 62 apresenta alguns dos registros de vestígios de espécies realizados na FN Carajás durante a campanha de campo.



**Figura 62: Vestígios de mamíferos registrados na FN Carajás: (A) mão-pelada (*Procyon cancrivorus*); (B) gato-do-mato (*Leopardus* sp); (C) anta (*Tapirus terrestres*); (D) cachorro-doméstico (*Canis familiaris*); (E) cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*); (F) veado (*Mazama* sp.).**

Foto: Daniele Pries, 2010.

A riqueza de espécies de mamíferos da FN Carajás reflete mais de 40% da mastofauna esperada para a região amazônica como um todo, ressaltando que esta proporção pode ser alterada quando houver um esforço amostral significativo em determinados grupos, como roedores ou mesmo marsupiais. A composição desta mastofauna abrange principalmente espécies de distribuição amazônica ou de ampla distribuição, fato este já ressaltado por Carvalho (2010). Ainda, algumas espécies podem ocorrer por influência de ecossistemas associados a Cerrados do Brasil Central. A existência da vegetação de canga, considerada como um

remanescente dos ecossistemas abertos que predominaram na região durante o Pleistoceno, pode implicar na ocorrência de endemismos ou alta especificidade associados a este habitat, principalmente entre os pequenos mamíferos terrestres, embora tal fato ainda não tenha sido verificado.

A FN Carajás apresenta 44 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídas em oito ordens: 14 espécies de Carnivora, sete espécies de Rodentia, seis espécies de Primates e de Cingulata, cinco de Pilosa, quatro de Artiodactyla e uma espécie nas ordens Lagomorpha e Perissodactyla (BERGALLO, et al., 2012).

Ocorrem também oito famílias, 46 gêneros e 75 espécies de morcegos (TAVARES, et al., 2012). A riqueza de espécies de morcegos de Carajás é, portanto, notoriamente alta (75 espécies) e coloca a FN Carajás como uma das áreas que possuem mais espécies registradas por localidade na Amazônia (por ex. SIMMONS et al., 1998; BERNARD et al., 2002 e SAMPAIO et al., 2003).

São listados 10 gêneros e, pelo menos, 12 espécies de marsupiais e 12 gêneros com, pelo menos, 14 espécies de roedores nas áreas de florestas e cangas da FN Carajás. Esta é uma das faunas mais diversas de pequenos mamíferos já registrada em uma região (GETTINGER, et al., 2012).

Em relação às aves, a FN Carajás pode ser considerada uma das regiões mais bem conhecidas da Amazônia do ponto de vista ornitológico. Ao longo de quase três décadas de inventários e observações, um total de 594 espécies de aves, distribuídas em 70 famílias, já foi registrado na UC e entorno (ALEIXO, et al., 2012). A diversidade de espécies de aves na Amazônia é variável e alguns estudos sugerem que existe um gradiente de diversidade do leste para o oeste, sendo os sítios da Amazônia Oriental relativamente mais pobres em espécies que os da Amazônia Central e da Amazônia Ocidental (HAFFER, 1990 e RHABECK et al., 2001). A diversidade de espécies encontradas em Carajás não se conforma a este “padrão”, já que a região apresenta uma das mais diversas avifaunas de toda a bacia amazônica. Aproximadamente metade das espécies de Carajás pode ser considerada de distribuição ampla, ocorrendo em vários biomas. Porém, é importante lembrar que mesmo estas espécies possuem populações amazônicas tratadas atualmente como subespécies. Revisões taxonômicas podem revelar que estas espécies de aves de “distribuição ampla” se tratam na verdade de várias espécies distintas com distribuições muito mais restritas. Mesmo considerando este artefato taxonômico, uma parte significativa da avifauna de Carajás é composta de espécies de aves tipicamente amazônicas.

Entretanto, a distribuição destas espécies de aves não é uniforme entre os grandes ambientes da região. A avifauna de ambientes florestais (florestas de terra firme e matas alagadas) é composta principalmente de espécies amazônicas, enquanto que as aves que ocupam habitats não florestais, como a Savana Estépica, têm distribuições mais amplas ou são encontrados em biomas extra-amazônicos, principalmente o Cerrado. Assim a avifauna de Carajás possui uma composição mista do ponto de vista biogeográfico, onde convivem espécies típicas da Amazônia e de biomas extra-amazônicos. Espécies florestais típicas da Amazônia encontradas em Carajás incluem o inambu-galinha (*Tinamus guttatus*), o jacupiranga (*Penelope pileata*), o kujubi (*Aburria kujubi*), o falcão-críptico (*Micrastur mintoni*) e o jacamim (*Psophia viridis*). Entre as espécies mais características das Savanas de Carajás destacam-se o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*) e ao menos três espécies do gênero *Elaenia*

(guaracavas). Além dessas, conforme já salientado no capítulo sobre Histórico dos Estudos da FN Carajás (Item 3), a avifauna das áreas abertas de Carajás tem uma importante contribuição na distinção taxonômica da avifauna dentro das áreas abertas da Amazônia por permitir a ocorrência de espécies associadas aos cerrados do Brasil central, como o beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), a choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*), a choca-listrada (*Thamnophilus palliatus*), o barulhento (*Euscarthmus meloryphus*), o sertanejo-escuro (*Sublegatus obscurior*) e o gaturamo-rei (*Euphonia cyanocephala*). Há também uma parte significativa das aves associadas a ambientes ribeirinhos, como as várzeas.

Em relação a outro grupo que tem obtido um aumento nos estudos realizados, a herpetofauna registrada da FN Carajás contabiliza para anfíbios um total de 68 espécies, sendo 64 de anuros e quatro de cecílias. Setenta e quatro por cento (74%) são endêmicas do bioma amazônico e 26% vão além desse domínio, podendo ocorrer no Cerrado, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica (NECKEL-OLIVEIRA, et al., 2012). Das espécies endêmicas da Amazônia, *Pseudopaludicola canga* se destaca por ser uma espécie de distribuição geográfica restrita às áreas de savana metalófila da Serra dos Carajás (GIARETTA, et al., 2003). Essa condição levou tal espécie a ser incluída na categoria “em perigo” na lista de espécies ameaçadas do Estado do Pará (COEMA, 2007).

Os répteis abrangem 131 espécies, sendo 120 de Squamata, oito de quelônios e três de jacarés. Cinquenta e cinco por cento das espécies registradas são exclusivas do bioma Amazônico e 45% ocorrem, também, em outros domínios, particularmente o Cerrado, tendo ampla distribuição na América do Sul. Uma espécie de lagarto (*Gonatodes eladioi*) e uma de serpente (*Liophis carajasensis*) são endêmicas da Serra dos Carajás (MASCHIO, et al., 2012).

A herpetofauna presente na FN Carajás abrange principalmente espécies de distribuição amazônica ou de ampla distribuição em geral. Contudo, assim como as aves, observa-se certa influência local de sistemas abertos, especialmente associados a Cerrados do Brasil Central. Esta condição deve-se principalmente à existência local da vegetação de canga, a qual é considerada como um relictos dos sistemas abertos que predominaram na Amazônia durante o Pleistoceno. Esta condição é evidenciada por espécies como rã-cachorro (*Physalaemus cuvieri*), cobra-cipó (*Chironius flavolineatus*), boipeva (*Xenodon merremii*), *Xenopholis undulatus* (sem nome popular conhecido) e cobra-de-capim (*Psomophis joberti*) (FRANÇA, et al., 2006). As áreas de canga também são responsáveis pela ocorrência de endemismos relacionados à região, denotando um isolamento geográfico e histórico significativos desse ecossistema e, conseqüentemente, sua importância em termos conservacionistas e científicos.

Para peixes, com uma base de dados disponíveis de estudos de avaliação de impactos ambientais na área de influência direta e indireta das atividades mineradoras da FN Carajás e da recente literatura de descrição de novas espécies, foram obtidos registros de 278 espécies/morfotipos de peixes para as drenagens locais, pertencentes a 11 Ordens e 39 Famílias (Anexo 5.06). Dentre as Ordens, Characiformes representou aproximadamente 50% da riqueza de espécies (138 espécies), seguido por Siluriformes (29%; 81 espécies), Perciformes (14%; 38 espécies) e Gymnotiformes (4%; 11 espécies). As demais ordens, Clupeiformes (3 espécies), Synbranchiformes (2) e Cyprinodontiformes, Osteoglossiformes, Pleuronectiformes, Rajiformes e Tetraodontiformes, com uma espécie cada, somaram aproximadamente 4% dos táxons registrados.

Os Characiformes incluíram desde peixes de porte diminuto até espécies de grande porte. Já a ordem dos Siluriformes engloba um grande número de espécies e são os conhecidos peixes-de-couro, bagres, cascudos, acarís, entre outros, os quais são amplamente distribuídos nos rios brasileiros. Dentre esses peixes, a maior riqueza foi observada para a família Loricariidae (32 espécies), representada pelos cascudos e acarís, e somando 40% das espécies para a Ordem Siluriformes. Logo atrás aparecem as famílias Pimelodidae (bagres de médio e grande porte, como jaú, surubim, mapará e mandis), Heptapteridae (jandiás) e Auchenipteridae (cangatis, cachorro-de-padre), com 10 espécies cada uma (12% cada). As outras famílias registradas somaram menos de 25% das espécies.

Outra ordem de peixes bastante diversa registrada para as drenagens da FN Carajás, os Perciformes, tiveram registro de apenas duas famílias. A família Cichlidae, representada pelos acarás, tucunarés, jacundás e até mesmo tilápias, somou 84% das espécies para a Ordem (32 táxons). A outra família, Sciaenidae (corvinas e pescadas) totalizou seis espécies, representando 16% das espécies para os Perciformes.

### 5.2.6. Espécies Endêmicas

Dentre as espécies referidas para a região, 32 (1,58%) foram descritas a partir de material botânico coletado na região de Carajás. Destas, 26 (1,29%) apenas possuem a ocorrência conhecida para as serras de Carajás, sendo, portanto, consideradas como endêmicas desta região (Tabela 17). Duas delas (*Monogereion carajensis* e *Parapiqueria cavalcantei*) pertencem a gêneros monotípicos (possuem apenas uma espécie), significando que nestes casos o endemismo é ao nível de gênero. Das espécies consideradas como endêmicas, apenas a erva *Heliconia carajasensis* não está relacionada ao ambiente ferruginoso. Vinte e duas delas (84%) pertencem às comunidades rupestres, enquanto *Jacaranda carajensis*, *Pilocarpus carajasensis* e *Daphnopsis filipedunculata* são espécies das matas das bordas dos afloramentos rochosos, as quais apresentam caráter ecotonal entre a Floresta Ombrófila e a vegetação savânico estépica que ocupa o ambiente rupestre.

Destas espécies endêmicas, algumas são frequentes na região de Carajás, enquanto outras são referidas apenas para determinadas serras ou corpos, havendo três delas ainda não anotadas nos estudos em andamento na região. Como já citado no item sobre espécies de ampla distribuição, *Perama carajasensis*, *Monogereion carajensis*, *Ipomoea marabaensis*, *Picramnia ferrea*, *Mimosa acutistipula* var. *ferrea*, *Mimosa skinneri* var. *carajaram*, *Bulbostylis carajana*, *Erythroxylum nelson-rosae*, *Utricularia physoceras* e *Xyris brachysepala* são encontradas em grandes populações nas diversas serras ferruginosas da região.

**Tabela 17: Espécies Vegetais Endêmicas da Região de Carajás**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE	PUBLICAÇÃO
Apocynaceae	<i>Marsdenia bergii</i> Morillo	Savânico-estépico	Morillo, 1993.
Asteraceae	<i>Cavalcantia glomerata</i> (Barroso & R.M.King) R.M.King & H.Rob.	Savânico-estépico	Barroso & King. (1971)

<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>PUBLICAÇÃO</b>
	<i>Monogereion carajensis</i> G. M. Barroso & R. M. King,	Savânico-estépico	Barroso & King. (1971)
	<i>Lepidaploa paraensis</i> (H.Rob.) H.Rob.	Savânico-estépico	Rob (1980).
	<i>Parapiqueria cavalcantei</i> R.M.King & H.Rob.	Savânico-estépico	King & Rob (1980)
Bignoniaceae	<i>Jacaranda carajasensis</i> A.H. Gentry	Florestal	Gentry. (1992)
	<i>Ipomoea cavalcantei</i> D. Austin	Savânico-estépico	Austin (1981)
Convolvulaceae	<i>Ipomoea marabaensis</i> D. Austin & Secco	Savânico-estépico	Austin & Secco (1988)
Cyperaceae	<i>Hypolytrum paraense</i> M.Alves & W.W.Thomas	Savânico-estépico	Alves & Thomas (2002).
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon carajense</i> Moldenke	Savânico-estépico	Moldenke (1973)
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ligustrinum</i> DC var. <i>carajasense</i> Plowman	Savânico-estépico	Plowman (1984)
	<i>Erythroxylum nelson-rosae</i> Plowman	Savânico-estépico	Plowman (1984)
Fabaceae	<i>Mimosa skinneri</i> Benth. var. <i>carajarum</i> Barneby	Savânico-estépico	Barneby (1991)
Heliconiaceae	<i>Heliconia carajasensis</i> Barreiros	Florestal	Barreiros (1980)
Lentiburiaceae	<i>Utricularia physoceras</i> P. Taylor	Savânico-estépico	Taylor (1986)
Lythraceae	<i>Cuphea carajasensis</i> Lourteig	Savânico-estépico	Lourteig (1987)
	<i>Axonopus carajasensis</i> Bastos	Savânico-estépico	Bastos (1990)
Poaceae	<i>Paspalum carajasense</i> S.Denham	Savânico-estépico	Denham (2005)
	<i>Sporobolus multiramosus</i> Longhi-Wagner & Boechat.	Savânico-estépico	Longhi-Wagner & Boechat (1993)
	<i>Borreria paraensis</i> E.L.Cabral & Bacigalupo	Savânico-estépico	Cabral & Bacigalupo (1999)
Rubiaceae	<i>Spermacoce semiamplexicaule</i> (E.L. Cabral) Delprete	Savânico-estépico	Delprete (2007)
	<i>Perama carajensis</i> J.H.Kirkbr.	Savânico-estépico	Kirkbr (1980)
Rutaceae	<i>Pilocarpus carajaensis</i> Skorupa	Florestal	Skorupa (1998)
Simaroubaceae	<i>Picramnia ferrea</i> Pirani & W.W. Thomas	Savânico-estépico	Pirani & Tomas (1988)
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis filipedunculata</i> Nevling &	Florestal	Longhi-Wagner &

<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>AMBIENTE</b>	<b>PUBLICAÇÃO</b>
	Barringer		Boechat. (1993)
Xyridaceae	<i>Xyris brachysepala</i> Kral.	Savânico-estépico	Kral (1988)

Fonte: Golder (2010).

Já o arbusto da família Convolvulaceae *Ipomoea cavalcantei* (Figura 63) é registrado apenas para a Serra Norte, restringindo seu endemismo a esta serra. Suas flores grandes e púrpuras se destacam na paisagem entre os meses de fevereiro e maio, o que facilita a detecção de sua ocorrência. Em se confirmando tal distribuição, a escala de endemismo para estas espécies se reduz para as serras onde ocorrem e não para a Região da FN Carajás.



**Figura 63: Flor da espécie *Ipomoea cavalcantei*, endêmica da Serra Norte da Região da FN Carajás**

Foto: Michela Cavilha Scupino, 2011.

Algumas espécies endêmicas estão presentes entre os variados grupos de fauna de Carajás e merecem o devido destaque. Dentre os mamíferos, o primata cuxiú (*Chiropotes utahickae*) (Figura 64) é endêmica da floresta amazônica brasileira e sua distribuição é restrita ao sul do rio Amazonas, entre os rios Xingu e Tocantins. É considerada ameaçada na categoria “em perigo” desde 1994, justificada pela expectativa de que nos próximos 30 anos as populações declinarão em função da expansão da fronteira agrícola, combinado com efeitos da caça. É uma espécie com preferência frugívora, baseada principalmente em sementes, frutos de polpa, e flores, podendo comer insetos e folhas em períodos de baixa disponibilidade de alimento (IUCN, 2015).

Além desta, não há outra espécie de mamífero registrada considerada endêmica do Brasil ou da região de Carajás, embora roedores e morcegos pouco estudados possam ser endêmicos.



**Figura 64: Macaco Cuxiú *Chiropotes utahickae* espécie de primata endêmica do Interflúvio Xingu-Tocantins:**

Foto: Sergio Morato, 2010.

Para as aves, a Região da FN Carajás configura-se também como um centro de endemismos, denominada Área de Endemismo Xingu (ALMEIDA, et al., 2014). Na Amazônia foram descritas até o momento oito espécies desta área de endemismo, a qual é baseada na distribuição de aves (HAFFER, 1978); (CRACRAFT, 1985); (SILVA, et al., 2005). Espécies que dão suporte à Área de Endemismo Xingu foram descritas da região de Carajás, como o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*), o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajensis*) e a araponga-da-amazônia (*Procnias alba wallacei*) (SILVA, et al., 2002). Também foram registradas algumas espécies de aves em Carajás que dão suporte à Área de Endemismo Belém como a curica-urubu (*Pyrilia vulturina*) e o anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*) (HAFFER, 1978 e CRACRAFT, 1985). Essa última espécie possui registro nas matas e em locais de borda entre a mata e as savanas. Assim a avifauna de Carajás é representativa de um setor biogeográfico distinto na bacia Amazônica, com espécies de distribuição bastante restrita dentro do bioma.

Existem várias espécies na avifauna de Carajás que são caracterizadas por uma distribuição em manchas espalhadas dentro do bioma amazônico. O furnarídeo Limpa-folha-de-bico-virado (*Syndactyla ucayale*) e o tiranideo Maria-de-cauda-escura (*Ramphotricon fuscicauda*), por exemplo, são conhecidos pontualmente de alguns setores da bacia amazônica e suas distribuições são amplamente influenciadas pela disponibilidade de moitas de bambu do gênero *Guadua* (RIDGLEY, et al., 2009). Na avifauna de Carajás existem também espécies de aves raras na Amazônia como Maria-bonita (*Taeniotriccus andrei*), que é conhecida de população ao leste e noroeste da Amazônia. O pequeno beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*) é conhecido das regiões de campos rupestres de altitude do sul e sudeste do Brasil. Entre as espécies raras registradas na FN Carajás destacam-se a cigarrinha-do-norte (*Sporophila schistacea*) ocupando os locais de concentração

de bambu nas matas e a pequena Juriti-vermelha (*Geotrygon violacea*), uma espécie de pomba bastante rara na Amazônia.

No caso da herpetofauna, há poucos endemismos na região da FN Carajás, muito embora estudos em bases moleculares possam indicar, no futuro, que existam estoques gênicos exclusivos da região. Atualmente, entretanto, três espécies são consideradas como endêmicas da Serra dos Carajás: a rãzinha *Pseudopaludicola canga* (Figura 65), a serpente *Liophis carajasensis* e o lagarto *Gonatodes eladioi*. As duas primeiras espécies são associadas a sistemas abertos regionais, especialmente à vegetação de canga e a banhados (FRANÇA et al., 2006 e SILVANO, 2015);, enquanto a terceira é associada a florestas com cipós marginais aos ambientes rupestres, em altitudes entre 200 e 400 metros.



**Figura 65: Rã *Pseudopaludicola canga*, Espécie Endêmica da FN Carajás**

Foto: Sergio Morato, 2010.

A serpente *Liophis carajasensis* tem sido objeto de estudo recente, sob suspeita de tratar-se de um sinônimo júnior de outra espécie (possivelmente *Liophis almadensis*, também típica dos sistemas abertos do Brasil Central). Tal condição ainda não foi suficientemente esclarecida. De qualquer forma, qualquer que seja a espécie nominal, os estoques populacionais da mesma (assim como outras com distribuição comumente relacionada aos Cerrados do Brasil Central, mas com ocorrências locais) podem encontrar-se isolados nos sistemas de cangas regionais. Estudos sobre variabilidade gênica desta e de demais espécies são requeridos para a resolução dessas questões.

Já no caso da rã *Pseudopaludicola canga*, tal espécie apresenta contingentes populacionais restritos às áreas de canga das serras regionais. O isolamento geológico entre tais serras pode ser determinante da existência de estoques gênicos distintos inclusive entre as populações da espécie, podendo estar submetendo as mesmas a um processo vicariante, com consequente formação de clados específicos relacionados, ao menos, às áreas da Serra Norte e Serra Sul. Uma análise molecular comparada das populações existentes em cada serra é requerida para uma avaliação filogeográfica detalhada deste anuro, inclusive com vistas a se avaliar a possibilidade destas populações consistirem espécies distintas. Esta

análise é ainda tão mais relevante na medida em que *P. canga* é considerada como uma espécie em perigo de extinção. Tal estudo deverá prestar-se, nesse sentido, à indicação de áreas relevantes para conservação das áreas de canga em cada uma das serras presentes na FN Carajás, tendo na espécie um elemento indicador.

Com números mais expressivos, a ictiofauna possui mais elementos endêmicos em sua comunidade em relação aos demais grupos. De acordo com a literatura especializada (REIS et al., 2003 e BACKUP et al., 2007);, até o momento 15 espécies/morfotipos podem ser consideradas endêmicas para a bacia hidrográfica do Rio Tocantins: *Potamotrygon henlei* (Potamotrygonidae), *Leporinus bistratus* (Anostomidae), *Leporinus* cf. *bimaculatus* (Anostomidae), *Astyanax elachylepis* (Characidae), *Brycon gouldingi* (Characidae), *Cynopotamus tocantinensis* (Characidae), *Moenkhausia pankilopteryx* (Characidae), *Steindachnerina amazonica* (Curimatidae), *Hemiodus* cf. *ternetzi* (Hemiodontidae), *Hemiodus ternetzi* (Hemiodontidae), *Cetopsis arcana* (Cetopsidae), *Baryancistrus longipinnis* (Loricariidae), *Harttia duriventris* (Loricariidae), *Hypostomus paucipunctatus* (Loricariidae), *Pimelodus luciae* (Pimelodidae).

O endemismo também pode ser considerado para os possíveis táxons novos para a ciência, com um total de nove morfotipos (ainda em estudo). No entanto, faz-se necessária a descrição dessas espécies e a análise de outros exemplares de outras regiões para que essa informação possa ser corroborada.

### 5.2.7. Espécies ameaçadas de extinção

Das espécies vegetais registradas na região, 24 apresentam o *status* de ameaçadas de extinção (Tabela 18), sendo que 23 constam na lista de espécies ameaçadas do Estado do Pará (Resolução Nº 054/2007) e 9 na lista nacional de espécies ameaçadas (Instrução Normativa IBAMA Nº 6, de 23 de setembro de 2008). Destas nove espécies, apenas *Myracrodruon urundeuva* não consta na lista de ameaçadas do Pará, o que se deve ao fato de ainda não ser citada oficialmente para o Estado.

Dentre as espécies vegetais ameaçadas, as mais citadas por estudos desenvolvidos na região são a castanheira (*Bertholletia excelsa*), a itaúba (*Mezilaurus itauba*), a araracanga (*Aspidosperma album*), o cedro (*Cedrella odorata*), as lianas da vegetação sobre canga *Ipomoea carajasensis* e *Ipomoea cavalcantei* e o arbusto *Mimosa acutistipula* var. *ferrea*, também característico de canga, indicando uma ampla ocorrência na região de suas populações. O jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) ocorre agrupado em ambiente de florestas estacionais, apresentando alta densidade em alguns locais e ausência nas florestas mais úmidas e de sombreamento denso.

**Tabela 18: Espécies vegetais registradas na Região da FN Carajás consideradas ameaçadas de extinção**

ESPÉCIE	NOME VULGAR	CATEGORIA	HABITO	HABITAT
<i>Aspidosperma album</i> (Vall.) R. Ben. ex. Pichon	Araracanga	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Muell. Arg.	Peroba	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Aspidosperma sandwithianum</i> Markgr	Garra-branca	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Aspilia paraensis</i> (Huber) J.U. Santos *		vulnerável	herbáceo	Sav.Est.

<b>ESPÉCIE</b>	<b>NOME VULGAR</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>HABITO</b>	<b>HABITAT</b>
<i>Axonopus carajasensis</i> M.N. Bastos *		vulnerável	herbáceo	Sav.Est.
<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.*	Castanheira	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Centrosema carajasense</i> Cavalcante	--	vulnerável	liana	Sav.Est.
<i>Cissus appendiculata</i> Lombardi	--	vulnerável	liana	Sav.Est.
<i>Erythroxylum nelson-rosae</i> Plowman	--	vulnerável	arbusto	Sav.Est.
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim-da-mata	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Hypolytrum paraense</i> Alves & Thomas		vulnerável	herbáceo	Sav. Est.
<i>Ipomoea carajasensis</i> D.Austin*	--	em perigo	liana	Sav.Est.
<i>Ipomoea cavalcantei</i> D. Austin *	--	em perigo	liana	Sav.Est.
<i>Jacaranda carajasensis</i> A. Gentry *		em perigo	arbóreo	Floresta/FL. Dec.
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A.Chev.,	Maçaranduba	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meissn). Taubert ex Mez	Louro-itaúba	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Mimosa acutistipula</i> var. <i>ferrea</i> Barneby	Mimosa	vulnerável	arbusto	Sav. Est
<i>Mimosa skinneri</i> var. <i>carajarum</i> Barneby	Mimosa	vulnerável	arbusto	Sav. Est
<i>Monogereion carajensis</i> G.M. Barroso & R.M. King		Criticamente em perigo	herbáceo	Sav. Est.
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All*	Aroeira	-----	arbóreo	FL. Dec.
<i>Pilocarpus microphyllus</i> Stapf ex Wardleworth *	Jaborandi	em perigo	arbusto	FL. Dec. / Sav. Est.
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Pau de rosas	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Pleonotoma bracteata</i> A.H. Gentry		em perigo	Liana	Floresta
<i>Swietenia macrophylla</i> King *	Mogno	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC.) Standl	Ipê rosa	vulnerável	arbóreo	Floresta
<i>Virola surinamensis</i> (Roll.) Warb	Ucuúba	vulnerável	arbóreo	Floresta

Legenda: Floresta –Floresta Ombrófila; FL. Dec: Floresta Estacional Decidual; Sav. Est.: Vegetação rupestre; M.B.: Mata baixa relacionada ao ambiente sobre canga. \*Lista Nacional do IBAMA. Fonte: SEMA-PA, 2007; IBAMA, 2008, Golder 2010.

Muitas espécies da fauna de Carajás são consideradas ameaçadas de extinção. A maioria é representante de mamíferos e aves, embora haja algumas outras espécies de outros grupos com esta classificação.

Das 44 espécies de mamíferos de grande e médio porte, 12 encontram-se ameaçadas em listas oficiais, sendo seis na lista da IUCN, oito na lista do Brasil e seis na lista do Pará. Três espécies (ariranha, *Pteronura brasiliensis*; tatu-canastra, *Priodontes maximus* e cuxiú, *Chiropotes utahickae*) estão contempladas nas três listas. Para quase todas as espécies, o status de ameaça foi de *Vulnerável*, exceto para a ariranha e o cuxiú, os quais encontram-se *Em Perigo* (BERGALLO, et al., 2012).

O tatu-canastra (*Priodontes maximus*) é dependente de ambientes em avançado estado de conservação. Embora possua uma distribuição ampla, ocorrendo em

praticamente todos os biomas brasileiros, é considerada ameaçada na categoria “Vulnerável” pelas listas do IBAMA e pela lista local do Estado do Pará.

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), embora seja uma espécie com ampla distribuição no Brasil, também está relacionada entre as espécies ameaçadas nacionalmente e estadualmente. Posicionada na categoria Vulnerável em ambas as listas, as principais causas de declínio de populações desta espécie, além da degradação de habitats, são os atropelamentos, a caça e incêndios florestais.

Entre os primatas, o macaco cuxiú (*Chiropotes utahickae*), além de endêmico, também é considerado ameaçado na categoria “Vulnerável” pela lista do IBAMA e pela lista do Estado do Pará. É uma espécie geralmente associada a áreas primitivas, embora possa utilizar áreas com algum grau de alteração e fragmentação.

No caso dos felinos, apesar de estarem listadas na categoria “Vulnerável” pela lista do IBAMA, as espécies *Panthera onca*, *Leopardus wiedii* e *Leopardus pardalis* apresentam ampla distribuição, com registros frequentes por toda a América do sul. Dentre estas espécies a onça-pintada (*Panthera onca*) é a que menos tolera ambientes degradados e que necessita de maiores extensões de habitat nativo.

A ariranha (*Pteronura brasiliensis*) é outra espécie considerada ameaçada, na categoria Vulnerável a nível nacional. Antigamente era muito procurada pela pele, mas atualmente é ameaçada por múltiplas pressões antropogênicas, o que levou a um decréscimo populacional significativo, sendo inclusive considerado como “em perigo” a nível global (IUCN, 2015). Já o cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*) está listado na categoria “Vulnerável” no Livro Vermelho de espécies brasileiras ameaçadas (MACHADO, et al., 2008), principalmente por ser uma espécie considerada rara e dependente de áreas em elevado estado de conservação.

**Tabela 19: Lista de Espécies de Mamíferos Ameaçados com Registros na FN Carajás**

<b>ESFERA</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>
Internacional*	Em perigo	<i>Chiropotes utahickae</i>	Cuxiú
		<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha
Nacional**	Vulnerável	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra
		<i>Priodontes maximus</i>	Tatu-canastra
	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	
	<i>Chiropotes utahickae</i>	Cuxiú	
	<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	
	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	
	<i>Leopardus wiedi</i>	Gato-maracajá	
	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha	
	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-do-mato-vinagre	
	Estadual***	Vulnerável	<i>Priodontes maximus</i>
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>			Tamanduá-bandeira
<i>Chiropotes utahickae</i>			Cuxiú
<i>Panthera onca</i>			Onça-pintada
<i>Puma concolor</i>			Suçuarana
<i>Pteronura brasiliensis</i>			Ariranha

Fontes: \* IUCN (2010); \*\* Machado et al. (2008); \*\*\* SEMA (2009).

A lista de espécies de mamíferos ameaçados de extinção presentes na FN Carajás é apresentada na Tabela 19.

Entre as aves, somente a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) é considerada como globalmente ameaçada de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). Estudo específico sobre essa espécie indicou a localização de alguns ninhos no entorno da FN Carajás.

A arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus* é o maior Psitacídeo conhecido com distribuição geográfica que vai desde o estado do Pará ao sul do rio Amazonas, passando pelo Nordeste (Piauí, Maranhão e Bahia) até o norte do Paraguai e sudeste da Bolívia. As populações do Nordeste, sul do Piauí e Maranhão estão em bom estado de conservação com vários registros recentes de locais de reprodução. No Pantanal a espécie passou por forte declínio na década de 80, mas tem recuperado gradativamente os estoques populacionais e atualmente se encontra em situação menos preocupante. Possui vários registros no estado do Pará, principalmente na região de Castelo dos Sonhos no sul do estado, onde chega a ser comum. Na região de Carajás a espécie é pouco comum com registros pontuais principalmente na porção norte da FN Carajás.

**Tabela 20: Lista de espécies de aves ameaçadas com registros na FN Carajás**

<b>ESFERA</b>	<b>CATEGORIAS</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	
Internacional*	Ameaçada	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul	
		<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	
	Quase ameaçada	<i>Morphnus guianensis</i>	uirapu-falso	
		<i>Harpia harpyja</i>	gavião-real	
		<i>Pyrrhura lepida</i>	tiriba-pérola	
		<i>Syndactyla ucayalae</i>	folha-de-bico-virado	
Nacional**		<i>Penelope pileata</i>	jacupiranga	
		<i>Aburria kujubi</i>	cujubi	
	Deficiente dados	de	<i>Accipiter poliogaster</i>	tauató-pintado
			<i>Falco deiroleucus</i>	falcão-de-peito-laranja
			<i>Pyrrhura lepida anerythra</i>	tiriba-pérola
			<i>Avocettula recurvirostris</i>	beija-flor-de-bico-virado
			<i>Procnias albus wallacei</i>	araponga-da-amazônia
			<i>Oxyruncus cristatus hypoglaucus</i>	araponga-do-horto
	Em perigo		<i>Pyrrhura perlata lepida</i>	tiriba-pérola
			<i>Dendrocincla merula badia</i>	arapuçu-da-taoca-maranhense
<i>Tolmomyias assimilis paraensis</i>			bico-chato-da-copa-paraense	
Estadual***	Vulnerável	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	arara-azul	
		<i>Piculus chrysochloros paraensis</i>	pica-pau-dourado-escuro	
		<i>Deconychura longicauda zimmeri</i>	arapuçu-rabudo	
		<i>Sakesphorus luctuosus araguayae</i>	choca d'água do araguaia	

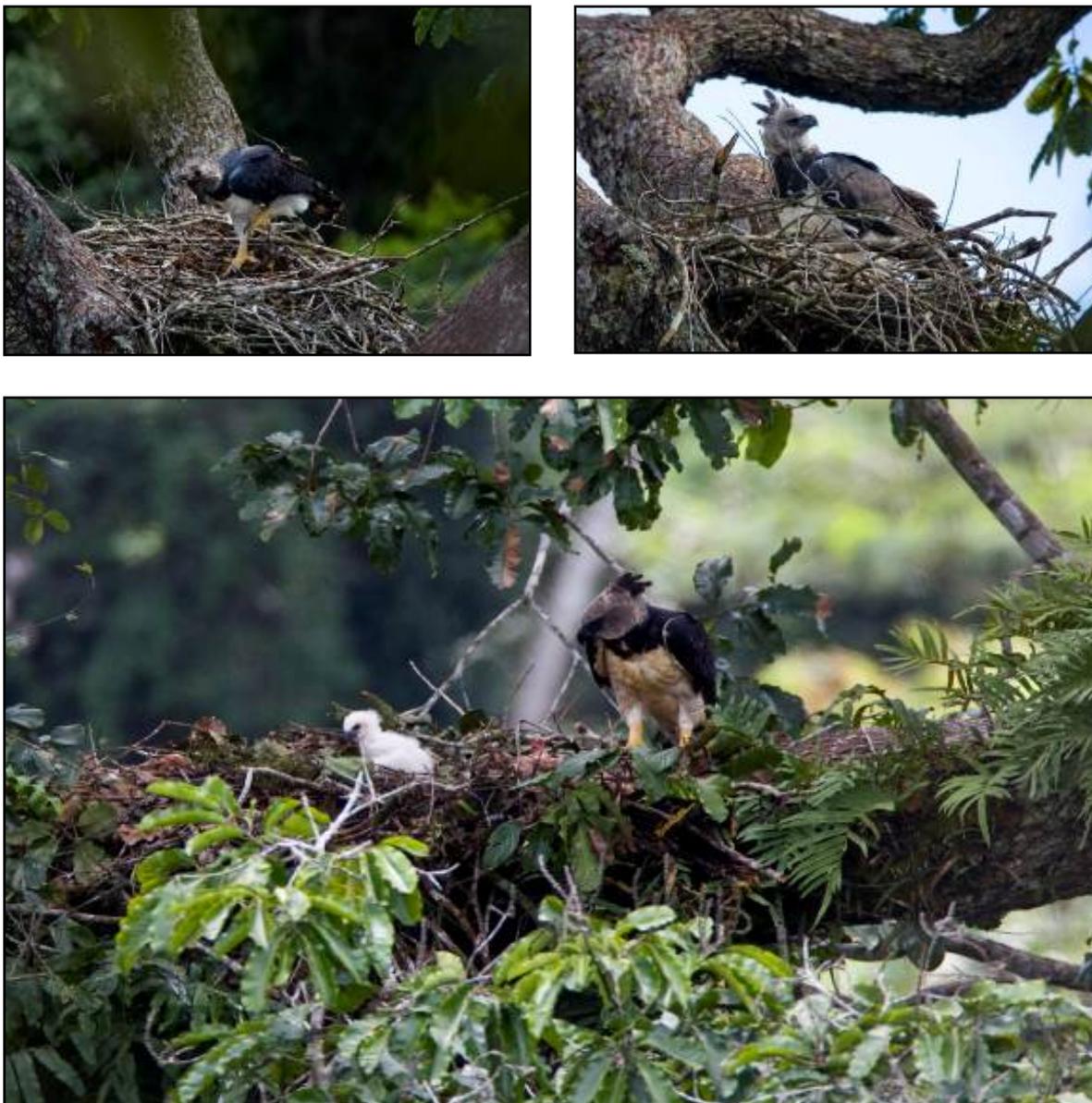
Fontes: \* Birdlife International (2004), \*\* Machado *et al.*, (2008), \*\*\* SEMA (2009).

As populações encontradas na região de Carajás são extremamente importantes, pois representam os maiores estoques populacionais da região do médio Xingú/Tocantins, e os únicos que se encontram em área sob proteção. Um segundo ponto relevante da espécie é seu potencial de atração de observadores de aves e de funcionar como espécie bandeira para programas de conservação e educação ambiental na área da FN Carajás e seu entorno.

Outras cinco espécies de aves registradas na FN Carajás são consideradas como quase ameaçadas nas classificações internacionais e nacionais (Tabela 20). No nível nacional oito espécies são consideradas como deficiente de dados para uma classificação de conservação. No nível estadual sete espécies estão em perigo ou vulneráveis à extinção. O “status” taxonômico de algumas espécies de aves registradas em Carajás e que possuem destaque para a conservação na esfera estadual precisa ser melhor definido. Nos levantamentos reportados neste estudo foram registradas três destas espécies de destaque para conservação. A jacupiranga (*Penelope pileata*) foi registrada com certa frequência nos sítios de floresta ombrófila e algumas áreas de florestas mais abertas e capões associados às savanas. Os cujubins (*Aburria cujubi*) com registros em florestas ombrófilas fechadas em locais próximos a igarapés em áreas de baixio com vegetação bastante densa. A araponga-da-amazônia (*Procnias albus wallacei*) é bastante comum na copa das florestas mais densas de Carajás.

Nesse contexto o gavião-real, apesar de não ser raro e não estar sobre ameaça direta, é uma espécie importante como indicadora de qualidade de florestas primárias e também por poder ser utilizada como espécie alvo no fortalecimento do turismo ecológico (observação de aves), assim como ser uma espécie bandeira para programas de conservação e educação ambiental na FN Carajás e seu entorno (como já ocorre). Com ampla distribuição geográfica a qual se estende desde o sul do México, através de toda a Amazônia desde a Colômbia, Venezuela ao leste da Bolívia, até o sul e sudeste do Brasil além do Nordeste da Argentina, a essa espécie é a maior ave de rapina brasileira. Típico predador de topo de cadeia com forte sensibilidade a degradação ambiental, necessitando de extensas áreas de floresta primária para sobreviver. Vários registros recentes foram obtidos no estado Pará, dentre os quais vários deles na região de interflúvio Tocantins-Xingú. Em Carajás a espécie conta dois ninhos monitorados (Figura 66).

No caso da herpetofauna, nenhuma espécie se encontra na lista nacional de anfíbios e répteis ameaçados de extinção. Já para a lista de espécies ameaçadas do Estado do Pará (Resolução 054/2007), a rãzinha (*Pseudopaludicola canga*) encontra-se relacionada como “espécie em perigo”, haja vista a supressão das áreas de canga pela exploração mineral na FN Carajás.



**Figura 66: Fotos do programa de conservação do Gavião-Real (*Harpia Harpyja*) - ninho Águas Claras**

Fonte: Programa de Conservação do Gavião-Real (*Harpia Harpyja*).

Outras espécies consideradas como vulneráveis no Estado do Pará consistem no lagarto *Tupinambis merianae* e na serpente *Pseudoboa nigra*. Tais espécies, contudo, apresentam ampla distribuição nas demais regiões brasileiras (especialmente no Cerrado), estando nessa condição, no Pará, em função do mesmo compreender a porção final de sua distribuição geográfica.

Da mesma forma que para a herpetofauna, nenhuma das espécies de peixes registrada para a FN Carajás está listada como ameaçada de extinção no Estado do Pará (ALBERNAZ, et al., 2009) e no Brasil (MACHADO, et al., 2008). Entretanto, ocorrem na região o jaú (*Zungaro zungaro*) e a raia (*Potamotrygon henlei*), a primeira relacionada como sobrexplotada, enquanto a segunda é citada como “deficiente em dados” (MACHADO, et al., 2008).

Essas duas categorias denotam problemas diferenciados em termos de conservação, como capturas excessivas (jaú) e dados que permitem suspeitar que a

espécie pudesse estar sofrendo algum tipo de ameaça (raia), entretanto, sem se saber em que grau. Vale ressaltar que as informações biológicas dos peixes (alimentação, reprodução, crescimento e comportamento) e de importância na hora de categorizar uma espécie quanto ao seu *status* de preservação são extremamente escassos, o que dificulta e até mesmo impossibilita mencionar o real valor da espécie perante aos impactos atuais.

#### **5.2.8. Espécies de interesse científico e conservacionista**

Algumas das espécies citadas ao longo desse estudo são novas para a ciência, com localidades originadas na FN Carajás. Por exemplo, a liana (*Marsdenia bergii*) foi descrita a partir de uma coleta realizada na Serra Norte e foi recentemente coletada em um afloramento granítico, conhecido localmente como Mirante da Harpia, no caminho para a Serra Sul.

Já para as espécies *Parapiqueria cavalcantei*, *Hypolytrum paraense*, *Cuphea carajasensis*, *Eriocaulon carajasense*, *Heliconia carajasensis* e *Daphnopsis filipedunculata*, as únicas referências existentes são o material tipo, a partir dos quais foram feitas as descrições. Algumas constam nos registros que foram coletadas na Serra Norte, porém para outras esta localização não é especificada, embora, provavelmente, tenham sido coletadas nesta serra, já que os estudos anteriormente ali se concentraram.

Com base em GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS (2010a) e em plantas depositadas no herbário BHCB (Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais), 17 novas espécies para a ciência estão sendo descritas (6 gramíneas, 6 pteridófitas, 2 rubiáceas e 1 melastomatácea, 1 Araceae), estando apenas 2 já descritas (Tabela 21).

Dentre a fauna, muitos grupos podem ser considerados de relevante importância sob aspectos científicos. Enquadram-se nesta situação algumas espécies a serem descritas, principalmente entre répteis, anfíbios, peixes e artrópodos. Além da descrição de novas *taxa*, a maioria das espécies possuem pouco de sua biologia e ecologia estudadas e devidamente documentadas, o que aponta para uma necessidade dentro do interesse científico e conservacionista.

Os mamíferos formam um dos grupos de maior interesse científico e conservacionista, além das espécies já consideradas ameaçadas, como as citadas anteriormente, os representantes de roedores, quirópteros e marsupiais pouco conhecidos de cada localidade podem representar oportunidades de estudos científicos voltados para a ecologia e conservação de grupos ainda desconhecidos, incluindo a descrição de novas espécies. Por exemplo, o EIA/RIMA do Projeto Ferro Serra Norte – Mina N4 E N5 / Estudo Global das Ampliações (AMPLIO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010) relaciona como espécies de interesse científico, uma morfoespécie de rato não identificada. Tal espécime, após estudos aprofundados, pode ser revelada como nova para a ciência.

Da mesma forma, a distinção da avifauna de Carajás tem sido ressaltada através da descrição de novos táxons (SILVA et al., 2002 e OREN et al., 1985). Por exemplo, a variabilidade genética e morfológica das populações de aves de áreas abertas isoladas da Amazônia, especialmente as Savanas de Carajás. As variações morfológicas e genéticas das seguintes espécies encontradas nas Savanas de Carajás e cujas distribuições parecem bem restritas na Amazônia merecem ser melhor investigadas: beija-flor-de-orelha-violeta (*Colibri serrirostris*), choca-de-asa-

vermelha (*Thamnophilus torquatus*), choca-listrada (*Thamnophilus palliatus*), barulhento (*Euscarthmus meloryphus*), sertanejo-escuro (*Sublegatus obscurior*), gaturamo-rei (*Euphonia cyanocephala*), sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*), Vissia-cantor (*Rhytipterna immunda*), Papa-formigapardo (*Formicivora grisea*) e Tico-tico (*Zonotrichia capensis*). Existem três táxons de aves que foram descritos a partir de espécimes coletados na região de Carajás: o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidaï*), o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajensis*) e a araponga-da-amazônia (*Procnias alba wallacei*) (SILVA, et al., 2002). Estas aves têm suas populações distribuídas de modo muito restrito dentro da bacia amazônica e seria importante investigar vários aspectos da história natural destas aves como tamanho da população e seleção de habitats na região de Carajás.

**Tabela 21: Novas espécies vegetais, recém descritas ou a serem descritas, para a FN Carajás**

<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.nov. (aff. flumineum E.G.Gonç)
Blechnaceae	<i>Blechnum areolatum</i> V. Dittrich & Salino
Blechnaceae	<i>Blechnum longipilosum</i> V. Dittrich & Salino sp. nov. ined.
Isoetaceae	<i>Isoetes</i> sp. nov.
Melastomataceae	sp. nov.
Poaceae	<i>Axonopus</i> sp. nov.1 (aff. triglochinos)
Poaceae	<i>Axonopus</i> sp. nov.2
Poaceae	<i>Ichnanthus</i> sp. nov.1
Poaceae	<i>Ichnanthus</i> sp. nov.2
Poaceae	<i>Merostachys</i> sp. nov.
Poaceae	<i>Mesosetum</i> sp. nov. (aff. M. annum)
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp. nov. (aff. P. goeldii)
Pteridaceae	<i>Doryopteris</i> sp. nov.
Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp. nov.
Rubiaceae	sp. nov.
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp. nov. 1
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp. nov. 2

Fonte: Golder (2010).

A herpetofauna também conta com elementos de interesse científico. O estudo de (PRUDENTE, et al., 2005) apresenta uma lista de espécies de répteis de interesse, haja vista o pequeno conhecimento em geral sobre sua biologia. Tais espécies consistem nos lagartos *Gonatodes eladioi* (espécie endêmica da região e com pequeno conhecimento em geral), *Enyalius leechi* (espécie florestal rara), *Coleodactylus amazonicus* (espécie indicadora de boas condições florestais), *Anolis nitens* (variedade *A. nitens brasiliensis*), *Tropidurus oreadicus* e *Rhachysaurus brachylepis* (espécies típicas de Cerrados e associadas às áreas de vegetação rupestre) e *Neusticurus bicarinatus* e *Potamites eupleopus* (espécies aquáticas); nas anfisbenas *Amphisbaena mitchelli* e *Amphisbaena brasiliensis* (espécies raras de distribuição restrita); e nas serpentes *Liophis carajasensis* (espécie endêmica das áreas de canga), *Xenopholis undulatus* e *Chironius flavolineatus* (típicas de Cerrados e associadas às áreas de canga na região), *Leptotyphlops septemstriatus*, *Xenopholis scalaris*, *Sibon nebulata* e *Chironius carinatus* (raras na região) e

*Lachesis muta* (espécie peçonhenta de grande porte, considerada como rara e indicadora de áreas florestais íntegras). A estas espécies podem ainda ser acrescentadas as jararacas arborícolas *Bothriopsis bilineata* e *B. taeniata*, dada também sua condição de raridade e relação intrínseca com sistemas florestais íntegros.

No caso dos anfíbios, o EIA/RIMA do Projeto Ferro Serra Norte – Mina N4 E N5 / Estudo Global das Ampliações (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010) relaciona, como espécies de interesse científico, a rãzinha *Pseudopaludicola canga* (dada sua estreita relação com o ambiente) e os sapinhos *Ameerega flavopicta* e *Adelphobates galactonotus* da família Dendrobatidae, estes por fazerem parte de um grupo de anfíbios venenosos cujas secreções apresentam potencial farmacêutico e por deterem interesse médico. Junto a estes últimos podem ainda ser acrescentados *Ameerega hahneli* e *Phyllomedusa bicolor*, haja vista também a toxicidade de suas secreções. Por fim, também merecem destaque, por sua raridade e/ou estrita relação com o ambiente em que vivem, as três espécies de Gymnophiona registradas (*Chthonerpeton* sp.; *Mimosiphonops* sp. e *Potomotyphlops kaupii*), o sapo untanha (*Ceratophrys cornuta*) e o sapinho-de-chifres (*Proceratophrys* cf. *conconvictum*).

Sob o ponto de vista conservacionista, destaques devem ser dados às espécies endêmicas (*Pseudopaludicola canga*, *Gonatodes eladioi* e *Liophis carajasensis*, sendo a primeira citada como espécie em risco de extinção no Estado do Pará), aos jabutis *Chelonoidis carbonaria* e *C. denticulata* e ao tracajá (*Podocnemis unifilis*) em função da pressão cinegética, e à surucucu (*Lachesis muta*) e ao sapo untanha (*Ceratophrys cornuta*), consideradas como raras na comunidade herpetofaunística regional.

Como salientado anteriormente, os peixes formam um dos grupos com maiores números de espécies novas. A princípio, nove morfotipos possuem alto valor científico devido ao fato de serem espécies novas para ciência, a saber: *Hemibrycon* sp.n. (Characidae), *Knodus* sp.n. (Characidae), *Moenkhausia* sp.n. (Characidae), *Rhinopetitia* sp.n. (Characidae), *Myleus* sp.n. (Serrasalminae), *Aspidoras* sp.n. (Callichthyidae), *Plecostomus* sp.n. (Loricariidae), *Ituglanis* sp.n. (Trycomcteridae) e *Satanoperca* sp.n. (Cichlidae).

### **5.2.9. Espécies exóticas e potencialmente danosas**

Diversas espécies exóticas são encontradas no interior da FN Carajás, mas com a ressalva de que todas elas foram observadas em locais alterados por atividades antrópicas. Em meio à vegetação original não se observou nenhuma espécie que não fosse pertencente à comunidade natural. Já no entorno de construções, nas margens de estradas, no Núcleo Urbano e nas áreas revegetadas estão presentes diversas espécies exóticas, plantadas intencionalmente ou dispersas involuntariamente pelas pessoas frequentadoras, seja nas roupas ou nos veículos.

Quanto às espécies plantadas como ornamentais em jardins e praças, estas são diversas, mas encontram-se confinadas a essas áreas, não representando problemas de invasões. Por serem plantas cultivadas e selecionadas sob intenso trato cultural, estas, em geral, não apresentam rusticidade suficiente para invasão de ambientes nativos.

Em áreas revegetadas é comum a presença de espécies exóticas, sendo estas utilizadas no início do processo como forrageiras na intenção de se formar um rápido

recobrimento do solo. Atualmente, são utilizadas espécies anuais que, normalmente, não conseguem se perpetuar no ambiente, desaparecendo à medida que o solo vai sendo coberto por outras espécies, a exemplo do capim azevém (*Lolium multiflorum*) e do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.).

No entanto, anteriormente foram utilizadas algumas espécies de ciclo de vida longo, sendo estas ainda encontradas em locais revegetados. Este é o caso do capim braquiária (*Urocloa* spp.), do capim meloso (*Melinis minutiflora*) e da leucena (*Leucaena leucocephala*). A primeira é encontrada em área revegetada ao sul da região de Águas Claras, às margens da estrada entre a Portaria de Parauapebas e a Mina Igarapé Bahia, em áreas revegetadas desta mina e em diversos outros pontos. O capim meloso (*M. minutiflora*) é observado no antigo acampamento de N1 e a leucena pode ser vista em áreas revegetadas da mina de ferro de Serra Norte.

Gramíneas invasoras como o rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*) foram observadas em áreas da Mina de Granito, Manganês do Azul e próximo ao complexo de Ferro Norte, enquanto pé-de-galinha (*Eleusine indica*) e o sorgo (*Sorghum bicolor*) foram vistos no entorno do acampamento de Serra Sul e na região da mina de ferro de Serra Norte.

Na região do igarapé Bahia avistou-se pequenas árvores de *Acacia manjui* e calabura (*Muntingia calabura*) desenvolvendo-se espontaneamente em áreas de solo exposto no entorno da antiga mina. Estas devem ter sido utilizadas em revegetação de áreas alteradas e continuam se desenvolvendo, no entanto, não foram vistas em meio à vegetação nativa.

Além destas, um estudo específico poderá possivelmente relatar diversas outras espécies exóticas no interior da FN Carajás. Entretanto, salienta-se que nenhuma delas foi observada em meio à vegetação nativa, o que reduz o alerta de que estas possam representar riscos de contaminação biológica. Mas de qualquer forma, é prudente que as espécies já localizadas sejam eliminadas e não mais utilizadas em trabalhos de revegetação.

As espécies exóticas da fauna são normalmente de caráter doméstico ou sinantrópico, ou seja, cuja existência está relacionada à presença humana. Essas espécies são geralmente adaptadas às condições impostas pelo homem ao ambiente. Entre as mais evidentes há o rato-preto (*Rattus rattus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*), sendo que *R. rattus* pode ter alguma afinidade com ambientes preservados. Embora nenhuma destas espécies tenha sido registrada, sua presença, ao menos nas áreas antropizadas e nas bordas da FN Carajás deve ser considerada muito provável, em função da presença de populações e respectivos resíduos domésticos.

Outras espécies de mamíferos merecem destaque, como os cachorros e gatos domésticos. Embora sejam proibidas suas presenças nas áreas da FN Carajás, nos limites sul e norte, onde há comunidades que habitam a região, estas espécies foram registradas ocasionalmente. Isto pode representar ao menos uma probabilidade de haver indivíduos destas espécies que estejam habitando ou adentrando áreas protegidas. O cachorro-doméstico (pode trazer consequências negativas diretas para a fauna nativa e foi observado nas proximidades da Portaria N1.

Os pequenos gatos-domésticos (*Felis catus*) geralmente trazem danos aos pequenos mamíferos, tais como roedores, morcegos e marsupiais. Além disto, esta

espécie, bem como o cachorro doméstico, quando abandonadas ou criadas em ambiente pouco antropizado, tornam-se selvagens (espécies ferais), reforçando seu caráter de predador e propiciando desequilíbrio às comunidades nativas.

Entre as aves, há duas espécies exóticas com registros confirmados para Carajás, o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-doméstico (*Columba livia*). Estas duas espécies estão confinadas à área urbana do núcleo de Carajás, e aparentemente não tem impactos relevantes nas populações de aves silvestres que vivem na mesma área, embora possam acarretar em problemas para a comunidade humana, já que pombos em grandes concentrações podem formar focos de proliferação de doenças infecciosas.

Dentre a herpetofauna, a única espécie exótica registrada para a FN Carajás corresponde à lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*), de origem africana. Trata-se, contudo, de espécie intimamente associada à presença humana e registrada apenas junto às edificações locais, apresentando pequena importância no tocante à invasão de sistemas naturais.

Quanto à ictiofauna, a comunidade da bacia do rio Tocantins é bastante similar ao restante da Amazônia e suas bacias menores, praticamente se distinguindo apenas pelas espécies endêmicas. Além disso, a falta de estudos acerca da distribuição das espécies dificulta classificá-las como exóticas. Para as drenagens da FN Carajás é possível identificar a introdução do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e das tilápias (*Oreochromis niloticus*) e *Tilapia* cf. *rendalli*, todas para fins comerciais ou/ consumo local.

#### **5.2.10. Espécies de interesse econômico e cultural e espécies cinérgicas**

Dentre as plantas nativas ocorrentes na região de Carajás, duas se destacam pelo uso comercial, dentre as de interesse para não madeireiros, contribuindo para a produção econômica da população humana regional. São elas a castanheira (*Bertholetia excelsa*), por meio da comercialização de suas sementes comestíveis, e o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), cujas folhas são utilizadas na indústria farmacêutica e cosmética. Ambas as plantas empregam uma vasta rede de mão de obra ao longo de todo seu processo produtivo, não só na região, mas também nos locais para onde são exportadas.

A obtenção de produtos madeireiros, embora importante na região da FN Carajás, não foram avaliados, dentro da UC, uma vez que foi tomada a decisão de não promover o manejo florestal madeireiro, neste momento, tendo em vista o impacto que a atividade de mineração já promove sobre os recursos naturais da UC.

##### **Castanha**

A rede de coletores de castanhas se baseia, principalmente, nas populações habitantes da Terra Indígena Xickrin, enquanto a coleta de jaborandi se dá através de associação de coletores, estando ambas dependentes de uma rede de compradores que comercializam esses produtos para outras regiões.

Árvores de castanheiras são encontradas nas florestas ombrófilas das porções mais baixas da região e em meio às pastagens que predominam na área externa às UC. É comum que árvores desta espécie não sejam cortadas quando do desmate para ampliação das pastagens, uma vez que é imune ao corte no estado do Pará de acordo com a Lei Estadual nº 6.895, de 01/08/2006. No entanto, muitas delas

morrem em decorrência de incêndios sucessivos nas áreas recém desmatadas, sendo eliminadas da paisagem.

Dados da década de 70 a 80 apontam um decréscimo acentuado da exportação de castanhas do município de Marabá. Se em 1979/1980 eram exportados mais de 8.000 toneladas de castanhas, em 1994/95 este total girava em torno de 25 toneladas, derivando diretamente do intenso desmate que ocorreu àquela época (HOMMA, et al., 2000). Estudos desenvolvidos por (SANTOS et al., 2010) indicam que a participação da castanha brasileira no mercado mundial atinge menos de 10% do volume comercializado por outras castanhas, indicando o potencial que esta possui.

As condições de coleta em geral são precárias, com indumentárias inseguras e trabalho intensivo. Os instrumentos de trabalho do coletor são o cesto, mantido junto às costas, o facão e eventualmente o capacete, uma vez que, na coleta, existe a possibilidade de um ouriço vir a cair sobre a cabeça do coletor. Em função disso, e também pelo fato das condições de mercado serem desvantajosas em razão da baixa produtividade por hora de trabalho, a produção de castanha-do-pará tem estado estagnada em muitas regiões. A consorciação do processo extrativista de castanhas com outros produtos florestais não madeiráveis é uma das primeiras iniciativas nesse sentido, e pode ser desenvolvido através de entidades locais, como a própria gerência da FN Carajás.

## **6. CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES QUE OCORREM NA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

Com base vocacional na própria categoria da UC, a FN Carajás é cenário para o desenvolvimento de diversas ações relacionadas ao uso múltiplo, a atividades econômicas e de proteção e conservação. Este item tem por finalidade apresentar as principais atividades desenvolvidas na Unidade, classificando-as como objetivo da UC, definida no Decreto de Criação devido às peculiaridades geológicas da área, próprias para a categoria, conflitantes ou ilegais.

### **6.1. Atividades próprias para a categoria**

#### **6.1.1. *Extrativismo Vegetal***

##### **6.1.1.1. *Jaborandi***

A atividade extrativista vegetal mais desenvolvida no interior da FN Carajás é a coleta de jaborandi. Segundo levantamento florístico realizado na UC há aproximadamente 25.716 plantas/hectare, dos quais 6.008 plantas encontram-se aptas à colheita, com capacidade de produção de 120,16 kg de folhas secas/hectare (MERCK IND. QUÍMICAS, 1997).

O jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) é uma das principais espécies medicinais brasileira, de uso comprovado, pois é a única fonte natural da droga pilocarpina, alcalóide usado na oftalmologia para contração da pupila e para tratamento de certos tipos de glaucoma, além disso, é estimulante da salivação e da transpiração.

A FN Carajás registra abundância em ocorrência dessa espécie, principalmente em agrupamentos nas áreas de capão florestal baixo. A parte extraída da planta é a folha, o que lhe confere caráter de uso sustentável.



**Figura 67: Indivíduo jovem de jaborandi *Pilocarpus microphyllus*, comum em ambientes de Floresta Estacional**

Foto: Freitas, 2010.

Com vistas à promoção do manejo do jaborandi na região da FN Carajás, em 1997, foi criada a Cooperativa dos Colhedores de Folha de Jaborandi, atualmente com o nome de Cooperativa Extrativista de Carajás. A classificação das folhas é feita de acordo com a qualidade da secagem que determina o teor de pilocarpina. Basicamente há três tipos: AA cotado a R\$ 11,60/kg. As folhas são vendidas para empresa especializada.

A Cooperativa é a única instituição que exerce essa atividade extrativista dentro dos limites da FN Carajás. É fruto de uma parceria entre as instituições Vale, cuja responsabilidade é dar o apoio logístico e de pesquisa; EMBRAPA, responsável pelo acompanhamento técnico; GTZ, com o apoio administrativo e publicação de material; Vegeflora, apoio técnico; ICMBio apoio institucional e autorização para utilização do espaço; e, Yaboran'ndi que disponibiliza o conhecimento técnico e mão-de-obra.

Os trabalhos desenvolvidos pela cooperativa consistem no manejo do jaborandi, fortalecendo as atividades sustentáveis no local, envolvendo populações da região. O jaborandi ocorre, frequentemente, em agrupamentos no sub-bosque de florestas estacionais formando "reboleiras ou bolas" (Figura 68). De ocorrência natural da

região amazônica, nas áreas do leste do estado do Pará, oeste e norte do Maranhão e ao norte do Piauí.

Atualmente a atividade de exploração do jaborandi conta com um Plano de Manejo elaborado anualmente, onde são definidas as áreas a serem exploradas e a distribuição dos folheiros entre elas. Com prática de manejo, os coletores adotam o uso de tesouras para a poda e o rodízio de corte, colhendo 1 ano e falhando dois.

A atividade econômica de extração de folha de jaborandi proporciona aos coletores uma remuneração mensal aproximada a 2,28 salários mínimo nos meses em que estiver envolvido na coleta, variando conforme as quantidades colhidas. Constitui-se na principal fonte de renda dos cerca de 30 coletores cadastrados e das 60 famílias que se beneficiam deste trabalho.

Para a coleta utilizam as trilhas já abertas e ampliam a medida da necessidade. Ficam de 25 a 30 dias na floresta, sendo que a cada 15 uma equipe de apoio leva suprimentos necessários.

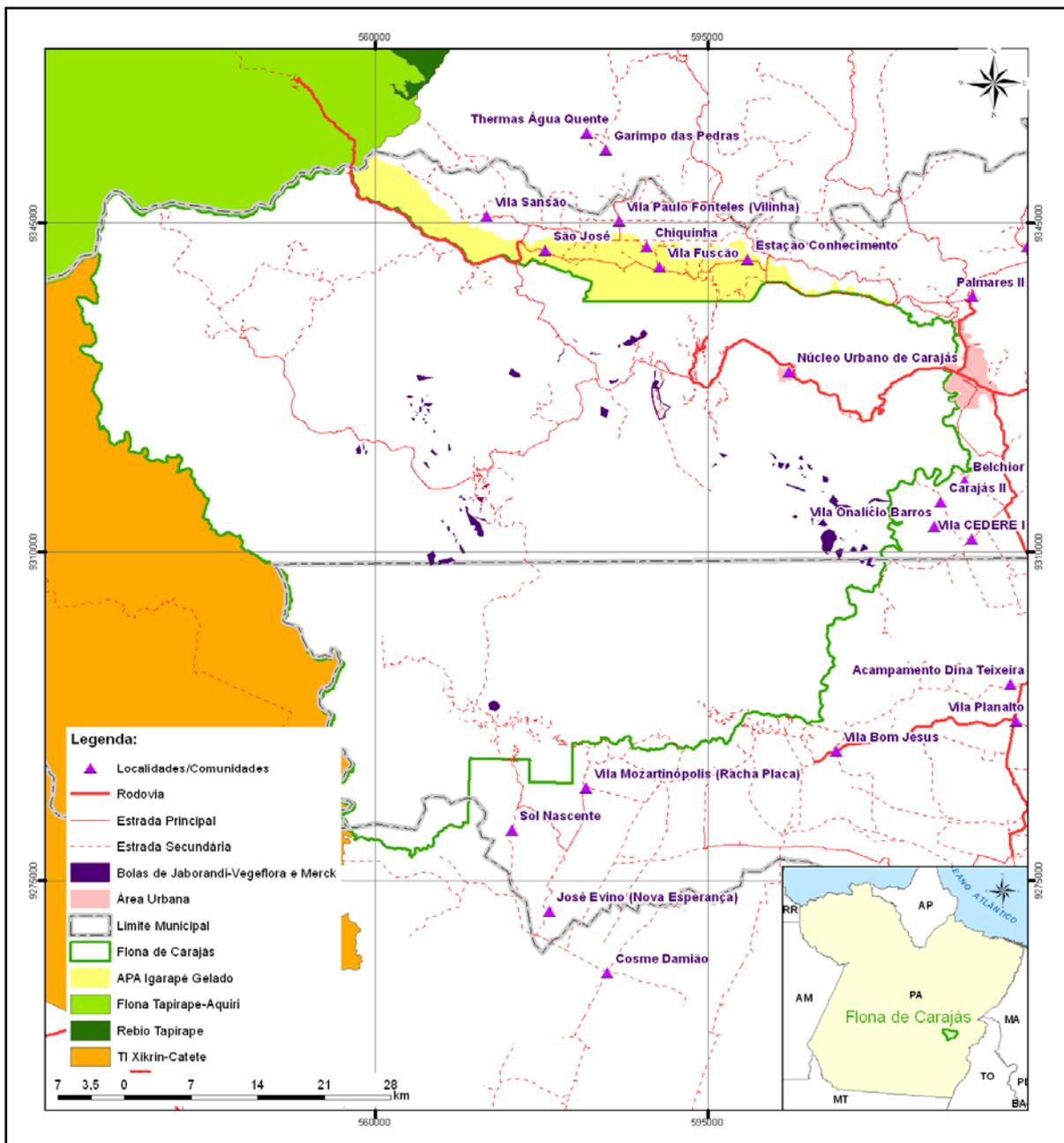
As folhas coletadas são deixadas em locais pré-estabelecidos na estrada para que os carros colem. A Figura 69 apresenta aspectos da coleta das folhas do Jaborandi.

Aparentemente, a população de jaborandi se mantém em bom estado, não apontando nenhuma tendência ao declínio. Porém, não há estudos específicos que indiquem o real estado de conservação da espécie.

As folhas secas são compradas pela empresa Vegeflora, a qual extrai a pilocarpina e a comercializa com as indústrias farmacêuticas. À medida do avanço da cadeia produtiva os produtos vão agregando valores, movimentando uma sólida estrutura econômica.

Para esta espécie há uma pesquisa de mapeamento das populações e propagação de mudas em desenvolvimento pela Vale em conjunto com a Cooperativa dos Catadores de Jaborandi (atual Cooperativa Extrativista de Carajás) e a EMBRAPA. Tentativas de plantios já foram efetuadas na região pela empresa de medicamentos Merck, mas, segundo pessoas envolvidas, o teor de pilocarpina se apresentou inferior àquele das populações nativas, fato que levou a empresa a abandonar o projeto. Além disso, como salientam (HOMMA, et al., 2003) a tentativa de domesticação da espécie pode por em risco o desenvolvimento de projetos de uso sustentável com a mesma, uma vez que todo o benefício econômico passa a ser apropriado pelas empresas. Assim, o desenvolvimento de pesquisas como a ora conduzida é fundamental para que seu uso se dê adequadamente na região e haja uma partição justa e equitativa dos benefícios derivados de produtos florestais, conforme prevê a Política Nacional da Biodiversidade.

Estudo da MERCK IND. QUÍMICAS (1997) apresenta a densidade de jaborandi da FN Carajás como 25.716 indivíduos por hectare, sendo que os de menor tamanho (<50 cm) correspondem a 18.733 indivíduos por hectare. As plantas de médio porte (50 cm a 1,50m) apresentaram 6.008 indivíduos por hectare. Por fim, as plantas maiores, que servem de matriz e porta sementes, representam 975 indivíduos por hectare.



**Figura 68: Localização das Bolas de Jaborandi**

Fonte: Costa, 2005.

A floração ocorre de fevereiro a abril, com cada matriz produzindo cerca de 50 sementes por floração, com 50% de sucesso (MERCK IND. QUÍMICAS, 1997).

Ocorrem na FN Carajás três espécies de jaborandi *Pilocarpus carajaensis*, *Pilocarpus microphyllus* e *Pilocarpus* sp., sendo a segunda a de interesse para a indústria farmacêutica.

Atualmente, é desenvolvido pela Vale um projeto com objetivo de conservação do jaborandi, no qual, entre 2007 e 2008, foram produzidas cerca de 4.000 mudas via sementes nas estruturas do viveiro. Estas mudas são utilizadas no enriquecimento de áreas em processo de reabilitação.



**Figura 69: Aspectos da Coleta de Jaborandi: (A) Folha de Jaborandi coletada e secando; (B) Armazenamento das folhas de jaborandi prontas para o repasse; (C e D) Localidade de Águas Claras utilizada como ponto de apoio para os folheiros; (E e F) Representantes da cooperativa no trabalho de coleta.**

Foto: (A a D) Michela Cavilha-Scupino, 2010; (E e F) Dino Zamattaro, 2010.

#### **6.1.1.2. Castanha**

Outra atividade de extrativismo vegetal exercida é a coleta de castanha, que atualmente é realizada apenas os índios Xikrins praticam a coleta dentro da UC, porém essa atividade não tem grande expressividade. Segundo o estudo realizado, no período foram coletadas somente 10 toneladas da semente no município de Parauapebas (IBGE, 2008).

Na FN Carajás a coleta de castanha é pouco expressiva, em termos de quantidade, retorno e prática cultural. São conhecidos alguns acampamentos indígenas no interior da Unidade ao longo do rio Itacaiúnas onde são realizadas as coletas.

### **6.1.2. Controle e segurança da FN Carajás**

A FN Carajás, em parceria com a Vale, possui um sistema de Segurança Ambiental que tem se mostrado eficiente ao combater as entradas na UC sem autorização, especialmente aquelas que possam pressionar os recursos naturais na Unidade.

Este programa se consiste na contratação de empresas terceirizadas para prestar serviços de vigilância ambiental. Com isto atualmente são cerca de 80 guardas florestais capacitados para atividades em área de floresta e com porte de armas que atuam diretamente na proteção da área. Geralmente as ações são feitas com a participação de agentes do ICMBio, ou quando nas rondas identificam criminosos e/ou intrusos estes são conduzidos ao ICMBio para os devidos procedimentos administrativos.

### **6.1.3. Uso público e educação ambiental**

Para o desenvolvimento do uso público da FN Carajás, está sendo firmado junto a SEMMA de Parauapebas um convênio para controle do acesso ao Núcleo Urbano de Carajás e Anexos. Para o desenvolvimento da atividade de educação Ambiental e formação de profissionais está sendo firmado um convênio com o Centro de Educação Ambiental de Parauapebas um convênio.

A seguir são apresentados alguns recursos utilizados para o uso público da FN Carajás.

### **6.1.4. Recursos arqueológicos**

Os recursos arqueológicos constituem, no Brasil, bens da União (Constituição Federal, art. 20); encontram-se protegidos por lei específica (Lei 3.924/61) e seu estudo está previsto no art. 6º (inciso I, alínea c) da Resolução CONAMA nº 001/86. Portanto, qualquer empreendimento que acarrete alterações no uso do solo precisa considerar os recursos arqueológicos entre os fatores ambientais de risco.

Atualmente grutas no corpo de N1 na Serra Norte (Gruta Guarita - Coordenadas 580695/9332281- e Gruta do Rato – Coordenadas 580758/9332280) são visitadas (Figura 70) para Educação Ambiental. Vestígios arqueológicos da Gruta Guarita foram datados em 8.260 anos, na Gruta do Rato chegaram há 8.470 anos. No entanto, parece não receber tratamento adequado, uma vez que em visita de campo foi observado o desmoronamento dos perfis das sondagens escavadas e, marcas de calçado em toda superfície das Grutas, indicando o pisoteio da área, contribuindo com o processo de degradação do patrimônio arqueológico.



**Figura 70: Visita as Grutas Inseridas em N1 (A) e (B) Visitantes em atividades de Educação Ambiental desenvolvida.**

Foto: CEAP.

Quanto às ações adotadas para a UC, houve, nos últimos anos, significativo aumento no número de resgates arqueológicos, avanços nas práticas de escavações, trabalhos de educação Patrimonial (projeto “A Escola vai a FLONA” e “Conhecendo a Floresta Nacional de Carajás”).

#### **6.1.5. Birdwatching**

Apesar de ainda incipiente, essa atividade já foi desenvolvida na FN Carajás. Utilizando guia local, conhecedor das aves, foram realizados percursos pela UC, com destaque para a Estrada de Águas Claras onde é possível observar um ninho de harpia, que vem sendo monitorado, além de espécies como cabeça-de-prata (*Lepidothrix íris*), endêmico da região, o saurá (*Phoenicircus carnifex*), o falcão-críptico (*Micrastur mintoni*), o rapazinho-de-colar (*Bucco capensis*), a tiriba-pérola (*Pyrrhura lépida*).

Outro ponto de interesse para observação é a barragem Estéril Sul, onde frequentemente são vistas arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Essa espécie também é facilmente observada no rio Itacaiúnas.

Além desses dois pontos, as áreas de canga N1 e N2 e o corte 7 também são utilizadas para visualização de aves.

Importante é um registro de um grupo de observadores de aves que, em oito dias, cerca de 345 espécies de aves, número bastante elevado o que confirma a FN Carajás como abrigo de uma das maiores comunidades de aves conhecida no Brasil.

#### **6.1.6. Educação ambiental**

Os dados e informações a seguir apresentados sobre atividades de educação ambiental estão relacionados ao município de Parauapebas/ Núcleo Urbano de Carajás e ao Mosaico Carajás (destacando a APA do Igarapé Gelado). Os municípios de Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte não disponibilizaram dados de atividades sistemáticas de educação ambiental que pudessem compor este diagnóstico, ambos os municípios são novos e estão em processo de estruturação.

O Art. 2º da Lei Federal nº 9.795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental define que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em

todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Com esse entendimento, buscou-se fazer levantamentos dos programas de Educação ambiental que vem sendo realizados na Floresta Nacional de Carajás, pelos órgãos públicos, e pela sociedade civil.

No desenvolvimento de programas/projetos de Educação Ambiental Formal na Floresta Nacional de Carajás, pode-se citar como entidades envolvidas:

- Centro de Educação Ambiental de Parauapebas - CEAP;
- Prefeitura Municipal de Parauapebas;
- Secretaria de Meio Ambiente SEMMA;
- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade ;
- Núcleo de Educação Ambiental do Campus Avançado da UFPA de Marabá;
- Vale e Parque Zoobotânico Vale - PZV;
- Museu Paraense Emílio Goeldi.

Segundo dados de 2009, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP/MEC, Parauapebas possui 53 escolas de Ensino Fundamental (sendo 11 privadas e 42 escolas públicas municipais); no Ensino Médio possui 12 escolas (8 Escolas Públicas Estaduais, e 4 de ensino privado) e no Ensino pré-escolar, 46 escolas (32 escolas públicas municipais e 14 escolas privadas). Assim, o número de estudantes, apenas deste município já se constitui um público representativo para programas de educação ambiental voltados às instituições de ensino.

Os projetos/programas desenvolvidos na UC, e a abrangência e resultados obtidos estão descritos a seguir.

### **Centro de Educação Ambiental de Parauapebas (CEAP)**

O Centro de Educação Ambiental de Parauapebas é uma programa, que foi criada em outubro de 2005, fruto de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Parauapebas, o ICMBio e o Núcleo de Educação Ambiental do Campus Avançado da UFPA de Marabá (NEAm). Atualmente a Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA Campus Parauapebas participa do programa.

Trata-se de um Programa da UFPA/Campus de Marabá, Idealizado para desenvolver atividades de educação ambiental prioritariamente para a comunidade escolar da região. Conta com uma equipe formada por professores do NEAm, professores da Secretaria Municipal de Educação de Parauapebas, técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da unidade do ICMBio da FN Carajás.

O CEAP desenvolve vários projetos dentre os quais se destacam três voltados para a Educação Ambiental. Englobam a comunidade escolar da região, assumidos como multiplicadores potenciais, e ações de Educação Ambiental para a comunidade não escolar. As atividades desses Projetos são desenvolvidas tanto no interior das unidades de Conservação do Mosaico Carajás, quanto na área de assentamentos de camponeses do entorno dessas unidades.

Têm o objetivo geral de promover a formação de uma consciência regional que se preocupe em estabelecer parâmetros mínimos de preservação e recuperação ambiental que se pautem na conservação da biodiversidade regional, na qualidade das bacias hidrográficas, na qualidade de vida urbana e rural e no respeito às comunidades nativas.

A seguir seguem os programas e projetos realizados pelo CEAP. Essas informações foram cedidas e extraídas dos projetos desenvolvidos pelo próprio Centro. Dessa forma, todas as informações contidas possuem como fontes o CEAP.

### **Programa Escola Vai a FLONA**

É um programa de Educação Ambiental Escolar para turmas (classes/séries) de alunos das escolas da região, onde são desenvolvidas em ambientes ao ar livre (FN Carajás e seu entorno). São realizadas palestras, observações, entrevistas, registros escrito e visual, atividades lúdicas e recreativas como o desenvolvimento de trilhas, acampamentos ecológicos, jogos e dramatizações.

Os professores que tiverem concluído a capacitação em Educação Ambiental pelo CEAP podem executar aulas de campo na FN Carajás, sendo necessária a apresentação de um plano de aula ou um projeto voltado para educação ambiental a ser desenvolvidos com seus alunos. Dessa forma as turmas que irão participar das atividades participam de uma palestra onde recebem informações sobre o tema trabalhado bem como as normas de segurança que deverão ser seguidas no decorrer da visita.

Todo o acesso é acompanhado pelos técnicos do CEAP/ICMBio, não sendo permitido acompanhantes que não estejam envolvidos no processo educacional-pedagógico.

Em 2006, 2.957 alunos foram atendidos. Em 2007 o número foi de 1.498 alunos, passando para 2.566 alunos em 2008. Nesse último ano, foram realizadas 79 saídas a campo. Em 2009, participaram 18 escolas com 111 saídas de campo tendo 4.556 estudantes atendidos.

Dessa forma, até 2009 foram atendidos 11.577 estudantes da região.

Para futuro planejamento das atividades de uso público, turismo e educação ambiental na FN Carajás é essencial observar as atividades do CEAP e os locais que já são utilizados para a educação ambiental dentro da unidade de conservação e na área de entorno.

### **Programa Jovem Ambientalista (PJA)**

Fruto de uma parceria entre Prefeitura Municipal e a Universidade Federal do Pará, foi iniciado em 2006 e forma uma turma a cada ano.

O programa consiste no desenvolvimento de pequenos projetos de Estudos Ambientais voltados às pesquisas de campo, sendo desenvolvidos por adolescentes do ensino médio, sob a orientação da equipe/CEAP. Esses jovens são selecionados através de uma prova feita nas escolas públicas no início do ano letivo.

No ano de 2011 foi realizado o “I Encontro Juvenil de Educação Ambiental” voltado para os alunos e ex-alunos do PJA. O encontro aconteceu nas dependências da antiga mina do Igarapé Bahia, na Floresta Nacional de Carajás. Reuniu cerca de 80 jovens que fizeram parte do PJA desde 2006, início do programa. No encontro, os jovens elaboraram a Carta da Juventude Ambientalista do Vale do Rio Itacaiúnas, onde expressaram os seus sentimentos com relação ao Ensino Médio, proposições para melhorar, principalmente no que se refere aos conteúdos sobre educação ambiental.

De acordo com relatórios do CEAP, em 2006 concluíram o programa 17 alunos e 3 desistiram; em 2007 foram 15 alunos concluintes e 5 desistentes; em 2008 11

concluintes e 9 desistentes e em 2009 foram 21 concluintes e 4 desistentes. Totalizando 64 concluintes até 2009.

Estes dados são representativos para a formação de multiplicadores da educação ambiental na comunidade e podem contribuir para o futuro dos programas e projetos do tema na região.

Além das atividades em sala de aula com caráter mais formal, o programa também contempla atividades em campo, incluindo áreas dentro da Unidade Programa Formação de Professores em Educação Ambiental

Foi criado para promover a Educação Ambiental na FN Carajás e seu entorno a partir de parceria entre o Núcleo de Educação Ambiental da UFPA/Campus de Marabá (NEAm); o ICMBio por meio da FN Carajás e Prefeitura Municipal de Parauapebas. Conta com o apoio da Gerencia de Meio Ambiente da Vale no transporte dos professores durante a realização do curso.

Tem como objetivo a formação continuada em Educação Ambiental para professores da Educação Básica (Ensino Fundamental, Médio e Educação Infantil) da região, com oferta do curso Docência da Educação Ambiental e Problemas Regionais desde 2005. Tal curso capacita duas turmas por ano com 45 vagas em média.

Sua duração corresponde a 135 horas distribuídas em três módulos respectivamente:

- Módulo I - Fundamentos da Educação Ambiental;
- Módulo II - Desenvolvimento Socioambiental e Problemas Regionais;
- Módulo III - Metodologia e Práticas da Educação Ambiental com aulas práticas na Floresta Nacional de Carajás e seu Entorno.

A capacitação é pré-requisito para que os professores participem do Projeto Escola Vai a FLONA. Somente assim, encontram-se aptos a levarem seus alunos para atividades práticas na Floresta Nacional de Carajás e locais adjacentes.

No segundo semestre de 2005, a primeira turma formou 40 professores. Em 2006 foram formados 52. Em 2007 esse número aumentou para 79 professores, seguido em 2008 por apenas 12 e em 2009 por 258 professores, representando grande avanço para o programa.

### **Projeto Curupira**

Em 2009, o projeto piloto foi desativado por falta de apoio. Quando efetivo, seu objetivo era cadastrar e mapear os monumentos ambientais, as potenciais trilhas ecológicas para a prática de Educação Ambiental e a sinalização ambiental da FN Carajás.

Um dos resultados desse projeto foi o mapeamento de sítios na etapa piloto para prática de educação ambiental e uso público, que são utilizados atualmente em outros projetos.

Conforme relatório do (CEAP, 2008) há necessidade, nos sítios levantados, “de uma ampla estrutura de sinalização ambiental, tanto educativa como informativa e, a maioria, principalmente aquelas em sítios fora da área de produção mineral, necessitam de intervenções básicas, tais como limpeza, construções, adaptações, etc., visando prepará-los para atender as futuras atividades planejadas em educação ambiental e turismo ecológico”.

### **Projeto Conhecendo a Floresta Nacional de Carajás**

O objetivo é a produção de material de apoio pedagógico para o ensino fundamental da rede municipal sobre a Floresta Nacional de Carajás, apresentando a fauna, a flora e os recursos minerais através de fotos, vídeos e coleção de insetos.

### **Projeto Piloto para a Conservação das Araras Azuis**

Conduzido pelo Instituto Arara Azul, o projeto visa estudar a biologia e relações ecológicas da arara-azul-grande, realizando o manejo e a promoção da conservação da espécie em seu ambiente natural. Além disso, utiliza a arara-azul como espécie bandeira para promover a conservação de outras espécies, da biodiversidade e do ambiente.

Até o momento foram realizadas duas campanhas sendo uma no período reprodutivo da espécie e outra fora do período. Foram identificados 25 ninhos no entorno da FN Carajás, nos municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás.

### **Programa de Conservação do Gavião-real e Uiraçu-Falso**

Em 2009, foi criado o Programa de Conservação do Gavião-real, uma parceria da Vale com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Além do monitoramento dos hábitos das aves são recolhidas penas caídas do ninho para análise genética e coletadas outras informações que permitirão o desenvolvimento de tecnologias para ajudar na preservação do animal.

Este projeto monitora as áreas de nidificação das espécimes de Gavião-real e Uiraçu-Falso promovendo ações de educação ambiental junto às escolas e a população do município, especialmente na zona rural, para valorização da fauna da região e redução, visando redução dos índices de caça destas espécies.

### **Projeto Conhecer para Preservar**

Este projeto é composto por três ações:

#### **a) Ações educativas no Parque Zoobotânico Vale**

Este Projeto tem por objetivo promover atividades de educação ambiental no Parque Zoobotânico Vale, visando conscientizar os visitantes para a preservação da floresta e ressaltar a importância do parque. Utiliza-se da produção científica e os recursos didáticos elaborados pelo Projeto e outros disponíveis no Museu Paraense Emílio Goeldi. As atividades são: Exposições interativas; Programa Natureza; Atelier de Pintura; Trilha dos Sentidos; Oficinas de Vivências com a Natureza e a Dinamização do “Carro da Atitude”.

Uma ação interessante que se teve registro em 2008 foi o trabalho com portadores de necessidades especiais, com problemas visuais, atendendo os alunos da Unidade Especializada ao Deficiente Visual com diversas atividades com aproveitamento intenso de Trilha dos Sentidos.

#### **b) Ações Educativas nas áreas rurais**

Dentre as ações propostas está a realização daquelas que possibilitem a mudança de atitudes visando a melhor utilização de recursos naturais, o respeito pelo ambiente e a prática da cidadania. Alcança estudantes de 4 escolas da APA (Escola Gonçalves Dias, Escola Jorge Amado, Escola Firmino de Oliveira e Escola Cecília

Meireles), de Palmares I (Escola Paulo Freire) e de Palmares II (Escola Crescendo na Prática), com Atividades de Integração; Oficinas Socioeducativas e de Vivência; “Dinamização do Carro da Atitude” e Programa Natureza.

c) Clube do Pesquisador Mirim

Este projeto busca despertar nos alunos do ensino fundamental de Parauapebas (principalmente áreas rurais), o interesse pela pesquisa científica, por meio de atividades teóricas e práticas sobre o patrimônio ambiental e cultural da Amazônia, despertando no pesquisador mirim a reflexão crítica dos problemas socioambientais do seu entorno imediato (casa, escola, bairro, cidade).

Esses alunos passam por um processo seletivo; e ao longo dessa atividade, devem desenvolver um projeto de pesquisa, fruto das observações vivências e experiências práticas, de modo a promover sensibilização, reflexão e ação dos pesquisadores para que fiquem alerta à situação ambiental de sua escola, de sua rua e quanto à responsabilidade do grupo na melhor conservação do ambiente que vive.

As atividades realizadas são: Introdução das temáticas por meio de dinâmicas de grupo; Visitas técnicas e excursões; Atividades lúdicas e jogos em grupo; Realização de experimentos em laboratório e em campo; Pesquisas de campo e bibliográficas; Produção coletiva de textos, murais, cartilhas, vídeos, painéis, jogos e Apresentação dos produtos finais à comunidade.

### **6.1.7. Prevenção e combate a incêndio**

Até meados da década de 90 as ocorrências de incêndios florestais não eram expressivas, visto que as principais atividades antrópicas causadoras de incêndios florestais eram inexpressivas. A partir da ocupação do entorno e da utilização de áreas para pastagens o fogo se tornou mais presente e foi necessário criar mecanismos que contribuíssem para se evitar e controlar esses eventos.

Dessa forma, atualmente o Mosaico Carajás possui um Programa de Prevenção e Combate a Incêndio Florestal o qual desenvolve ações que se enquadram em dois grupos: ações preventivas (campanhas publicitárias, Sistema de detecção de incêndios florestais e monitoramento de risco, Manutenção e construção de aceiros e Curso para queima controlada e alternativa ao uso do fogo) e Ações de Controle aos Incêndios Florestais (Cursos internos para combate aos incêndios florestais e Ações a serem tomadas em relação ao grau de perigo de incêndio).

Os painéis indicadores do grau de perigo de incêndio constituem-se importantes instrumentos no grupo de ações preventivas: campanhas publicitárias e educação. Conforme apresentado na Figura 71, o equipamento é instalado em local de fácil visualização visando à conscientização para a ameaça naquele local específico.



**Figura 71: Painel indicador do grau de perigo de incêndio (A) instalado na entrada da Mina de manganês do Azul; e, (B) instalado na entrada da Mina de Ferro.**

Foto: Vale, 2010.

O Relatório Técnico Ambiental do Programa de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, referente ao ano de 2009 e publicado em 2010, aponta que após 2007 a ocorrência de queimada na área da FN Carajás diminuiu significativamente caindo de 1.833,22 hectares atingidos para 29,04 em 2008. No entanto, se comparado o ano de 2009 em relação a 2008, a área atingida foi acrescida em 14,02 hectares.

#### **6.1.8. Ações de recuperação de áreas degradadas**

Todas as áreas alteradas na FN Carajás por atividades de mineração ou outras atreladas a ela são objeto de atividade de recuperação. Para tanto, existe programa específico que considera fatores ambientais locais como clima e principalmente, fontes de dispersão de propágulos (sementes, regeneração natural e outros).

Tal programa é desenvolvido em duas etapas: a primeira envolvendo o meio físico (geotécnico) e a segunda o meio biológico (revegetação). Isso dada a reconformação dos ambientes morfologicamente alterados deixando-os estáveis. Após a essa etapa, é realizada a deposição de solo orgânico e de resíduos florestais (quando for o caso) e procedida à sementeira, os plantios, ou a condução da regeneração. Antes esse processo envolvia espécies exóticas como a baquiaria, porém atualmente são utilizadas leguminosas.

Após as etapas de instalação do processo de recuperação, é feito acompanhamento técnico em relação ao comportamento da cadeia sucessória (ingressos de novas espécies e evolução das existentes), através de monitoramentos.

A Figura 72 apresenta imagens de algumas áreas que estão em processo de recuperação.



**Figura 72: Áreas de recuperação de área degradada na FN Carajás**

Foto: Daniele Pries, 2011.

#### **6.1.8.1. Monitoramentos ambientais**

Em virtude das diferentes atividades que causam degradação ambiental, desenvolvidas na FN Carajás, há vários programas de monitoramento ambiental direcionados a qualidade do ar, qualidade da água superficiais e subterrâneas, efluentes líquidos, fauna, monitoramento e controle de vetores, entre outros.

Cabe a esse item descrever sucintamente sobre ações de monitoramento já desenvolvidas na FN Carajás.

##### **Qualidade do ar**

Para todos os novos projetos e minas existentes na FN Carajás existe um programa de monitoramento da qualidade do ar. Em geral, seu objetivo é acompanhar a qualidade ambiental da atmosfera da área que está sob influência de ações antrópicas, seguindo os parâmetros estabelecidos pela resolução CONAMA 03/1990. Para tanto são realizadas atividades de avaliação contínua e de controle ambiental das principais fontes de emissão, com destaque para a emissão de material particulado e gases de combustão.

### **Monitoramento de ruídos e vibração**

Esse monitoramento é realizado por meio de programa específico e tem foco naqueles ruídos ou vibrações que podem ocasionar incômodo, tanto para os colaboradores, como para as populações da fauna. Perturbações estas que decorrem da ação do desmonte de maciços rochosos por explosivos, a britagem de minério, perfurações nas rochas, além do deslocamento destes materiais por veículos de grande porte, atuando de forma direta na emissão de ruídos e vibrações. Seu objetivo é delimitar o Nível de Pressão Sonora (NPS) e de vibrações a serem aplicados em cada local.

### **Monitoramento dos efluentes líquidos**

O monitoramento de efluentes líquidos é realizado por programa específico e busca garantir a correta destinação de efluentes, assim como o manejo adequado e o devido tratamento e destinação final de cunho industrial e doméstico. Em consonância com a legislação no que se refere aos padrões de qualidade da destinação prevê ações de controle inseridas na rotina, na manutenção e nos sistemas de drenagem e de contenção de sedimentos.

Os efluentes gerados, após o devido tratamento, são lançados em cursos de água, por isso também são realizados monitoramentos dos pontos de lançamento, a fim de comprovar a eficiência dos controles e do atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 e 397/2008.

### **Monitoramento da qualidade da água superficial**

O foco desse monitoramento é acompanhar a dinâmica física, química e biológica de corpos de água, de acordo com padrões estabelecidos por legislação específica. Seu objetivo é monitorar as condições de qualidade das águas superficiais que estão sendo impactadas pelas atividades de mineração, atuando nas bacias dos igarapés. Também se destacam enquanto objetivos:

Garantir a proteção da qualidade da água, além da manutenção e conservação das características naturais dos cursos de água;

Caracterizar e acompanhar a evolução da condição de qualidade dos corpos receptores;

Avaliar as possíveis variações sazonais naturais dos principais constituintes físico-químicos e biológicos das águas;

Acompanhar o surgimento de resultados não conformes, procurando conhecer as causas potenciais e propor ações corretivas visando prevenir novas ocorrências de novos valores.

### **Monitoramento da qualidade da água subterrânea**

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas visa à promoção qualitativa e quantitativa decorrente da utilização de recursos hídricos subterrâneos. Considera a dinâmica hídrica das águas subterrâneas, as taxas de recarga do aquífero e também alterações da qualidade da água. Para tanto são estabelecidos poços de monitoramento subterrâneo os quais são monitorados quanto às condições da dinâmica hídrica subterrânea e da eficácia dos sistemas de controle ambiental implantados e para identificação da necessidade proposição de medidas ambientais.

## **Monitoramento da fauna e flora**

O monitoramento da fauna e flora é realizado por diferentes instituições e possui diferentes metodologias. Em geral, visam agregar informações sobre espécies para conservação do meio ambiente e verificação dos impactos das atividades de mineração na FN Carajás sobre diferentes grupos. São estudos de longo prazo, embasado em amostragens contínuas em delineamentos experimentais.

Os objetivos estão focados na elucidação de dúvidas taxonômicas, implantação de rede de monitoramento, monitoramento de atropelamentos, relacionamento entre a composição vegetal florestal e de savana e as alterações em decorrência das atividades de mineração, entre outros.

## **Monitoramento de vetores**

Pelas alterações provocadas pela ação antrópica na FN Carajás, é possível o desenvolvimento de espécies de insetos vetores de doenças. Portanto, é realizado monitoramento em áreas de minas ativas e em áreas de projeto mineral. A ocorrência de surtos locais de malária e outras doenças transmitidas por insetos vetores são comuns na Amazônia, porém em locais sem perturbação humana há predadores o que por vezes não acontece em áreas alteradas.

São desenvolvidos diferentes programas com o objetivo de prevenir e controlar os surtos endêmicos de doenças transmitidas por vetores.

### **6.1.9. Mineração**

Dentre os usos mais comuns existentes na FN Carajás a mineração é a maior e a mais importante, tanto do ponto de vista ambiental quando do ponto de vista social. Ambientalmente a mineração é um fator de degradação ambiental entretanto, com os recursos provenientes desta atividade financia o programa de proteção da UC que inclui a contratação de 80 guardas florestais para a fiscalização e um robusto programa de prevenção de incêndios. Além disto, é de responsabilidade da mineradora prevista no decreto de criação firmar convênio para apoio integral à gestão da UC. Tal apoio está vinculado em manutenção e implantação da UC, incluindo todos os seus programas, além da cessão de residências funcionais para o ICMBio no Núcleo Urbano.

Para Santos (2010), as unidades de conservação de Carajás foram concebidas com o objetivo de criar uma área “escudo” de proteção à mineração sem intrusão humana. Realmente estas UC's foram localizadas no entorno das jazidas de ferro estabelecendo uma área com restrições de uso ou mesmo restritas para a conservação. Outra motivação segundo o autor seria uma imposição de agências multilaterais como o BIRD e o G7 responsáveis pelo financiamento ao PGC que exigiam a mitigação e compensação de impactos ambientais de projetos apoiados por estes organismos, principalmente após a Conferência de Estocolmo em 1972.

Provavelmente pela experiência no quadrilátero ferrífero onde a ocupação humana no entorno das minas que entraram em atividade bloqueia jazidas que não haviam sido prospectadas, em Carajás a criação de Unidades de Conservação serviu para proteger as jazidas da ocupação humana (MARTINS, et al., 2014). Em contrapartida o comprometimento da mineradora em manter a integridade de uma grande área, com intervenção direta em uma pequena parte permitiu a proteção da biodiversidade que se encontra em alto grau de preservação. Neste contexto a atividade minerária, foi prevista no Decreto de criação desta:

Art. 2º Os objetivos de manejo da Floresta Nacional de Carajás são aqueles estabelecidos no Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994.

Parágrafo único. Consideradas as peculiaridades geológicas da área da Floresta Nacional de Carajás, incluem-se dentre seus objetivos de manejo a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais.

Além de se constituir na principal atividade desenvolvida dentro da FN Carajás, e ter representatividade a nível mundial, também é a principal responsável pela dinâmica municipal de Parauapebas e Canaã dos Carajás, cujo crescimento e fatores associados estão intrinsecamente associados à mineração.

Tanto na FN Carajás como no entorno há minas em exploração e projetos em fase de licenciamento visando implantação futura, conforme Tabela 22.

**Tabela 22: Localização dos Projetos de Lavra alocados dentro da FN Carajás**

<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>MINÉRIO EXPLORADO</b>	<b>STATUS</b>	
		<b>EM DESENVOLVIMENTO</b>	<b>PROJETO FUTURO</b>
Serra Norte	N4	Ferro	X
Serra Norte	N5	Ferro	X
Azul	Azul	Manganês	X
Granito	Granito	Granito	X
Alemão	Alemão	Cobre	X
Serra Sul	S11D	Ferro	X
118	118	Cobre	X

Fonte: STCP, 2011.

As minas de N4E, N4W e N5 são hoje as principais unidades de produção do sistema norte, produzindo ao todo cerca de 98 Mtpa (milhões de toneladas de produtos ano).

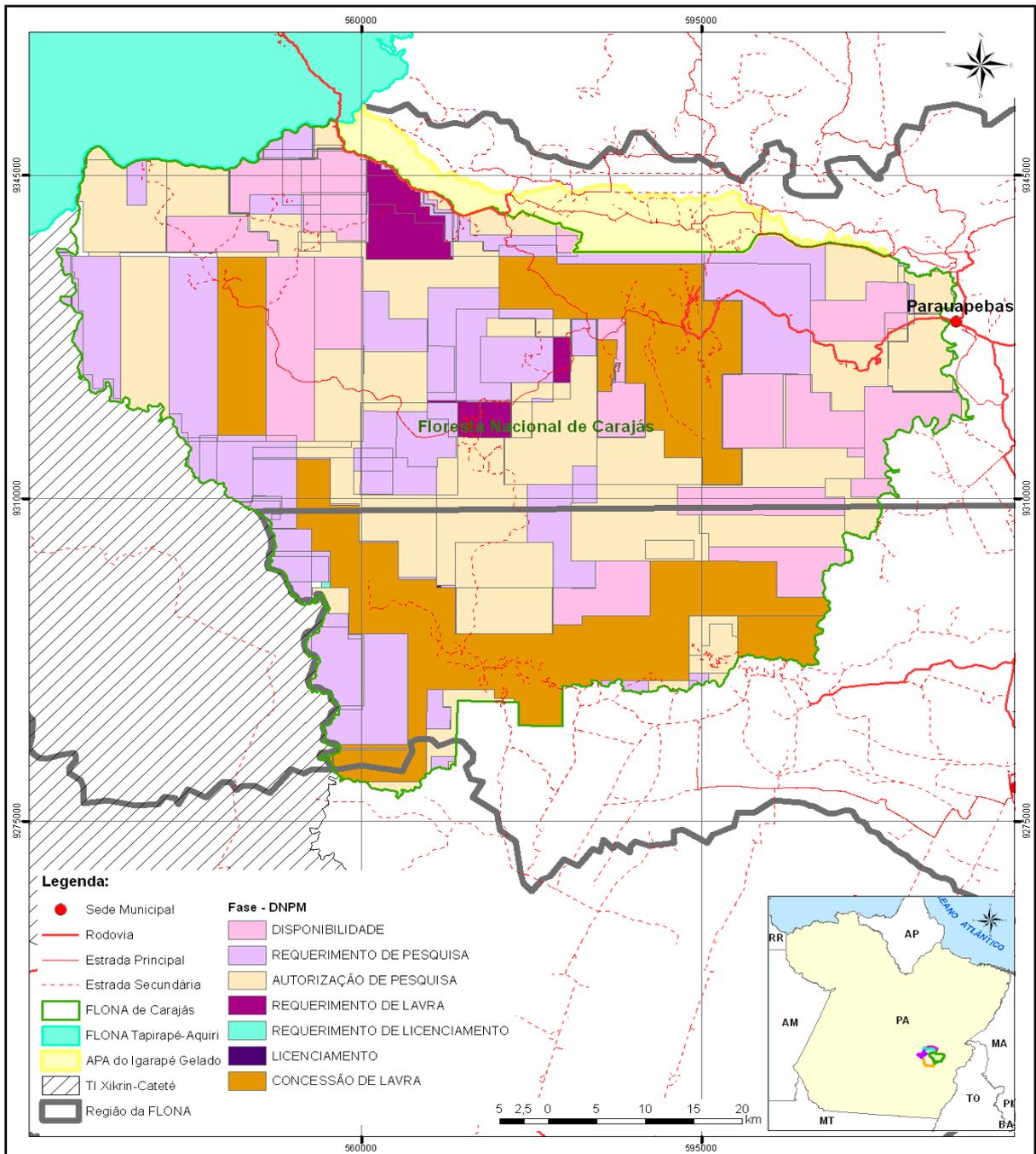
Na Serra Norte, estudos recentes de cavas finais e sequenciamento de lavra para as minas em operação, indicam a exaustão completa de suas reservas para o ano de 2030.

Conforme (VALE, 2011) estão sendo planejados pela empresa novos trabalhos de pesquisa e sondagem, estudos de caracterização mineralógica, testes geometalúrgicos, etc, nas áreas mineralizadas da Serra Norte.

Já a Serra Sul tem previsão de início de operação em 2014 (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2010a), sendo S11D o primeiro corpo proposto para mineração. As mesmas estratégias de estudos de Serra Norte deverão ser adotadas para Serra Sul, com o intuito de otimizar a produção e o desenvolvimento da região.

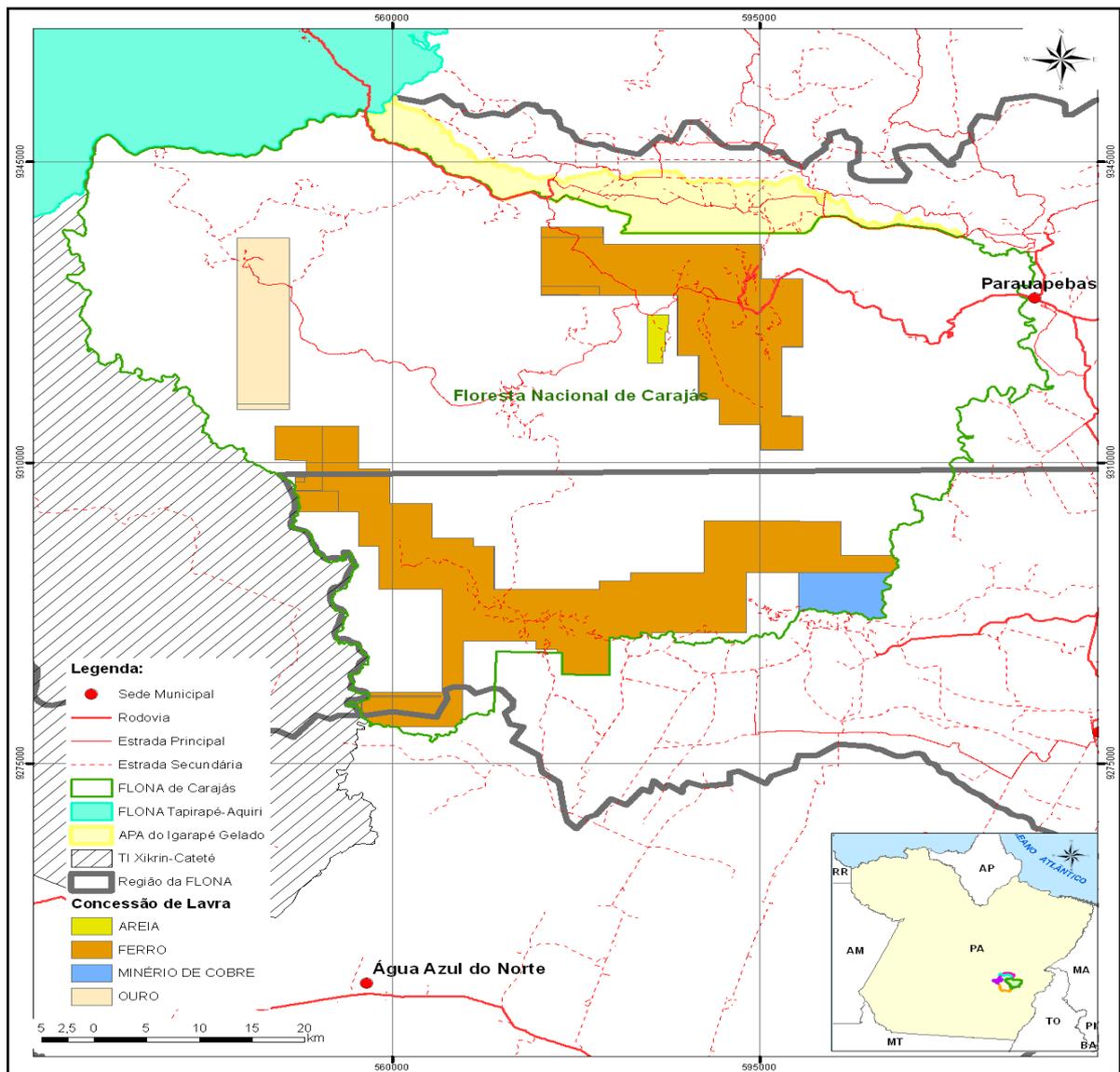
No interior da FN Carajás foram protocolados 1.168 requerimentos de pesquisa mineral no período entre 1969 e 2010 segundo (VALE, 2011) (Figura 73). A quantidade de requerimento efetuada até 1990 foi de apenas 21%. Já no período de 2000 a 2010, 40 requerimentos foram solicitados ao DNPM.

As concessões de lavra totalizam 96.595,41 hectares da Unidade de Conservação, perfazendo 23,4% da FN Carajás (Figura 74 e 75).



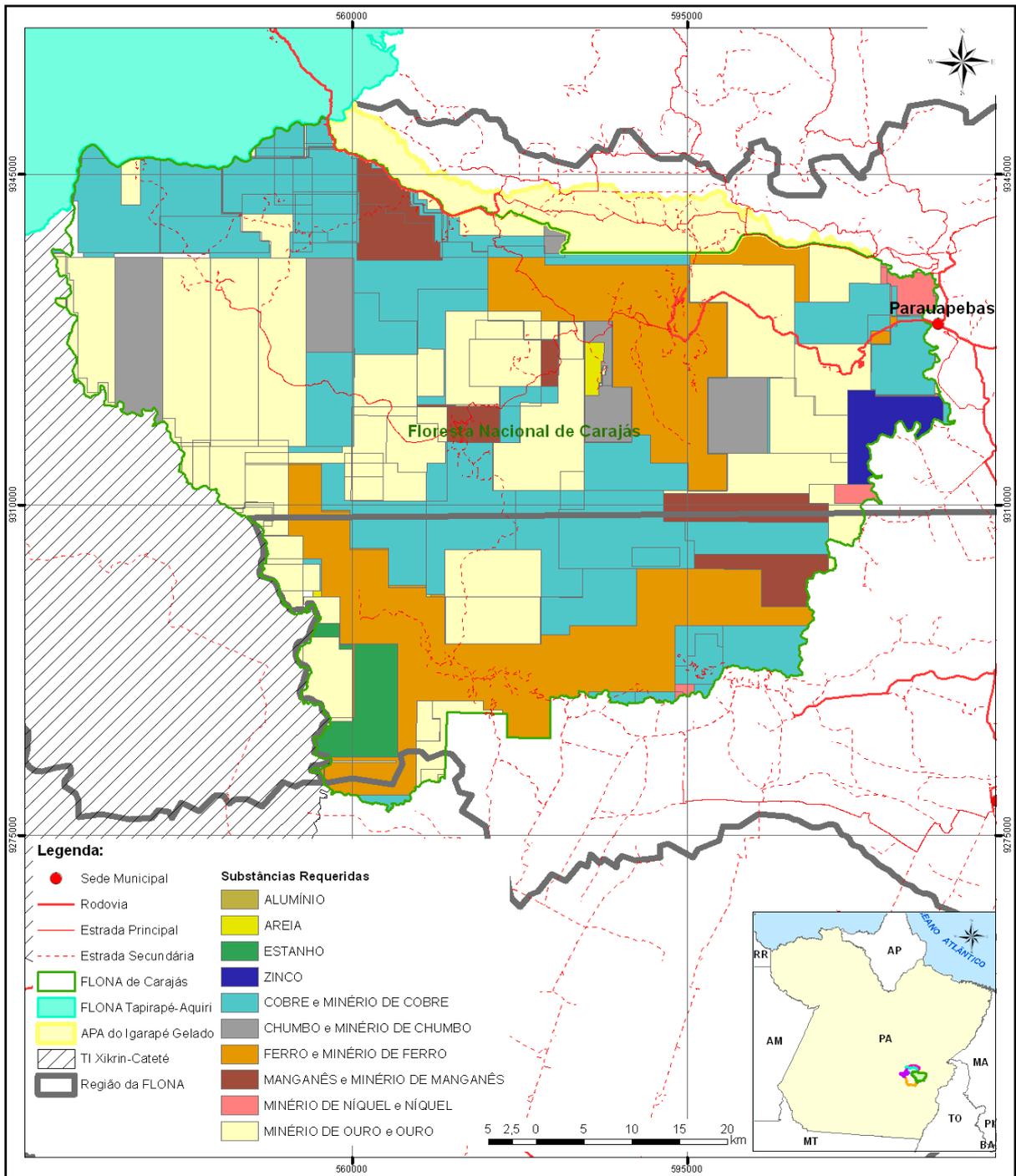
**Figura 73: Requerimentos para a FN Carajás por fase no Departamento Nacional de Produção Mineral.**

Fonte: DNPM, elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.



**Figura 74: Concessões de lavra pelo DNPM na FN Carajás.**

Fonte: DNPM, elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

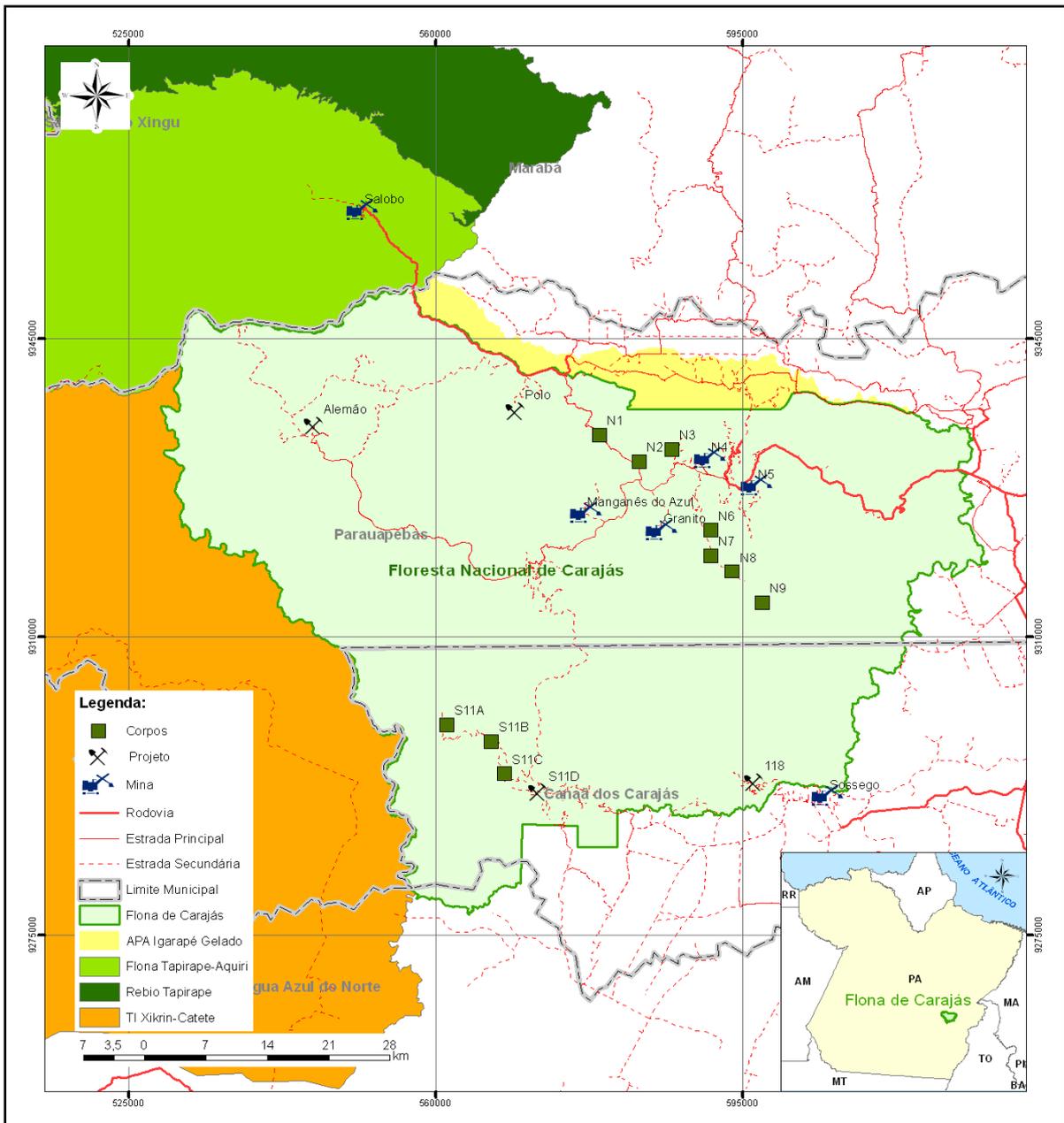


**Figura 75: Requerimentos para a FN Carajás por tipo de substância**

Fonte: DNPM, elaborado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### 6.1.9.1. Minas

Atualmente há 5 minas em operação na FN Carajás (Figura 76): Granito, Manganês do Azul, Ferro N4 (e derivações), Ferro N5 (e derivações) e S11D.



**Figura 76: Minas Existentes na FN Carajás.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### Mina Manganês

A mina de Manganês do Azul localiza-se na microbacia do igarapé Serraria (conhecido também como Azul). Atualmente conta com 3 áreas de exploração, com vida útil prevista de 16 a 20 anos (Figura 77).

Distando 37 km do Núcleo Urbano de Carajás, suas jazidas foram descobertas em 1971, e sua operação iniciada em 1985, com área de 4.650ha segundo Decreto de Lavra (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007).



**Figura 77: Localização das cavas, pilhas de estéril, pátio de produtos e outras infraestruturas associadas à atividade de mineração.**

Fonte: Golder, 2007.

As atividades envolvem extração, beneficiamento e transporte de manganês, com capacidade nominal de processamento de 2,2 a 3,0 Mtpa (milhões de toneladas por ano).

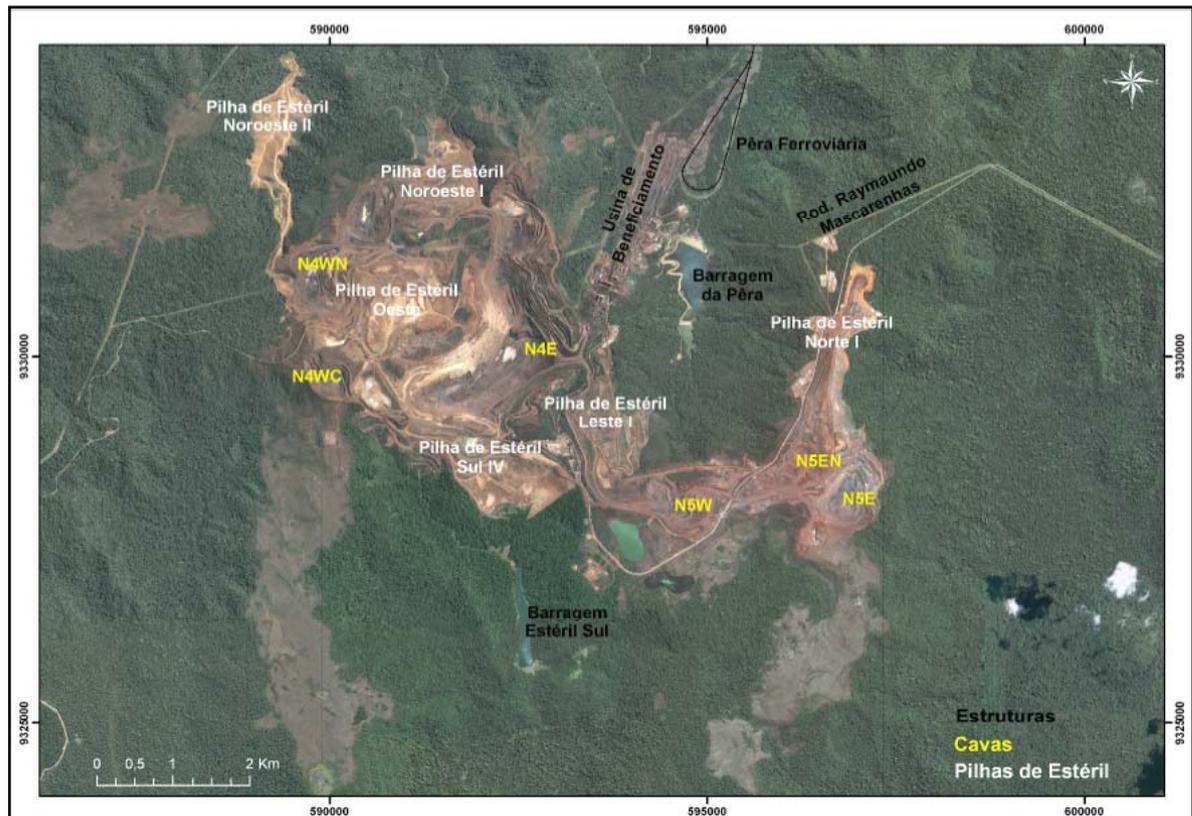
Sendo operada a céu aberto, utilizam tratores de esteira, carregadeiras de caçamba frontal e caminhões fora-de-estrada, para transportar o minério até a usina de beneficiamento. Na usina de beneficiamento de minério de manganês são gerados os seguintes produtos: minério granulado; minério médio granulado; e minério “*sinterfeed*” de manganês.

A exploração do minério destina-se à geração de produtos siderúrgicos, ferro-ligas, além de abastecer a indústria química e permitir também a fabricação de pilhas, atendendo o mercado interno e externo.

Há duas barragens: a do Kalunga e a do Azul, que recebem o nome dos respectivos igarapés.

### **Mina N4 e N5**

A jazida N4 foi a primeira selecionada para lavra na FN Carajás. Em termos regionais, as minas N4 e N5 inserem-se no contexto geológico da Província Mineral de Carajás, com cinco outras minas localizadas próximas umas das outras, a saber: N4E, N4WN, N5W, N5E e N5EN (Figura 78).



**Figura 78: Localização das principais estruturas nas minas N4 e N5**

Fonte: Amplo, sem ano.

A lavra de ferro é desenvolvida a céu aberto, simultaneamente em todas as cavas, em bancadas, sendo utilizado desmonte a fogo, explosivos, ou escavadeiras elétricas de acordo com o tipo de rocha.

Existem 2 barragens: a Estéril Sul e a da Pêra.

### **Mina Granito**

A jazida de granito localiza-se próxima à Mina N4 e seu acesso é feito pela estrada de ligação com a Mina de Manganês do Azul, até o km 12 e, a partir daí, à esquerda percorre-se 1,5 km em estrada de terra até o local da jazida.

Foi instituída visando suprir as necessidades das obras internas da FN Carajás. Em meados da década de 70, foram iniciadas as atividades em duas áreas próximas uma da outra: uma para produção de brita, a partir do granito e outra para extração de areia. A mina de Granito esteve por cinco anos paradas, sendo reativada em 2010 com o propósito de extrair cerca de 590.000 toneladas em um período de 1 ano.

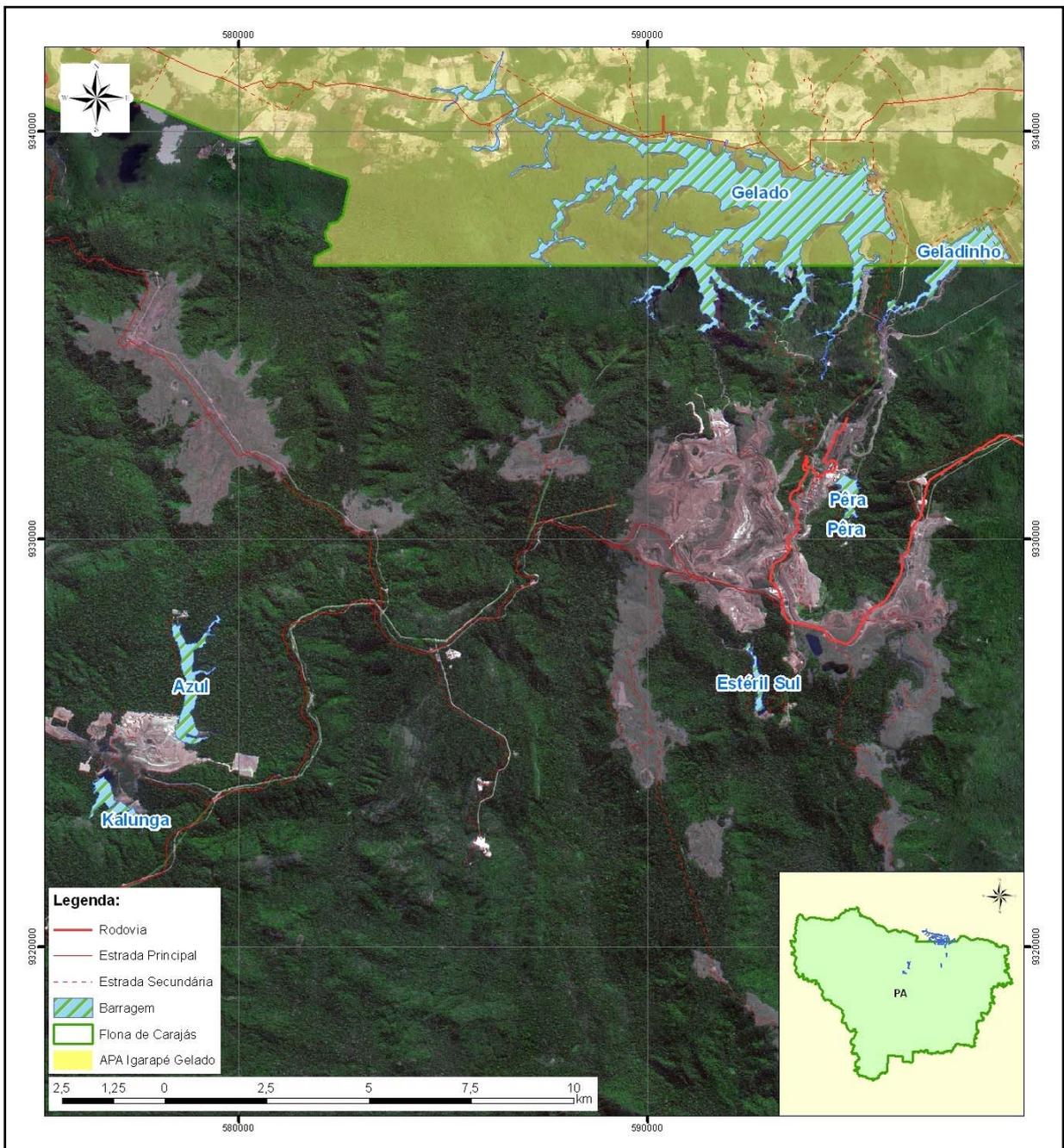
O método de lavra utilizado no granito é em bancadas, desmonte com explosivos, carregamento com pá carregadeira e o transporte utilizando um caminhão basculante (IBAMA, 2003).

#### **6.1.9.2. Barragens**

Existem seis principais barragens em operação na FN Carajás. Constituem-se em um controle da qualidade ambiental, com o objetivo de conter sedimentos de pilhas de estéril e outras áreas interferidas pelo empreendimento, disposição de

rejeitos provenientes do beneficiamento do minério e/ou recirculação de água para a planta industrial.

A Figura 79 apresenta a localização das barragens.



**Figura 79: Localização das barragens em operação na FN Carajás.**

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### **Barragem do Gelado**

Outorgada pela Agência Nacional de Águas (ANA) em 14/04/2008, através da Resolução nº172/2008, pelo prazo de 20 anos a barragem insere-se no igarapé Gelado, afluente da margem direita do rio Itacaiúnas. Opera como reservatório de uso múltiplo: disposição de rejeitos provenientes da usina de beneficiamento; contenção de sedimentos gerados na área da mina N4E e pilhas de estéril

construídas na bacia de contribuição; regularização das vazões afluentes para captação de água para o beneficiamento.

Tal barragem possui três selas topográficas para a garantia de estanqueidade do reservatório (Sela 6, 7 e 8).

O volumemáximo de acumulação de água no reservatório é de 90.000.000 m<sup>3</sup>. Sua vazão média de captação é de 2.390 m<sup>3</sup>/h ou 664 L/s, 24 horas todos os dias do ano, perfazendo um volume anual médio captado de 20.936.400 m<sup>3</sup>.

### **Barragem do Geladinho**

Outorgada pela ANA, na mesma Resolução da Barragem do Gelado, insere-se no igarapé do Geladinho. Opera na contenção de sedimentos depositados ao longo do talvegue do igarapé Geladinho e de disposição de descargas provenientes da usina de beneficiamento.

O volumemáximo de acumulação de água no reservatório é de 9.000.000 de m<sup>3</sup>.

### **Barragem de Estéril Sul**

Localizada no igarapé Jacaré, foi outorgada pela mesma Resolução das duas barragens anteriores, operando em múltiplo uso de contenção de sedimentos e regularização de vazões para captação de água a ser utilizada no beneficiamento de minério.

O volumemáximo de acumulação de água no reservatório é de 1.748.200 m<sup>3</sup>. A vazão máxima de captação na Barragem de Estéril Sul é de 384 m<sup>3</sup>/h ou 106,67 L/s, em qualquer ponto do reservatório, 24 horas todos os dias do ano, perfazendo um volume anual captado de 3.363.840 m<sup>3</sup>, devendo garantir uma vazão remanescente mínima de 6,9 L/s (25 m<sup>3</sup>/h).

### **Barragens da Pera – Montante e Jusante**

Inserida no igarapé Geladinho, é destinada ao fornecimento de água para a Usina de Beneficiamento de Minério de Ferro. Outorgada pela mesma Resolução da barragem do Gelado, seu volume máximo de acumulação é de 4.930.000 m<sup>3</sup>. No dique da Pera, o volumemáximo de acumulação no reservatório é de 750.000 m<sup>3</sup>.

### **Barragem do Azul e do Kalunga**

Na mina de manganês, são utilizadas duas barragens, a do Kalunga e a do Azul. A barragem do Kalunga foi utilizada para contenção de rejeitos até 1998. Atualmente, é responsável pelo fornecimento de água para a planta de beneficiamento tendo a função de recepção de rejeito para a barragem do Azul.

### **Barragem do Igarapé Bahia**

Essa barragem se localiza no igarapé Bahia e futuramente será utilizada pelo projeto de cobre do Alemão. Constitui-se numa barragem de captação de água que ocupa 14,06 hectares.

### **6.1.9.3. Instalações industriais**

Muitas instalações voltadas às atividades industriais estão instaladas na FN Carajás. Com o objetivo de caracterizar, de forma geral o processo industrial, serão elencadas algumas delas. As informações desse item estão contidas no Estudo de Impacto ambiental das Minas N4 e N5 (AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS, 2010).

- Centro de Controle Operacional: monitora os equipamentos da usina de beneficiamento, desde a britagem primária e britagens semimóveis até o empilhamento no pátio de estocagem e os equipamentos na mina.
- Usina de Beneficiamento de Ferro: produz três produtos de diferentes granulometrias: *Sinter Feed*, *Granulado* e *Pellet Feed*. A usina de beneficiamento contém um sistema de captação e distribuição de água, estação de amostragens, uma central de ar comprimido, rede de distribuição de energia, pátio de estocagem, recuperação e carregamento de produtos. Trabalham na usina cerca de 1.200 pessoas.
- Oficinas: existem para atender as necessidades operacionais de manutenções de equipamentos de mina e usina.
- Fábrica de Explosivos: possui a função de suprir a necessidade de explosivos para as minas na FN Carajás. Conta com um galpão para armazenamento dos materiais que entram na preparação dos explosivos. Nesse local são executadas as atividades de manuseio e armazenamento de insumos; produção de explosivos; armazenamento e transporte de explosivos. São fabricados cerca de 1.500 ton/mês de explosivos. São 12 as pessoas que trabalham na fábrica, auxiliadas por outras 20 pessoas alocadas em campo.
- Subestações (principal e secundária): sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica, composto de uma linha de transmissão de 230 KV, com 177 km de extensão interligando as subestações de Carajás e Marabá. O sistema compõe-se de subestações de baixa tensão, que recebem energia elétrica sob tensão de 34,5 KV, abaixando para 4,16 KV, sendo entregue aos moradores energia 110 V e 220 V, bifásico + terra de transformadores nos postes de distribuição.
- Ferrovia Carajás/São Luís: a Estrada de Ferro possui 892 quilômetros de extensão e leva o minério britado para o terminal portuário Ponta da Madeira. Possui 61 viadutos, que totalizam 11,2 quilômetros de extensão, e sua principal ponte, rodoferroviária, fica sobre o rio Tocantins, com 2,3 quilômetros de extensão.

## **6.2. Atividades conflitantes**

### **6.2.1.1. Pesca**

Segundo (GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS, 2007) as informações sobre a pesca remetem a práticas isoladas nas no entorno da FN Carajás especialmente no Parauapebas e Igarapé do Gelado, sendo voltada quase unicamente para a subsistência, por população que residem nas proximidades do Rio Parauapebas e e moradores da cidade de Parauapebas. O estudo afirma não existir comunidades ribeirinhas registradas que dependam efetivamente da pesca, a exceção dos Xikrins que utilizam vários pontos de pesca no Itacaiúnas e rios da região.

Dados da segurança indicam que em 2008, foram registrados apenas 4 pescadores, em 2009 foram 196 e em 2010, 71.

### **6.2.1.2. Pecuária e agricultura**

As atividades de pecuária e agricultura na área da FN Carajás são desenvolvidas pelos proprietários das áreas no sul da UC. Atualmente essas áreas totalizam 1.242

ha da Unidade e algumas delas terão o uso alterado, vinculado a aquisição dos terrenos pela Vale visando a implementação do Projeto de Ferro S11D.

A atividade de pecuária e agricultura predominante nessas áreas é de pequeno porte, conforme já relatado no item sobre caracterização da população residente na FN Carajás.

Na área do bananal no sul da FN Carajás temos cerca de 40 hectares de plantio de banana. No total de 120 hectares.

### 6.2.1.3. Caça

Mesmo se tratando de uma atividade ilegal, relatos da comunidade local afirmam que a caça é praticada no interior da FN Carajás. As espécies de maior biomassa (> de 1 kg.) são as que mais sofrem pressão de caça: famílias *Tinamidae* (inambus), *Cracidae* (mutuns e jacus) e *Psophiidae* (jacamins).

Há registros na FN Carajás de várias espécies de inambus dos gêneros *Crypturelus* e *Tinamus* nos campos e nas matas, como também espécies cinegéticas de maior porte como o jacus (*Penelope pileata* e *Penelope superciliaris*), o mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), o kujubi (*Aburria kujubi*), e o jacamim-de-costas-verdes (*Psophia viridis*). Como as espécies são relativamente frequentes nos levantamentos de aves já realizados no local, acredita-se que o impacto não seja significativo na região.

Também os roedores como as cutias (*Dasyprocta spp.*), a paca (*Cuniculus paca*) e os tatus são espécies costumeiramente capturadas na Amazônia para servirem como fonte alternativa de alimentação da população. Outras espécies que eventualmente sofrem perseguição e caça para serem utilizados como alimentos, compreendem o grupo dos primatas, incluindo todas as espécies de maior porte, além dos veados (*Mazama spp.*) e membros da família *Tayassuidae*. Destaque também às espécies de jabutis (*Chelonoidis spp.*) e tracajá (*Podocnemis unifilis*).

Primatas de menor porte, como os micos de cheiro, e marsupiais como as cuícas, por exemplo, podem ser criados em xerimbabo, como identificado em uma das comunidades que habita o entorno da FN Carajás.

A Figura 80 apresenta algumas das espécies ocorrentes na área que sofrem pressão da caça.



Figura 80: Espécies animais que sofrem pressão pela caça. (A) *Penelope pileata*; (B) *Podocnemis unifilis* (tracajá).

Foto: Sergio Morato.

Algumas espécies que sofrem com a caça estão em listas de categoria de ameaça tais como: cuxiú (*Chiropotes utahickae*) “em perigo” desde 1994; tatu-canastra (*Priodontes maximus*), espécie bastante procurada para caça, considerada como “Vulnerável”.

Dados da Segurança indicam que desde 1986 há registro de caçadores dentro da Unidade, sendo que deste ano até 2010, apenas 4 anos não tiveram registro dessa atividade. Destaca-se o ano de 2009, quando o número foi o maior registrado, 57 caçadores.

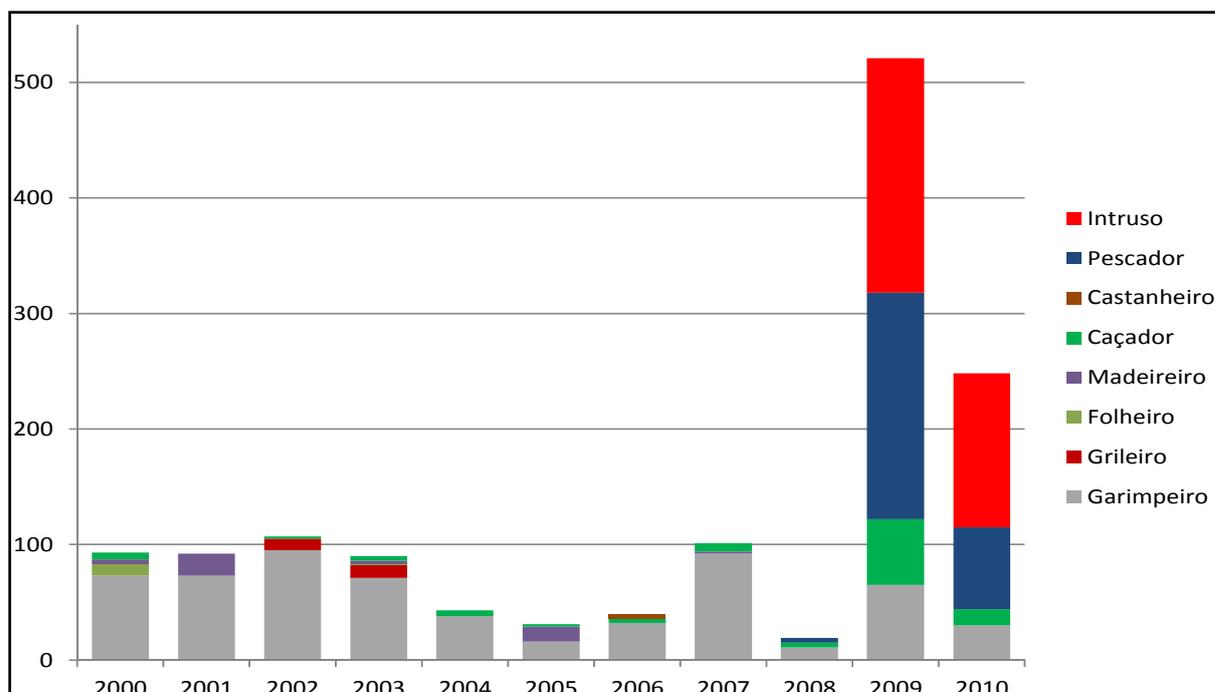
### 6.3. Outras atividades ilegais

Os serviços de segurança da FN Carajás atuaram contra invasões na Unidade de Conservação. As ocorrências foram registradas e são apresentadas a seguir.

A maioria dos eventos de invasões são em função de atividades de exercício de atividades garimpeiras, caça e pesca. Na Figura 81 são apresentadas as principais ocorrências identificadas pela Segurança que opera na FN Carajás desde o ano 2000. Não há especificação do local da ocorrência.

A análise desde o ano 2000 reforça a invasão por garimpeiros, pescadores e intrusos em geral, como as principais ocorrências. A partir do ano de 2009 houve aumento significativo das mesmas, com destaque para o aumento de intrusos e pescadores.

Durante as entrevistas de campo foi comum o relato do uso das áreas próximas às FN Carajás e mesmo no interior para pesca e banho. Da mesma forma, reiteradas vezes foi comentado sobre o controle no acesso à UC e que a inibição às atividades desenvolvidas no interior da unidade, seja caça, pesca e/ou banho, é feita por seguranças vinculados à Vale.



**Figura 81: Resumo geral das ocorrências por categoria, 2000 – 2010**

Fonte: Gerência Geral de Segurança Empresarial da VALE, 2010.

## **7. ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

A gestão compartilhada das Unidades de Conservação é prevista no artigo 26 da lei 9985/2000 que diz

Quando existir um conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.

O arranjo institucional desenhado pelo ICMBio desde a sua criação em 2007 através da abertura de escritórios locais onde as unidades de conservação podem realizar a gestão administrativa em uma mesma base é o modelo em vigor atualmente.

Este modelo permite o compartilhamento das estruturas de apoio à administração e o estreitamento das relações entre os gestores das UC.

A racionalização do uso dos recursos financeiros e humanos é potencializada através de uma gestão compartilhada das unidades de conservação para além de seus limites geográficos. O desafio na gestão de UC da Amazônia devido as grandes distâncias e as limitações orçamentárias requerem soluções criativas de gestão eficaz de recursos.

As unidades de conservação de Carajás assim reconhecidas são um exemplo de que este modelo é adequado ao enfrentamento dos desafios à proteção e uso da biodiversidade. Os servidores trabalham em equipe a partir de uma avaliação participativa das prioridades de cada unidade e um planejamento anual de ações conjuntas.

As demandas são categorizadas por temas e são definidas coordenações que vão trabalhar na execução das ações definidas. É destacada ainda uma coordenação geral responsável pelo diálogo entre as coordenações e a articulação com atores externos. Assim há uma integração de diferentes áreas de conhecimento onde cada servidor pode contribuir com a sua experiência para a resolução dos problemas comuns as UC.

Com esta experiência que vem sendo aprimorada ao longo dos anos os resultados tem sido satisfatórios tanto em relação ao combate a ilícitos ambientais quanto a implantação de programas de acesso a bens e serviços disponibilizados pelas UC.

Neste contexto a equipe da FN Carajás trabalha de forma totalmente integrada as demais UC deste Mosaico (não formalizado)

### **7.1. Pessoal**

A FN Carajás conta para sua gestão com 2 analistas ambientais sendo que um deles também exerce a função de Chefe da UC. Como já foi dito antes, a UC é gerenciada e manejada com de forma integrada com dos analistas ambientais e demais servidores do ICMBio lotados no “Mosaico de UC do Carajás”.

## **7.2. Infraestrutura, equipamento e serviço**

A infraestrutura mínima disponível é imprescindível para atender às necessidades das demandas das atividades desenvolvidas atualmente na FN Carajás e as pretendidas, seja ela destinada aos serviços inerentes à educação ambiental, ecoturismo, exploração mineral, entre outros. Entretanto, a instalação e manutenção desse fator engloba a necessidade de planejamento com o mínimo impacto ambiental.

No caso da FN Carajás, são várias as infraestruturas existentes. A seguir é feita a descrição das consideradas como relevantes ao manejo, as atividades já desenvolvidas e ao cumprimento dos objetivos da Unidade de Conservação.

## **7.3. Representação da FN Carajás na região.**

O ICMBio Carajás tem forte representatividade regional participando de diversos conselhos municipais e em eventos institucionais. Além disto a participação social é expressiva no conselho consultivo da FN Carajás tanto do ponto de vista da representatividade quanto do ponto de vista qualitativo.

## **7.4. Conselho Consultivo**

As reuniões do conselho consultivo da FN Carajás são freqüentes com bom quórum, efetiva participação e com a garantia da consulta a este colegiado sobre as principais decisões e intervenções que venham a ocorrer na UC.

## **7.5. Sede da unidade de conservação**

Atualmente o órgão gestor da FN Carajás possui 2 sedes, sendo uma delas em Parauapebas e outra na FN Carajás. Funcionam no horário comercial das 09h00min às 18h30min, com intervalo para almoço.

Essas sedes comportam todas as unidades do Mosaico Carajás agregando os gestores, técnicos e analistas das Unidades. Trabalham com gestão integrada e centralizam as atividades que envolvem tais Unidades.

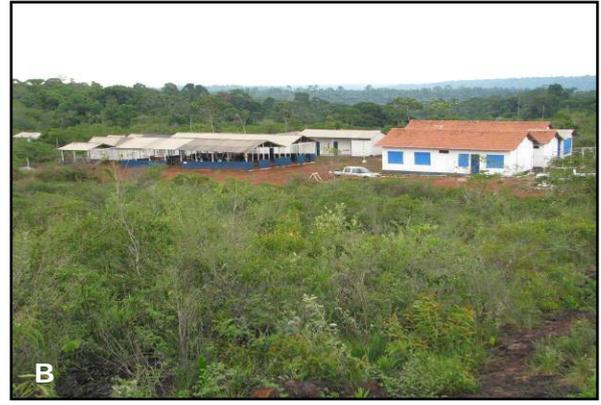
## **7.6. Infraestruturas de apoio à mineração, localizadas dentro da UC**

### **7.6.1.1. Alojamentos**

Dentre os alojamentos existentes na FN Carajás, voltados à pesquisa ou exploração mineral, 5 são destacados, conforme descrição a seguir.

#### **Alojamento Serra Sul**

Há 2 alojamentos em Serra Sul. Um deles, o alojamento 1, é específico para as atividades de sondagem e o outro, alojamento 2, atende aos visitantes em geral, mediante autorização prévia do ICMBio ou Vale (Figura 82). O segundo dispõe de quartos, restaurante, sala de televisão e banheiros. A água utilizada nele é bombeada da Lagoa da Dina (também conhecida como do Violão).



**Figura 82: Alojamentos em Serra Sul (A) Alojamento 1; (B) Alojamento 2.**

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### **Alojamento Águas Claras**

Há dois alojamentos na região, sendo um ao lado do outro. O primeiro é utilizado pelos folheiros de jaborandi no período de coleta das folhas. Há previsão de revitalização das estruturas com vistas ao melhor atendimento aos folheiros e também às atividades de uso público da FN Carajás. Conta com 3 galpões separados em quartos pequenos, um banheiro com fossa séptica, e três áreas cobertas onde são armazenadas as folhas.

A Figura 83 apresenta aspectos dos alojamentos inseridos em Águas Claras.



**Figura 83: Alojamentos em Águas Claras (A e B) Alojamento dos folheiros do jaborandi; (C e D) Alojamento pesquisas minerais.**

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

O outro alojamento é destinado à prospecção mineral e está sendo adequado para receber a Casa do Geólogo, que funcionará como um local onde poderão ser

realizadas atividades de educação ambiental voltada ao conhecimento de características e contextos geológicos da FN Carajás. Também estará apto a receber demanda de uso público.

### **Alojamento Alemão/Igarapé Bahia**

O alojamento existente na antiga Mina Igarapé Bahia tem capacidade para 200 pessoas. Toda infraestrutura encontra-se implantada correlacionada à antiga mina de ouro do Igarapé Bahia (Figura 84).

Os alojamentos passam por manutenção periódica e são equipados com sistemas de energia elétrica, de comunicação, água potável e tratamento de esgoto. Todo o arruamento possui capeamento asfáltico e sistema de drenagem pluvial.



**Figura 84: Estruturas do Alemão/Igarapé Bahia**

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

### **Alojamento Pojuca**

A região onde atualmente está instalado o alojamento Pojuca conta com infraestrutura básica para a pesquisa mineral do Projeto POLO (Figura 85). É um pequeno alojamento com espaço de TV, dormitórios, barracão de armazenagem de testemunhos e escritórios.



**Figura 85: Alojamento Pojuca**

Foto: Daniele Pries, 2010.

## 8. DECLARAÇÃO DE SIGNIFICÂNCIA

A FN Carajás está inserida no Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás (ainda não formalizado) e limítrofe à Terra Indígena Xikrin. Situa-se na grande Região Neotropical, que é uma extensa zona biogeográfica que se estende desde o Deserto de Sonora, no sul dos Estados Unidos, até a Terra do Fogo, na porção meridional da América do Sul (MULLER, 1973). Enquanto área definida por critérios fitofisionômicos enquadra-se no grande Domínio Amazônico (CABRERA et al., 1973 e VELOSO et al., 1991), que se estende do oceano Atlântico às encostas orientais da Cordilheira dos Andes até aproximadamente os 600 metros de altitude (AB'SABER, 1977).

Subdivisões do Domínio Amazônico restringem a área em estudo à Província Amazônica, que abrange toda a região norte do Brasil (CABRERA et al., 1973 e MULLER et al., 1973). Dentro desta Província, a FN Carajás insere-se na região do Centro de Endemismos Xingu, que se caracteriza como uma região de elevada biodiversidade em geral e existência de diversas espécies endêmicas da flora e da fauna, especialmente de aves, répteis, anfíbios e plantas associadas aos ecossistemas abertos sobre canga. Caracteriza-se, também, pela existência de forte influência biogeográfica dos Cerrados do Brasil Central, fator este que denota uma condição de tensão ecológica única e de extrema importância biológica dentre as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade Amazônica (MMA, 2002).

A cobertura vegetal nativa da região da FN Carajás é, predominantemente, constituída pelas fisionomias de Florestas Ombrófila Densa (Montana, Submontana) e Ombrófila Aberta (Submontana). Além das formações florestais, em escala menor, porém não menos relevante, destaca-se a ocorrência de uma vegetação herbáceo-arbustiva de elevada caducifolia sazonal sobre substrato ferruginoso, denominada popularmente de canga.

Pelo relevo ser muito acidentado e pela diversidade geológica (solo com minério aflorado) o potencial madeireiro se torna baixo, contudo com alta heterogeneidade ambiental e com grande potencial não madeireiro como: jaborandi, plantas ornamentais na vegetação de canga, palmeiras, cipós e lianas, assim como coleta de sementes nativas.

Dentre os fatores que destacam a UC no cenário regional, nacional e inclusive mundial, a elevada riqueza de espécies aparece de imediato como a mais pronunciada. Apenas para a Unidade são conhecidas 2.019 espécies vegetais (das quais 26 são endêmicas das serras da região) pertencentes a 166 famílias para a região de Carajás. Destas espécies endêmicas, algumas são frequentes na região de Carajás, enquanto outras ocorrem apenas restritas a certas serras ou corpos minerários. Algumas espécies de ampla distribuição como *Perama carajasensis*, *Monogereion carajensis*, *Ipomoea marabaensis*, *Picramnia ferrea*, *Mimosa acutistipula* var. *ferrea*, *Mimosa skinneri* var. *carajarum*, *Bulbostylis carajana*, *Erythroxylum nelson-rosae*, *Utricularia physoceras* e *Xyris brachysepala* são encontradas em grandes populações nas diversas serras ferruginosas da região. Outras como o arbusto da família Convolvulaceae, *Ipomoea cavalcantei*, é registrada apenas na Serra Norte, restringindo seu endemismo a esta serra.

Além das espécies vegetais, as espécies animais identificadas na FN Carajás a revestem de importância. Em relação aos mamíferos, são registradas 146 espécies, com pelo menos uma endêmica, o cuxiú (*Chiropotes utahickae*). A Unidade abriga 11 espécies com algum nível de ameaçada, entre elas o próprio cuxiú, o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e o cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), dentre outros.

No que tange as aves, 575 espécies são confirmadas para a UC sendo oito endêmicas, a saber: o arapaçu-de-loro-cinza (*Hylexetastes brigidai*), o arapaçu-do-carajás (*Xiphocolaptes carajensis*), a araponga-da-amazônia (*Procnias alba wallacei*), o limpa-folha-de-bico-virado (*Syndactyla ucayalae*), o anambé-de-rabo-branco (*Xipholena lamellipennis*), a maria bonita (*Taeniotriccus andrei*), o bico-chato-de-rabo-vermelho (*Ramphotrigon ruficauda*) e a cigarrinha-do-norte (*Sporophila schistacea*). É possível identificar e visualizar em seu território, especialmente às margens do rio Itacaiúnas no trecho entre a FN Carajás e as demais áreas protegidas, a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), que é considerada como globalmente ameaçada de extinção.

Para os répteis, 129 espécies são confirmadas para a UC, sendo pelo menos duas endêmicas, a serpente (*Liophis carajasensis*) e o lagarto (*Gonatodes eladioi*). Os anfíbios são representados por 78 espécies com pelo menos uma endêmica, a rãzinha das cangas (*Pseupaludicola canga*).

Para os peixes são consideradas 278 espécies, das quais 15 são endêmicas da bacia do Tocantins, a saber: *Potamotrygon henlei*, *Leporinus bistratus*, *Leporinus* cf. *bimaculatus*, *Astyanax elachylepis*, *Brycon gouldingi*, *Cynopotamus tocantinensis*, *Moenkhausia pankilopteryx*, *Steindachnerina amazonica*, *Hemiodus* cf. *ternetzi*, *Hemiodus ternetzi*, *Cetopsis arcana*, *Baryancistrus longipinnis*, *Harttia duriventris*, *Hypostomus paucipunctatus* e *Pimelodus luciae*. É importante salientar a descoberta de espécies novas para a ciência como *Hemibrycon* sp.n. (Characidae), *Knodus* sp.n. (Characidae), *Moenkhausia* sp.n. (Characidae), *Rhinopetitia* sp.n. (Characidae), *Myleus* sp.n. (Serrasalminidae), *Aspidoras* sp.n. (Callichthyidae), *Plecostomus* sp.n. (Loricariidae), *Ituglanis* sp.n. (Trycomicteridae) e *Satanoperca* sp.n. (Cichlidae).

Os valores para espécies dos diferentes grupos da fauna são significativos na medida em que esses índices de riqueza atingem, por exemplo, 46,9% dentre os mamíferos, 48,6% dentre os répteis e a aproximadamente 57,5% das aves conhecidas para a Amazônia brasileira, chegando ainda a aproximadamente 34%

dos anfíbios e a mais de 15% dos peixes do bioma. Muito embora a Amazônia oriental seja conhecida como “mais pobre” proporcionalmente em comparação a outras porções do bioma, a região de Carajás foge a esse padrão, exatamente em função da alta incidência de endemismos, pela elevada diversidade de elementos de paisagem locais (decorrentes essencialmente da variabilidade altitudinal existente entre áreas baixas e serras) e pela influência local dos biomas abertos circundantes à Amazônia nas composições florísticas e faunísticas. Desta forma, a FN Carajás aparece como uma Unidade altamente detentora de dois dos principais elementos constituintes da biodiversidade: a riqueza de espécies e a diversidade de ambientes por estas ocupados.

O terceiro elemento essencial da diversidade, que reveste a UC de relevância para conservação consiste na variabilidade genética existente entre e intra populações das espécies participantes de uma dada comunidade biológica. Muito embora pouco se conheça nesse sentido, alguns elementos indicadores que permitem pressupor a existência de uma elevada variabilidade gênica regional sobressaem na FN Carajás. A presença conjunta de diversos organismos endêmicos associados às cangas, por exemplo, sugere uma alta frequência de alelos exclusivos nessas populações, e tanto mais quando muitas espécies encontram-se associadas às serras norte e sul sem, no entanto serem encontradas em áreas intermediárias. Essa configuração denota haver alta resiliência nas populações de tais espécies, decorrentes essencialmente de uma alta capacidade adaptativa aos ambientes locais. Já para espécies florestais, as dimensões da FN Carajás em si, acrescidas ainda da existência de outras Unidades de Conservação e áreas naturais próximas, impõe um conjunto íntegro de ambientes que, em tese, suportam a flora e fauna com altos índices populacionais e, conseqüentemente, com alta variabilidade gênica compatível com as necessidades adaptativas das mesmas. A alta incidência de organismos topo de cadeias alimentares nesses ambientes, a exemplo de grandes felinos e canídeos e aves predadoras (alguns supostamente com altos índices de frequência locais, como a onça-pintada, *Panthera onca*), por exemplo, sugere uma comunidade estruturada de maneira complexa e com alta biomassa de presas nas bases de cadeias alimentares, possivelmente assim com uma alta variabilidade gênica intraespecífica. Diante disso, neste quesito a FN Carajás também possivelmente cumpra com seus papéis conservacionistas, além de constituir em um importante espaço de pesquisas nessa área de conhecimento em franco desenvolvimento.

A Unidade detém também grande importância como uma área rica em recursos hídricos e em nascentes de importantes contribuintes da bacia dos rios Parauapebas e Itacaiúnas. Ambas as bacias são áreas de elevada biodiversidade aquática (especialmente peixes), apesar de pressionadas pela ausência de mata ciliar e atividades econômicas desenvolvidas no entorno da FN Carajás. Importante destacar que o rio Itacaiúnas possui apenas um trecho onde as condições ambientais estão conservados: na área do Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás e Terra Indígena Xikrin.

Além da significância da FN Carajás para a conservação da biodiversidade, pelo menos outras quatro características da Unidade podem ser concebidas que ampliam sua importância. São elas:

- Significância Científica: A alta riqueza de espécies, a constatação de diversas situações de endemismos e a descoberta relativamente frequente de novas espécies denota uma altíssima significância científica à FN Carajás no tocante à

biodiversidade. Acresce-se a isto ainda o fato de que, em função da presença conjunta de ambientes florestais e abertos, a FN Carajás consiste em um testemunho dos processos naturais de expansão e retração desses ambientes durante as flutuações climáticas do Pleistoceno e de outros períodos passados. A Unidade proporciona, assim, um espaço experimental natural para o desenvolvimento de pesquisas sobre efeitos de alterações climáticas globais futuras sobre a biota da Amazônia e do Cerrado.

- Associada a questão biológica, a existência de rico patrimônio arqueológico e de diferentes pesquisas nesse campo possibilita o entendimento da ocupação da Amazônia como um todo. Esta significância amplia-se ainda pelo apoio ao desenvolvimento de pesquisas que ora se observa na Unidade, tanto pelo ICMBio quanto pela Vale.
- Significância Paisagística: A FN Carajás circunscreve uma elevada diversidade de elementos da paisagem, passando desde sistemas florestais os mais diversos até as serras com riachos encachoeirados em suas encostas, com porções elevadas revestidas por vegetação aberta, lagoas de alta beleza cênica e cavidades. O conjunto de paisagens impõe grande importância à UC tanto por gerar a alta variabilidade de espécies quanto por permitir o desenvolvimento de projetos de educação ambiental e ecoturismo, dentre outras atividades que possam culminar no apoio à proteção do ambiente e das espécies.
- Significância Educacional: A possibilidade do uso do território da FN Carajás para o desenvolvimento de atividades educativas e turísticas configura-se em oportunidades econômicas para as comunidades regionais. No tocante à fauna destaca-se, nesse sentido, a possibilidade de desenvolvimento de atividades de “*birdwatching*”, considerando-se a elevada riqueza de aves. Também poderão ser desenvolvidas atividades de turismo científico para outros grupos da fauna (a exemplo de anfíbios e de primatas), atualmente em voga em outras regiões do país. Estas condições fortalecem a significância da FN Carajás na medida em que podem envolver as comunidades regionais em sua gestão.
- Significância Econômica: uma das grandes vocações da FN Carajás certamente diz respeito à sua riqueza mineral, traduzida por diversos tipos de minérios que a colocam no cenário mundial como uma das principais áreas extrativistas do mundo e uma das principais a nível federal.

O potencial para produtos florestais não madeireiros também é expressivo. Carajás é hoje um dos principais polos de manejo de jaborandi nativo e mantém também um importante remanescente da população de castanheiras do Pará que representaram o chamado “polígono das castanhas” centralizado outrora em Marabá. Região que já foi a maior exportadora de castanha do Pará no Brasil. A FN Carajás também tem potencial para coleta de sementes de espécies nativas podendo contribuir sobremaneira para a restauração de áreas no interior e entorno da UC.

- O potencial para manejo florestal de produtos madeireiros não foi avaliado tendo em vista de não ser uma ação estratégica de manejo, neste momento.

Além de todas essas condições, existem na FN Carajás diversas outras características de interesse ainda pouco conhecidas e que podem ampliar o alcance de sua importância. O patrimônio arqueológico e a presença de cavidades denotam outras áreas significativas de conhecimento, as quais podem auxiliar a compor as

significâncias acima listadas. Há também que se considerar a importância da Unidade para o desenvolvimento de tecnologias de minimização de impactos ambientais e de recuperação de áreas degradadas, na medida em que tais ações fazem parte constante da dinâmica de gestão da Unidade.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. 1977.** Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*. 1977, 53, pp. 1-23.
- ALBERNAZ, A.L.K. M., AVILA PIRES, T.C. S. e (orgs.). 2009.** *Espécies ameaçadas de extinção e áreas críticas para a biodiversidade no Pará*. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi e Conservation International, 2009. p. 56.
- ALEIXO, Alexandre, CARNEIRO, Lincoln S. e DANTAS, Fernanda M. 2012.** Aves. [A. do livro] Frederico D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres*. São Paulo : Nova Imagem, 2012, 5, p. 119.
- ALMEIDA, A. S., et al. 2014.** Áreas de endemismo Belém e Xingu: configuração e espacialização do uso da terra e da cobertura vegetal. [A. do livro] T. EMILIO, F. LUIZÃO e (orgs.). *Cenários para a Amazônia: clima, biodiversidade e uso da terra*. Manaus : INPA, 2014, p. 194.
- AMPLO ENGENHARIA E PROJETOS. 2010.** *Estudo de Impacto Ambiental - Projeto Ferro Serra Norte - Mina N4 e N5 Estudo Global das Ampliações*. Amplo Treinamento e Consultoria. Belo Horizonte : s.n., 2010. p. 563, Estudo de Impacto Ambiental.
- ANDRADE-LIMA, D. 1966.** Vegetação. [A. do livro] IBGE. *Atlas Nacional do Brasil*. Rio de Janeiro : Conselho Nacional de Geografia, 1966, p. 512.
- As cavernas e rochas intempéricas da Serra dos Carajás (PA) - Brasil.* **PINHEIRO, R.V. L. e MAURITY, C. W. 1988.** Belo Horizonte : s.n., 1988. Anais do 1º Congresso de Espeleologia da América Latina e Caribe. pp. 179-186.
- BACKUP, P. A., et al. 2007.** *Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil*. Rio de Janeiro : Museu Nacional, 2007. p. 195.
- BARTHEM, R e GOULDING, M. 1997.** *Os bagres balizadores: ecologia, migração e conservação de peixes amazônicos*. Tefé : Sociedade Civil Mamirauá, 1997. p. 140.
- BECKER, B.K. 2005.** Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*. 53, jan/abr de 2005, Vol. 19.
- BEISIEGEL, V. R., et al. 1973.** Geologia e recursos minerais da Serra dos Carajás. *Revista Brasileira de Geociências*. 3, 1973, Vol. 4, pp. 215-242.
- BERGALLO, H.G., CARVALHO, A.S. e MARTINS-HATANO, F. 2012.** Médios e Grandes Mamíferos. [A. do livro] F.D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres*. São Paulo : Rona Editora, 2012, 8, p. 119.
- BERNARD, E. e FENTON, M. B. 2002.** Species diversity of bat (Chiroptera: Mammalia) in forest fragments, primary forest and savanas in Central Amazonia, Brazil. *Canadian Journal of Zoology*. 2002, Vol. 2, 11, pp. 1-12.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004.** *State of the world's birds 2004: indicators for our changing world*. Cambridge : BirdLife International, 2004. p. 73.
- BRAGA, P.I. S. 1979.** Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da Floresta Amazônica. *Sipl. Acta Amazonica*. 1979, 9, pp. 53-80.

**BRANDT MEIO AMBIENTE. 2003a.** *Estudo de impacto ambiental do Projeto 118 - Lavra e beneficiamento de minério oxidado de cobre.* Nova Lima : Brandt Meio Ambiente, 2003a. Estudo de Impacto Ambiental.

— **2003b.** *Plano de Controle Ambiental: Descrição do Empreendimento Salobo Metais S.A.* Belo Horizonte : s.n., 2003b.

**BRASIL a. 1974.** *Projeto RADAM: Levantamento de recursos naturais. Folha SA.22 Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso da terra.* Rio de Janeiro : CPRM, 1974. p. 434. Vol. 5.

**BRASIL. 2008.** *Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia Brasileira.* Brasília : MMA, 2008. p. 112.

**CABRERA, A. L. e WILLINK, A. 1973.** *Biogeografía de America Latina.* Washington : Sec. General de la Organización de los Estados Americanos, 1973. p. 120.

**CAMARANO, Ana A. e ABRAMOVAY, Ricardo. 1999.** *êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: Panorama nos últimos 50 anos.* Rio de Janeiro : IPEA, 1999. p. 28.

**CEAP. 2008.** *Relatório do Programa CEAP.* Parauapebas - PA : CEAP - Centro de Educação Ambiental de Parauapebas, 2008.

**CLEEF, A. e SILVA, M.F. F. 1994.** Plant communities of Serra dos Carajás (Pará), Brazil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 1994, Vol. 10, pp. 206-281.

**COELHO, M, et al. 2002.** *Territórios, cidades e entornos no espaço da mineração em Carajás/Pará.* Belém : Amazônia Oriental, 2002.

**COEMA. 2007.** Resolução COEMA nº 54, de 24 de outubro de 2007. *Homologa a lista de espécies da flora e fauna ameaçadas no Estado do Pará.* Belém : SEMA - Secretaria do Meio Ambiente do Pará, 2007.

*Competitividade brasileira no comércio internacional de castanha-do-brasil.*

**SANTOS, J. C., SENA, A.L. S. e ROCHA, C.I. L. 2010.** Campo Grande : Soc. Bras. de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 2010. Anais do Congresso Brasileiro da Soc. Bras. de Economia, Administração e Sociologia Rural . pp. 1-14.

— **SANTOS, J.C., SENA, A.L. S. e ROCHA, C.I. L. 2010.** Campo Grande, MS : 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010.

**CRACRAFT, J. 1985.** Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: areas of endemisms. *Ornithological Monographs*. 1985, 36, pp. 49-84.

**CVRD. 2003.** *Estudos ambientais do Complexo Minerador de Carajás.* Parauapebas : Vale, 2003.

**DALL'AGNOL, R., LAFON, J. M. e MACAMBIRA, M.J B. 1994.** Proterozoic anorogenic magmatism in the Central Amazonian Province, Amazonian craton: geochronological, petrological and geochemical aspects. *Mineralogy and Petrology*. 1994, Vol. 50, pp. 113-138.

- DARDENNE, Marcel Auguste e SCHOBENHAUS, Carlos. 2003.** Depósitos minerais no tempo geológico e épocas metalogenéticas. [A. do livro] L. A. BIZZI, R. M. VIDOTTI e J. H. GONÇALVES. *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Brasília : CPRM, 2003.
- DIAGONAL URBANA CONSULTORIA. 2007.** *Plano Diretor Participativo de Canaã dos Carajás: Metodologia e Diagnóstico*. São Paulo : s.n., 2007.
- DNPM. 2008.** *Anuário Mineral Brasileiro*. Brasília : s.n., 2008. p. 860.
- FEARNSIDE, Philip M. 2004.** A água de São Paulo e a Floresta amazônica. *Ciência Hoje*. 34, 2004, Vol. 203, pp. 63-65.
- FEARNSIDE, Phillip M. 2005.** Deforestation in Brazilian Amazonia: History rates and consequences. *Conservation Biology*. 19, 2005, Vol. 3, pp. 680-688.
- FERRI, M. G. 1980.** *Vegetação Brasileira*. (Reconquista do Brasil. Nova Série, v. 26). Belo Horizonte : Itatiaia, 1980. p. 157.
- FRANÇA, F.G. R., MESQUITA, D. O. e COLLI, G. R. 2006.** A checklist of snakes from Amazonian Savannas in Brazil, housed in the Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília, with new distribution records. *Occasional Papers Sam Noble Oklahoma Museum of Natural History*. 2006, 17, pp. 1-13.
- FREIKEL, Protássio. 1976.** Notas sobre a situação atual dos índios Xikrin do rio Cateté. [A. do livro] Egon Schaden. *Leituras de Etnologia Brasileira*. São Paulo : Companhia Editora Nacional, 1976.
- FUNDAÇÃO VALE. 2010.** *Atualização das projeções econômicas e demográficas do sudeste do Pará*. s.l. : VALE, 2010.
- GETTINGER, Donald, ARDENTE, Natália e MARTINS-HATANO, Fernanda. 2012.** Pequenos Mamíferos. [A. do livro] Frederico D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres*. São Paulo : Nitro Imagens, 2012, 6, p. 119.
- GIANNINI, Isabelle Vidal. 2000.** A construção do novo com os índios Xikrin. [A. do livro] Antônio Carlos SOUZA-LIMA e Maria BARROSO-HOFFMAN. *Etnodesenvolvimento e Políticas Públicas: bases para uma nova política indigenista*. s.l. : ISA - Instituto Socioambiental, 2000.
- GIARETTA, A. A. e KOKUBUM, M.N. C. 2003.** A new species of *Pseudopaludicola* (Anura, Leptodactylidae) from northern Brazil. *Zootaxa*. 2003, 283, pp. 1-8.
- GOLDER ASSOCIATES. 2010c.** *Projeto Área mínima de canga: estudo de similaridade das paisagens de savana metalófila*. 2010c. Estudos ambientais. Não publicado.
- GOLDER CONSULTORIA E PROJETOS. 2007.** *Estudo de gestão ambiental e territorial - EGAT da Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas: Diagnóstico do Meio Físico. Vol. III*. Rio de Janeiro : Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos, 2007. p. 479, Estudos ambientais.
- **2010a.** *Estudo de Impacto Ambiental - Projeto de Ferro Carajás S11D*. Belo Horizonte : Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos, 2010a. p. 590, Estudos Ambientais.
- **2010b.** *Estudo de Impacto Ambiental Mina do Alemão*. Belo Horizonte : Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos, 2010b. Estudos Ambientais.

- , 2008. *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*. Belo Horizonte : Golder Associates Brasil, 2008. Relatório Interno.
- , 2009. *Relatório ambiental simplificado da Linha de Transmissão de 230kV e subestação principal - Projeto Ferro Carajás S11D*. Belo Horizonte : Amplo Engenharia, 2009.
- GORDON, César. 2003.** *Folhas Pálidas: a incorporação Xikrin (Mebêngôkre) do dinheiro e das mercadorias*. Museu Nacional - Programa de Pós-graduação em Antropologia Social, UFRJ. Porto Alegre : s.n., 2003. p. 376, Tese de doutorado.
- GOULDING, M, BARTHEM, R e FERREIRA, E. 2003.** *The Smithsonian atlas of the Amazon*. Washington : Smithsonian Books, 2003.
- HAFFER, J. 1990.** Avian species richness in tropical South America. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 1990, 25, pp. 157-183.
- , 1978. Distribution of Amazon forest birds. *Bonner Zoologische Beitrage*. 1978, 29, pp. 38-78.
- HALL, A.L. 1991.** *Amazônia: desenvolvimento para quem? Desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás*. Rio de Janeiro : Jorge Zahar Editor Ltda, 1991.
- HOMMA, A.K. O. e MENEZES, A.J.E. A. 2003.** *O efeito da domesticação na segregação da economia extrativa: o caso do jaborandi no Município de Parauapebas, Estado do Pará*. Belém : Embrapa, 2003.
- HOMMA, A.K. O., et al. 2000.** *A destruição dos recursos naturais: o caso da castanha-do-pará no Sudeste Paraense*. Belém, PA : Embrapa, 2000.
- IBAMA. 2003.** Plano de Manejo de uso múltiplo da Floresta Nacional de Carajás. [ed.] STCP Engenharia e Projetos Ltda. [Plano de Manejo]. Brasília : s.n., 2003.
- IBGE. 2006.** *Censo Agropecuário 2006 - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Rio de Janeiro : Inst. Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2006. p. 777, Censo Agropecuário.
- , 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Inst. Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro : s.n., 2012. p. 271.
- , 2009a. *Produção Agrícola Municipal - Volume 36*. Rio de Janeiro : Inst. Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2009a.
- , 2008. *Produção da extração vegetal e da silvicultura - Brasil*. v. 23. Rio de Janeiro : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2008. p. 47.
- , 2009b. *Produção Pecuária Municipal Volume 37*. Rio de Janeiro : Inst. Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2009b.
- IBRAM. 2010.** *Informações e análises da economia mineral brasileira*. Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM. Brasília : s.n., 2010.
- , 2012. *Informações e análises da economia mineral brasileira*. Brasília : Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM, 2012. p. 67.
- ICMBio. 2015.** CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. *Base de Dados Geoespacializados das Cavernas do Brasil*. [Online] 2015. [http://www4.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id\\_menu=228](http://www4.icmbio.gov.br/cecav/index.php?id_menu=228).

- . **2009.** *Roteiro Metodológico para elaboração de Planos de Manejo de Florestas Nacionais*. [ed.] A. R. GONÇALVES, C.H.V. FERNANDES. e V.S. VELOSO. Brasília : s.n., 2009. p. 53.
- IDESP. 1990.** Indicadores de Qualidade Ambiental dos Municípios da Região de Integração Carajás: Curionópolis. Belém : s.n., 1990.
- INPE. 2011.** Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. [Online] 2011. <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>.
- INSTITUTO AMBIENTAL VALE DO RIO DOCE. 2008.** *Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental - RCA/PCA para licenciamento do Núcleo Urbano de Carajás/PA*. Parauapebas : Vale, 2008.
- ISA. 2006.** *Mineração em Unidades de Conservação na Amazônia Brasileira*. São Paulo : Instituto Socioambiental, 2006.
- IUCN. 2015.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. [Online] 2015. [Citado em: 15 de Julho de 2015.] [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- MACHADO, A.B. M., et al. 2008.** *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: MMA; Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas : MMA/CID Ambiental, 2008. p. 1420. Vol. Mamíferos.
- MACHADO, N, et al. 1991.** U-Pb geochronology of Archean magmatism and basement reactivation in the Carajás area, Amazon shield, Brazil. *Precambrian Research*. 1991, Vol. 49, pp. 329-354.
- MARTINS, F.D. e MENDONÇA, M.V. 2014.** Floresta Nacional de Carajás: compatibilizando a mineração com a conservação. [A. do livro] N. BENSUSAN e A.P. PRATES. *A diversidade cabe da unidade? Áreas protegidas no Brasil*. Brasília : IEB, 2014, pp. 581 - 591.
- MASCHIO, G., et al. 2012.** Répteis. [A. do livro] Frederico D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres*. São Paulo : Rona Editora, 2012, p. 236.
- MAURITY, C. W. e KOTSCHOUBEY, B. 1995.** Evolução recente da cobertura de alteração no Platô N1 - Serra do Carajás - PA: Degradação, pseudocarstificação, espeleotemas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Série Ciências da Terra, 1995, 7, pp. 331-362.
- MERCK IND. QUÍMICAS. 1997.** *Manejo sustentado do jaborandi nativo no parque ecológico de Carajás*. Unidade Agroindustrial da Faz. Chapada, Marro do Corda, Maranhão : s.n., 1997. p. 87.
- MÉRONA, B.A.A., et al. 2010.** *Os peixes e a pesca no baixo rio Tocantins: vinte anos depois da usina hidrelétrica Tucuruí*. Brasília : Eletrobrás - Eletronorte, 2010. p. 208.
- MMA. 2002.** *Avaliação e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. Brasília : MMA/SBF, 2002. p. 404.
- . **2015.** Dados Georreferenciados. *Cadastro Nacional de Unidades de Conservação*. [Online] 2015. [Citado em: 01 de Dezembro de 2015.] <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados>.

- MULLER, P. 1973.** *The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical Realm. A study in the evolution of the Neotropical Biota and its native landscapes.* Junk, The Hage : s.n., 1973. p. 244.
- NASCIMENTO, F. P., AVILA-PIRES, T.C. S. e CUNHA, O. R. 1987.** Os répteis da área de Carajás, Pará, Brasil (Squamata). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia*, 1987, Vol. II, 3, pp. 33-65.
- NECKEL-OLIVEIRA, Selvino, et al. 2012.** Anfíbios. [A. do livro] Frederico D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres.* São Paulo : MARTINS, Frederico D.; CASTILHO, Alexandre F.; CAMPOS, Jackson; HATANO, Fernanda M.; ROLIM, Samir; (orgs.), 2012, 3, p. 236.
- NEPSTAD, D.C., et al. 1998.** Large-scale impoverishment of Amazonian forest by logging and fire. *Nature*. 398, 1998, pp. 505-508.
- NOGUEIRA, A. C. 1995.** *Análise faciológica e aspectos estruturais da Formação Águas Claras, Região Central da Serra dos Carajás - Pará.* Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará. Belém : s.n., 1995. Dissertação de Mestrado.
- OREN, D. C. e NOVAES, F. C. 1985.** A new subspecies of white bellbird *Procnias alba* (Hermann) Southeastern Amazonia. *Bulletim of the British Ornithologists' Club*. 1985, Vol. 1, 105, pp. 23-25.
- PILÓ, L. B. e AULER, A. S. 2005.** Carvernas em minério de ferro e canga de Capão Xavier, Quadrilátero Ferrífero, MG. *O Carste*. 2005, Vol. 17, 3, p. 228.
- PORTO, M. L. e SILVA, M.F. F. 1989.** Tipos de vegetação metalófila em áreas da Serra de Carajas e de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 1989, Vol. 3, 2, pp. 13-21.
- PRANCE, G. T. 1977.** Floristiv Inventoru of the Tropics: Where do we stand? *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 1977, 64, pp. 661-684.
- PRUDENTE, A.L. C. e ÁVILA-PIRES, T.C. C. 2005.** Répteis. [A. do livro] Museu Paraense Emílio Goeldi. *Diagnóstico do "Estado da arte" do conhecimento sobre a fauna da região da Serra dos Carjás: Floresta Nacional do Carajás; Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri.* Belém : MPEG:CZO, 2005.
- RAHBECK, C. e GRAVES, G. R. 2001.** Multiscale assessment of patterns of avian species richness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2001, Vol. 98, 8, pp. 4534-4539.
- REIS, R. E., KULLANDER, S. O. e FERRARIS JR, C. F. 2003.** *Chek list of the freshwater fishes of South and Central America.* Porto alegre : Ed. PUCRS, 2003. p. 729.
- Revisão litoestratigráfica da Província Mineral de Carajás.* **DOCEGEO. 1988.** Belém : s.n., 1988. 35º Congresso Brasileiro de Geologia. p. 165 il.
- RIDGLEY, R. S. e TUDOR, G. 2009.** *Field guide to the songbirds os South America: the passerines.* Austin : University of Texas, 2009. p. 736.
- RIZZINI, C. T. 1979.** *Tratado de fitogeografia do Brasil: Aspectos ecológicos.* São Paulo : HUCITEC/EDUSP, 1979. Vol. 2.
- SAMPAIO, E. M., et al. 2003.** A biodiversity assessment of bats (XChiroptera) in a tropical lowland rainforest of Central Amazonia, including methodological and

conservation considerations. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2003, Vol. 1, 38, pp. 17-31.

**SANTOS, F.M. C. 1989.** *Estudo ambiental da área de influência da CVRD na Província Mineral de Carajás - Projeto Ferro e manganês*. s.l. : Fábio Marton Consultoria, 1989. Relatório Interno.

**SECCO, R. S. e MESQUITA, A. L. 1983.** Notas sobre a vegetação de Canga da Serra Norte - I. *Bolterim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Ciências Naturais, 1983, 59, pp. 1-13.

**SILVA, J.M. C., NOVAES, F.C. e OREN, D. C. 2002.** Differentiation of Xiphocolaptes (Dendrocolaptidae) across the river Xingu, Brazilian Amazonia: recognition of a new phylogenetic species and biogeographical implications. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*. 2002, 122, pp. 185-194.

**SILVA, J.M. C., RYLANDS, A. B. e FONSECA, G.A. B. 2005.** O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade*. 2005, 1, pp. 124-131.

**SILVA, M.F. F. 1991.** Análise florística da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás - Pará (Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Ciências Naturais, 1991, 7, pp. 79-105.

**SILVA, M.F. F., et al. 1986.** Estudos Botânicos: histórico, atualidades e perspectivas. [A. do livro] José Maria Gonçalves (org.) ALMEIDA JR. *CARAJÁS: Desafio político, ecologia e desenvolvimento*. São Paulo : CNPq - Brasiliense, 1986, pp. 184-207.

**SILVANO, D. 2015.** The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. [Online] IUCN, 2015. [Citado em: 15 de Julho de 2015.] [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

**SIMMONS, N. B. e VOSS, R. S. 1998.** The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part I: Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 1998, 237, pp. 1-219.

**SOUZA, Cassio Inglez e GIANNINI, Isabele Vidal. 1987.** *Estudo Etnoecológico na Terra Indígena Xikrin do Catete*. 1987.

**TALLARICO, F.H.B., et al. 2004.** Geological and SHRIMP II U-Pb constraints on the age and origin of the Breves Cu-Au-(W-Bi-Sn) deposit, Carajás, Brasil. *Mineralium Deposita*. 39, 2004, pp. 68-86.

**TAVARES, Valéria da Cunha, et al. 2012.** Morcegos. [A. do livro] Frederico D. MARTINS, et al. *Fauna da Floresta Nacional de Carajás: Estudos sobre vertebrados terrestres*. São Paulo : Nitro Imagens, 2012, 7, p. 119.

**TRENDALL, A. F., et al. 1998.** SHRIMP zircon U-Pb constraints on the age of the Carajás formation, Grão Pará Group, Amazon Craton. *Journal of South American Earth Sciences*. 11, 1998, Vol. 3, pp. 265-277.

**VALE. 2011.** *Manuscrito sobre a geologia da Floresta Nacional de Carajás*. 2011. Inédito..

**VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A.L. R. e LIMA, J.C. A. 1991.** *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro : Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1991. p. 124.

**VIDAL, Lux e MÜLLER, Regina A. Polo. 1987.** Pintura e Adornos Corporais. [A. do livro] Berta G. Ribeiro (Coord.). [ed.] Darcy Ribeiro. *Suma Etnológica Brasileira*. Petrópolis : FINEP/VOZES, 1987.

**VITEL, C.S.M N., FEARNSIDE, P. M. e GRAÇA, P.M.L. A. 2009.** Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do arco do desmatamento. *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Natal : s.n., 2009.



Ministério do  
Meio Ambiente





Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Plano de Manejo

---

# Floresta Nacional de Carajás

Planejamento



# **PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

**Volume II - Planejamento**

**Março de 2016**

**Ministra do Meio Ambiente**  
Izabella Mônica Vieira Teixeira

**Presidente do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**  
Cláudio Carrera Maretti

**Diretores de Criação e Manejo de Unidades de Conservação.**

Sérgio Brant Rocha (período de 15/04/2014 a 08/01/2016 etapa de elaboração da versão final do documento)

Lilian Leticia Mitiko Hangae (período de aprovação do documento, a partir do dia 08/01/2016).

**Coordenadora Geral de Criação, Planejamento e Avaliação de Unidades de Conservação (período de 19/05/2014 a 07/01/2016 etapa de elaboração da versão final do documento).**

Lilian Leticia Mitiko Hangae

**Coordenador Geral de Criação, Planejamento e Avaliação de Unidades de Conservação (período de aprovação do documento).**

Antônio Celso Junqueira Borges – na data a publicação da portaria de aprovação do documento.

**Coordenador de Elaboração e Revisão de Planos de Manejo**

Erica de Oliveira Coutinho

**Coordenador Regional do ICMBio em Belém (CR-4)**

Fernando Barbosa Peçanha Júnior

**Chefe da Floresta Nacional de Carajás**

Frederico Drumond Martins

# Créditos Técnicos e Autorais

## **Supervisão e Acompanhamento Técnico do Plano de Manejo da FN Carajás**

Augusta Rosa Gonçalves: Coordenadora - COMAN/DIREP/ICMBio.

Carlos Henrique Velasquez Fernandes - COMAN/CGCAP/DIREP/ICMBio.

## **Equipe técnica da Floresta Nacional de Carajás - ICMBio**

Frederico Drumond Martins – Chefe da FN Carajás

Marcus Vinícius Mendonça – Analista Ambiental FN Carajás

## **VOLUME I - DIAGNÓSTICO**

STCP Engenharia de Projetos Ltda.

Daniele Cristina Pries Staut - Bióloga, Esp. Biologia da Conservação e Manejo da Vida Selvagem

Michela Rossane Cavilha Scupino - Geógrafa, Esp. em Análise Ambiental

## **Oficina de Planejamento Participativo**

Moderação: Aurelina Viana

## **Reuniões de Pesquisadores**

Moderação: Celso Roberto Crocomo

## **VOLUME II – Planejamento.**

### ***Primeira Versão:***

Daniele Cristina Pries Staut - STCP Engenharia de Projetos Ltda

### **Versão Final**

Augusta Rosa Gonçalves: Coordenadora - COMAN/DIREP/ICMBio

Carlos Henrique Velasquez Fernandes - COMAN/CGCAP/DIMAN/ICMBio

Frederico Drumond Martins – Chefe da FN Carajás/ ICMBio

Marcus Vinícius Mendonça – Analista Ambiental da FN Carajás/ICMBio

## **Mapa de Zoneamento**

Vitória Evangelista Monteiro

## **Capa do PM**

Sérgio Brant Rocha: Analista Ambiental do ICMBio (Foto e Layout)

## **Agradecimentos:**

Verônica S. Veloso: Coord. Técnica - COMAN/DIREP/ICMBio de 2009 a 2011.

Carina Tostes Abreu: Coord. Técnica - COMAN/DIREP/ICMBio de 2011 a 2012.

## Sumário

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO .....	1
2.	HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO .....	2
3.	AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS.....	5
3.1.	Forças Restritivas.....	12
3.2.	Forças Impulsoras.....	15
4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS .....	19
5.	ZONEAMENTO.....	20
5.1.	Zona de Preservação .....	24
5.2.	Zona Primitiva .....	25
5.3.	Zona de Uso Público .....	27
5.4.	Zona de Uso Especial.....	28
5.5.	Zona de Manejo Florestal Sustentável .....	30
5.6.	Zona de Mineração .....	31
5.7.	Zona de Uso Conflitante.....	32
5.8.	Proposta de Zona de Amortecimento.....	33
6.	NORMAS GERAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS.....	35
6.1.	Administração e Gestão da Unidade de Conservação .....	35
6.2.	Proteção dos Recursos Naturais.....	36
6.3.	Acesso e Deslocamento.....	37
6.4.	Deposição de Resíduos Sólidos e Líquidos .....	37
6.5.	Pesquisa Científica .....	38
6.6.	Uso Público e Visitação .....	38
6.7.	Atividades de Mineração.....	39
6.8.	Manejo Florestal para Produtos Não Madeireiro.....	39
7.	Programas de Manejo .....	40
7.1.	Programa de Administração .....	41
7.2.	Programa de Proteção.....	43
7.3.	Programa de Pesquisa e Monitoramento .....	45
7.4.	Programa de Educação Ambiental.....	48
7.5.	Programa de Manejo Florestal Sustentável.....	49
7.6.	Programa de Uso Público.....	50
7.7.	Programa de Incentivo ao Desenvolvimento Sustentável do Entorno... 51	
8.	Anexos: Memorial descritivo das Zonas de Manejo da Floresta Nacional de Carajás.....	52

## Figuras

Figura 01: Zoneamento Definido no Plano de Manejo de 2004 .....	3
Figura 02: Detalhamento das áreas (setores) da Zona de Mineração delimitadas no Plano de Manejo de 2004. ....	4
Figura 3 Áreas de savana metalófila (corpos de canga) da Floresta Nacional de Carajás e Bocaina, fora dos limites da UC. ....	22
Figura 04: Percentual das Zonas de Manejo da FN Carajás .....	24
Figura 05: Mapa de Zoneamento da FN Carajás .....	23

# 1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO

A Floresta Nacional de Carajás teve seu primeiro planejamento elaborado no período de 1999 a 2003 e aprovado por meio da portaria N°45 em 28/04/2004. Ele foi preparado pela STCP Engenharia de Projetos LTDA, tendo sido financiado pela Companhia Vale do Rio Doce e Supervisionado pelo IBAMA, instituição responsável para UC à época. Este planejamento foi denominado Plano de Manejo para o Uso Múltiplo da Floresta Nacional de Carajás, estruturado em 4 capítulos. Este PM teve como horizonte temporal para sua implementação 10 anos, o que indica que deveria ter sido revisto até 2014.

Quando da elaboração do PM da FN Carajás aprovado em 2004 não existia um Roteiro Metodológico para elaboração de planos de manejo desta categoria, além disso, a Lei que instituiu o SNUC foi aprovada após o início da elaboração deste documento, estes dois fatores, levaram a um documento com algumas lacunas, inclusive no que se refere ao conteúdo de um Plano de Manejo de Unidade de Conservação previsto na Lei do SNUC e seu Regulamento.

Diante do exposto, a revisão deste PM se fez necessária para suprir essas lacunas e para ajustar o zoneamento, as normas e atividades. No plano de 2004 toda a área coberta com savana metalófila (canga) foi classificada como zona de mineração, sendo que este fato poderia levar a extinção de todo este ecossistema no interior da UC. Esta foi a principal justificativa para revisão do PM.

Na nova versão do PM foi garantido testemunho de savana metalófila a ser conservado no interior da Floresta Nacional de Carajás nas zonas de Preservação e na Primitiva.

Outra justificativa é que o ICMBio possui um novo Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo para Florestas Nacionais (ICMBio, 2009), que foi considerado para a concepção deste, tanto no que se refere ao formato, quanto ao conteúdo do documento.

Para tomada de decisão foram reavaliadas as condições da FN Carajás e sua inserção na região, essas informações foram sistematizadas no Volume I – Diagnóstico. Para este trabalho foi utilizada a literatura mais recente dos aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos da FN Carajás e seu entorno, bem como, as informações geradas ao longo do período de implementação do PM anterior e os aprendizados da gestão da área. Ele está estruturado em Volume I – Diagnóstico e Volume II – Planejamento.

Este volume II que se refere ao planejamento propriamente dito foi estruturado da seguinte forma: **Histórico do Planejamento**, que faz uma análise do PM anterior e registra a elaboração deste novo PM; **Análise Estratégica** com uma análise dos problemas internos da UC e de sua Região e os fatores positivos que podem impulsionar a implementação da UC, tanto na dimensão intrínseca da UC como do entorno e das instituições parceiras; **Objetivos Específicos** de manejo da UC que foram redimensionados para destacar os valores da FN Carajás para a conservação da natureza, o manejo florestal e os limites estabelecidos em seu decreto de criação no que se refere à mineração; **Zoneamento**; **Normas Gerais** que devem presidir o uso da área; e os **Programas de Manejo**.

## 2. HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO

Como dito anteriormente o planejamento aprovado em 2004 foi estruturado em 4 capítulos. O primeiro abordou os Aspectos Gerais de contexto da UC, o segundo a análise da Unidade de Conservação, o terceiro o Manejo e Desenvolvimento e o quarto – o Manual de Informações Geográficas, com a seguinte conteúdo:

Capítulo 1 - Aspectos Gerais que trata - o histórico de desenvolvimento econômico regional; o enquadramento regional e a situação histórica e geográfica.

Capítulo 2 – Análise da Unidade de Conservação foi dividido em 5 Tomos, que tratam os seguintes temas. Tomos I: Fatores Abióticos; Tomo II: Fatores Bióticos; Tomo III: Fatores Antrópicos; Tomo IV: Avaliação dos Impactos Ambientais da Mineração, e; Tomo V: Diagnóstico.

Capítulo 3 – Manejo e Desenvolvimento foi dividido em 3 Tomos, que abordam os seguintes itens, Tomo I: Zoneamento; Tomo II: Programas de Manejo e Desenvolvimento, e; Tomo III – Regimento Interno.

O Capítulo 4 – Manual do Sistema de Informações Geográficas.

Na monitoria do PM constatou-se que a estrutura e o conteúdo deste Plano são diferentes do que ocorre atualmente, principalmente no que se refere ao Planejamento que contempla: o Zoneamento, os Programas de Manejo (incluindo os projetos) e o Cronograma Físico, em um Tomo a parte, o regimento interno da FN Carajás, que nada mais é do que as normas das zonas e as normas gerais da UC. A forma e o conteúdo abordados nestes itens também são diferenciados da atual.

Destaca-se neste sentido, a falta de definição dos objetivos específicos de manejo da UC além dos definidos no seu Decreto de criação, no Decreto que regulamentou as Florestas Nacionais e na Lei que instituiu o SNUC, sem tratar das especificidades da área em questão.

Foram definidas 7 (sete) zonas (Figura 01): Mineração (Figura 2), Produção Florestal e Faunística, Superposição Mineral, Conservação, Uso Extensivo, Uso Intensivo e Uso Especial (Infra-Estrutura).

Para a descrição do Zoneamento foram utilizadas as informações contidas nos Capítulos 1 e 2 do PM, além do definido no Decreto 2.486/98, que criou a Floresta Nacional de Carajás.

*“ Art. 2º Os objetivos de manejo da Floresta Nacional de Carajás são aqueles estabelecidos no Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994.*

*Parágrafo único. Consideradas as peculiaridades geológicas da área da Floresta Nacional de Carajás, incluem-se dentre seus objetivos de manejo a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais.*

*Art. 3º As atividades de pesquisa e lavra mineral realizadas pela Companhia Vale do Rio Doce - CVRD e suas empresas coligadas e controladas, na Floresta Nacional de Carajás, devidamente registradas no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM até a data da publicação deste Decreto, bem como a infra-estrutura existente, deverão ser integralmente consideradas no plano de*

manejo, sem que venham a sofrer qualquer solução de continuidade, observadas as disposições legais pertinentes.

Art. 4º Para efeito do zoneamento ecológico-econômico da Floresta Nacional de Carajás, a superfície das áreas correspondentes aos direitos de pesquisa e lavra de depósitos minerais e a área necessária à infra-estrutura serão consideradas zonas de mineração, às quais deverá ser permitido o acesso por estrada de ferro ou de rodagem, respeitadas as disposições legais pertinentes”.

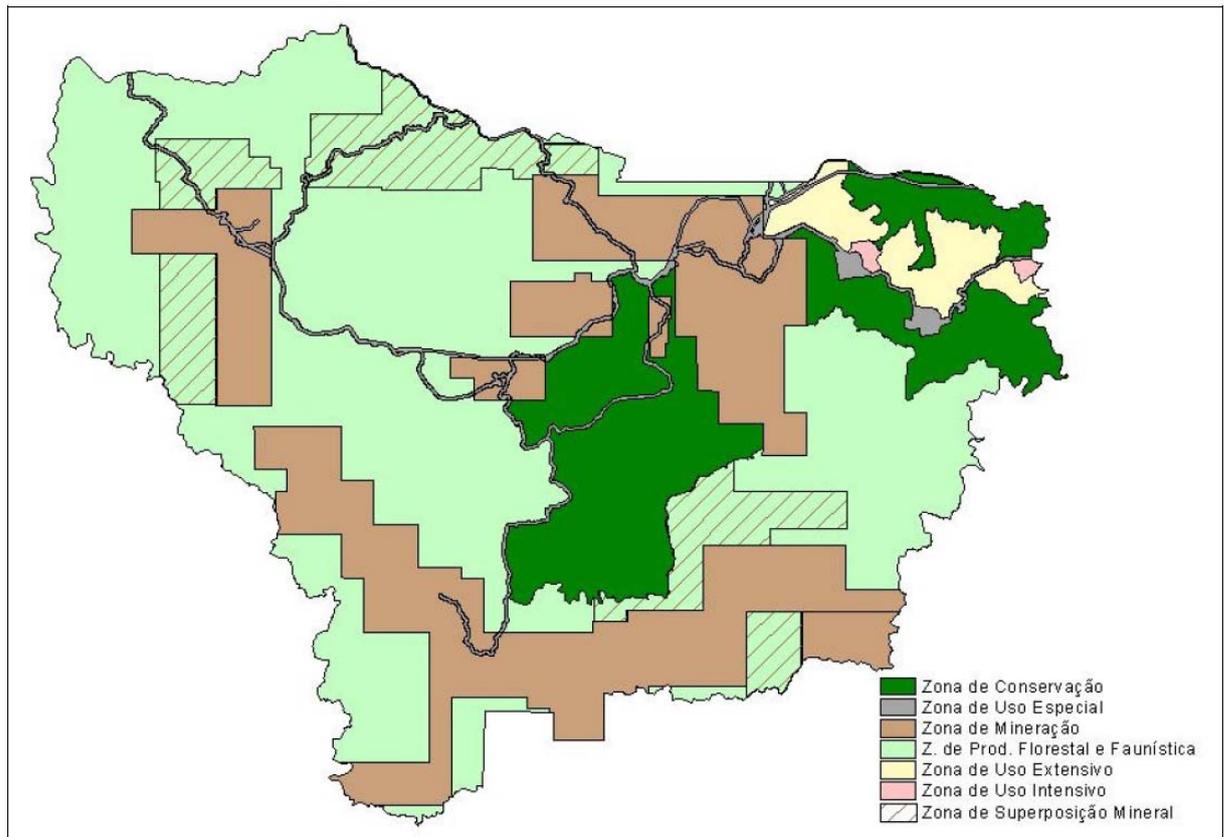


Figura 01: Zoneamento Definido no Plano de Manejo de 2004

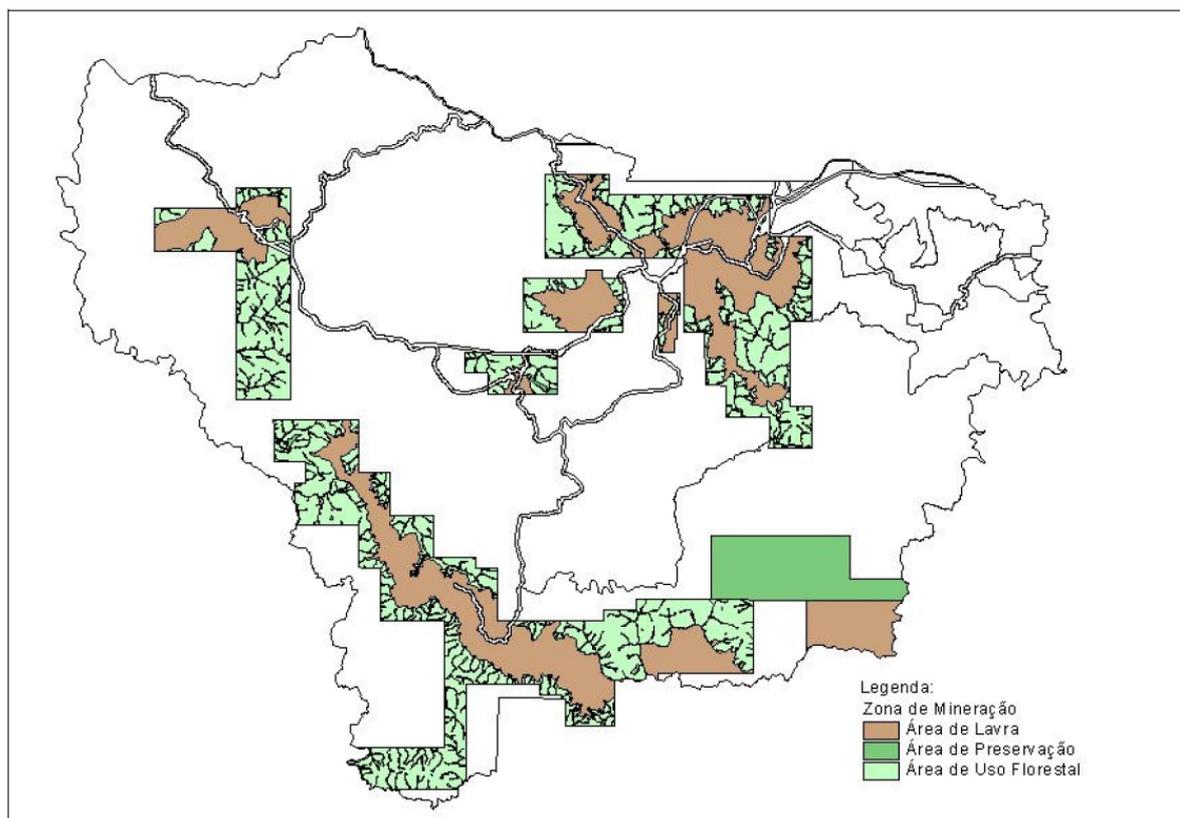


Figura 02: Detalhamento das áreas (setores) da Zona de Mineração delimitadas no Plano de Manejo de 2004.

As Zonas de Mineração e de Produção Florestal e Faunística foram subdivididas em áreas, como se fossem setores do zoneamento, neste sentido as Áreas de Preservação Permanente (APP) foram definidas como Área de Preservação e dentro da Zona de Mineração foi definida áreas para o manejo florestal, que seriam manejadas, até que a mineração entrasse em operação.

A zona de Superposição Mineral se refere a áreas onde ocorrem minerais, entretanto à época não existiam estudos suficientes para serem definidas como Zona de Mineração. Está é uma zona provisória e poderia ser transformadas em zona de mineração automaticamente, caso as pesquisas demonstrassem a viabilidade da exploração do minério ou incorporada definitivamente à outra zona de conservação. No Zoneamento não foi tratado da Zona de Amortecimento. Além da diferença na nomenclatura das zonas utilizadas atualmente, também existe um problema no zoneamento atual em relação a não definição de áreas para preservação/conservação da savana metalófito; da autorização de exploração mineral automática, na zona de superposição mineral; na quebra da lógica do manejo florestal sustentável para as áreas de uso florestal na zona de Mineração; e na autorização para manejo da fauna, na zona de Produção Florestal e Faunística. Todos esses fatores apontam para a necessidade de revisão do PM.

Os programas de manejo foram estruturados em cinco linhas básicas, a saber: Programa de Pesquisa e Desenvolvimento; Programa de Uso Público; Programa de Proteção; Programa de Produção e Programa de Gestão. Cada programa foi subdividido em subprogramas, com justificativas, objetivos, metas e atividades.

Na monitoria PM foram analisados cada um dos programas, onde foi verificado: adequação dos objetivos e metas (atingidas totalmente, parcial, não atingidas, não se aplica atualmente).

Como resultado da monitoria dos programas observou-se que das 188 metas previstas apenas 27,66% foram atingida integralmente. Entre as totalmente atingidas e as parcialmente atingidas soma-se 63,83%. As maiores partes das metas que foram atingidas ou parcialmente atingidas são decorrentes de atividades contínuas que permaneceram sendo executadas.

Dentre as metas não atingidas, a metade está relacionada com o programa de produção. Entendemos que este programa foi mal dimensionado e precisa de reestruturação, na revisão do PM, uma vez que prevê metas para a empresa de mineração como se fosse responsabilidade do Órgão gestor da UC. Quanto aos outros programas percebe-se um avanço considerável na gestão, uma vez que se for desconsiderando o programa de produção chega-se ao valor de aproximadamente 75% entre metas atingidas e parcialmente atingidas.

Diante desta análise dos programas e do zoneamento confirma-se a necessidade de revisão do atual PM da FN Carajás.

Esta revisão foi iniciada em 2009 a partir de um termo de compromisso assinado entre a VALE e o ICMBIO, tendo como objetivo a contratação de empresa de consultoria para desenvolver este trabalho. A contratação da empresa de consultoria ficou a cargo da VALE e a produção do termo de referência e a coordenação foi de responsabilidade do ICMBIO.

Para subsidiar este planejamento houveram saídas de campo para reconhecimento da área, uma oficina de planejamento participativo em março de 2011 e uma oficina com pesquisadores em setembro de 2011. Considerando o alto volume de estudos na FN Carajás foram utilizados dados pretéritos para subsidiar o planejamento.

A análise estratégica e os objetivos específicos foram pautados em reuniões realizadas, tanto nas Oficinas de Planejamento Participativo (OPP) e de Pesquisadores, como nas Reuniões Técnicas com a equipe do ICMBio. Por sua vez, o zoneamento envolveu a análise e sistematização de dados tanto de estudos realizados na UC, durante o período de implementação do PM e do grupo de trabalho para avaliação da savana metalófila, quanto os momentos participativos citados. Dessa forma, este novo planejamento é resultado do processo de construção iniciado em 2010, onde foram sistematizados os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos e das atividades atualmente desenvolvidas na FN Carajás, com participação de diferentes segmentos sociais nas fases de diagnóstico e de planejamento.

### **3. AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

A avaliação estratégica tem por finalidade identificar e analisar os pontos fracos (problemas) e pontos fortes (condições favoráveis) de uma unidade de conservação de forma a orientar a tomada de decisão, tanto no que tange ao manejo dos recursos naturais quanto de sua gestão. Os aspectos negativos da FN Carajás

foram analisados sob a perspectiva de Pontos Fracos, considerados como problemas internos que impedem ou dificultam o cumprimento de seus objetivos de conservação da natureza e as Ameaças, as quais consistem na antevisão de uma situação potencialmente desfavorável, externo a FN Carajás que, dada sua relevância e grande probabilidade de ocorrer, poderá comprometer sua gestão e o manejo.

Os aspectos positivos foram analisados na forma de Pontos Fortes, considerados aspectos internos que contribuem para impulsionar o desenvolvimento da FN Carajás e as Oportunidades, que são as situações potencialmente favoráveis a UC, porém externa a ela, cujo aproveitamento poderá contribuir de forma significativa para a realização dos seus objetivos de conservação da natureza.

Tomando como base estes conceitos, é apresentada a avaliação estratégica da Floresta Nacional de Carajás, pautada nas colocações registradas na Oficina de Planejamento Participativo, acrescidas de elementos diagnósticos e ajustes dados aos parâmetros legais e contexto institucional. Como resultado tem-se a matriz de análise de avaliação estratégica onde se defini as estratégias (premissas do planejamento) consideradas mais viáveis para auxiliar a reverter forças negativas existentes no ambiente interno e externo, e potencializar as forças positivas detectadas a favor dos objetivos de conservação da Floresta Nacional de Carajás (Tabela 01).

A FN Carajás foi criada com a previsão de continuidade das atividades de mineração e de recepcionar toda a infraestrutura para o desenvolvimento desta atividade, por hospedar uma grande riqueza mineral, com grandes depósitos de minério de ferro de alto teor, além do cobre, ouro e manganês, constituindo-se em uma província metalogênica importante para o desenvolvimento do país. Por outro lado, como unidade de conservação da natureza, deve promover a conservação dos ambientes, espécies e processos ecológicos. Essas duas políticas públicas, de conservação e de aproveitamento dos recursos minerais têm objetivos conflitantes, dado ao impacto ambiental decorrente da mineração. Sendo assim, muito embora seja um dos objetivos da FN Carajás a mineração, a análise estratégica foi realizada na perspectiva de promover a conservação da natureza e não de potencializar a mineração.

Tabela 01: Matriz de Análise Estratégica

	Ambiente interno	Ambiente externo	Causas/Origens	Premissas
Forças Restritivas	Pontos Fracos	Ameaças	Causas ou origens das ameaças	Defensivas ou de Recuperação
	Mineração que ocorre dentro da UC, afetando principalmente os geoambientes de canga.	Avanço da mineração no entorno e garimpo ilegal;	Demanda de ferro, cobre e manganês pelo mercado nacional e internacional.	Execução e aperfeiçoamento dos programas de controle dos impactos da mineração. Educação Ambiental Estabelecer área de canga livres da mineração
	Infraestrutura de apoio à atividade de mineração como: aeroporto, núcleo urbano de Carajás, rodovia, dentre outros que torna a gestão da UC mais complexa.	Crescente demanda da população do entorno para utilizar a infraestrutura de utilidade pública.		Melhorar o processo de análise e emissão autorização direta para a instalação e melhora nas infraestruturas.
	Dificuldade para implementação do manejo florestal madeireiro.	Ilegalidade nos processos de uso, beneficiamento e transporte de madeira na região.	Potencialização dos impactos ambientais na UC devido a se somarem com o da mineração.	Não será implementado até que as condições para sua implementação seja favorável para a conservação da biodiversidade.
	Incêndio florestal	Uso recorrente do fogo no preparo do solo e combate a pragas nas propriedades existentes no entorno (queimadas).	Propriedades do entorno e naturais. Incêndios iniciados por atividades relacionadas a mineração (rede de transmissão, solda, etc).	Aperfeiçoar as medidas de prevenção e combate a incêndios na UC. Fiscalizar o cumprimento das medidas de proteção e combate constantes nos processos de licenciamento.

Forças Restritivas	Ambiente interno	Ambiente externo	Causas/Origens	Premissas
	Reduzido número de servidores do ICMBio atuando na UC.			Estabelecer convênios para aumentar o número de pessoas desenvolvendo atividades de apoio ao manejo e gestão da UC.
	Restrição de recursos financeiros, equipamentos, materiais e infraestrutura para gestão eficiente da unidade (ICMBio).			Manter o convênio Vale/ICMBio para apoio e proteção da UC. Estruturar programas para captação de recursos externos. Direcionar os recursos de indenização da madeira para a FN Carajás. Implementar o Centro de Visitantes e estrutura para desenvolvimento da Educação Ambiental.
	Deficiência na sinalização da FN Carajás.	Deficiência na sinalização do Mosaico de Carajás		Melhorar a sinalização da FN Carajás e demais UCs do entorno.
	Proximidade com zona urbana de Parauapebas e região	Conversão do solo do entorno de ambiente natural para urbano.	Fluxo migratório intenso provocado pela atividade de mineração.	Participar do planejamento macro da região. Incentivar e cobrar o cumprimento do Plano Diretor dos Municípios. Apoiar programas de educação ambiental. Integrar e conectar a FN Carajás com outras áreas protegidas da região evitando o seu isolamento.

	Ambiente interno	Ambiente externo	Causas/Origens	Premissas
Forças Restritivas	Supressão vegetal para atender as demandas da mineração.	Exploração ilegal de madeira.	Mineração (platôs, estradas e demais infraestruturas necessárias para o desenvolvimento da atividade).	Participar dos processos de licenciamento e autorização de supressão vegetal.  Estabelecer rotina de fiscalização no entorno em conjunto com o IBAMA e secretarias de meio ambiente.
	Degradação dos recursos hídricos devido a mineração.	Degradação dos recursos hídricos da região, principalmente nas áreas de recarga de aquífero e das nascentes.	Desmatamento em APP no interior (mineração) e entorno e rebaixamento do lençol freático pela atividade mineral.	Apoiar a estruturação dos comitês de gestão de bacias hidrográficas. Acompanhar a regulamentação da política de recursos hídricos do Estado. Incluir condicionantes para proteção dos aquíferos nos processos de licenciamento ambiental para mineração. Implementação e aceleração do programa de restauração de APP's por meio do termo de compromisso celebrado entre ICMBio e VALE para este fim.
		Aumento da pressão do entorno (outros recursos) no momento pós mineração.		Apoio a projetos de uso sustentável como alternativa econômica para a região.

	Pontos Fortes	Oportunidades	Origem	Ofensivas ou de avanço
Forças impulsoras	Diversidade de geoambientes.		Alta heterogeneidade ambiental.	Programa de proteção, fiscalização e monitoramento. Atenção na análise dos processos de licenciamento. Pesquisas científicas.
	Alta diversidade biológica	Área no entorno com alto índice de diversidade biológica que merece proteção especial - Serra da Bocaina.		Desenvolver o manejo florestal não madeireiro. Minimizar os impactos da mineração. Reservar áreas com amostras representativas e viáveis dos ambientes da UC. Criar uma UC para proteção da Serra da Bocaina.
	Belezas cênicas			Desenvolver o programa de uso público.
	Patrimônio espeleológico, arqueológico e histórico.			Elaborar plano de manejo para visitação em cavidades com potencial espeleológico e arqueológico. Apoiar a iniciativa de implantação de um museu na região.
	Alto potencial para a realização de pesquisa, educação ambiental e uso público.	Aumento do número de pesquisa e instituições de pesquisa na região.  Existência de empresas do ramo turístico/educação ambiental,		Divulgar os resultados das pesquisas para a sociedade. Apoio logístico às universidades. Ordenar o uso público. Apoiar os novos e ampliar os projetos de educação ambiental que já ocorrem na UC e região. Fazer gestão e incentivar o desenvolvimento de pesquisa científica.

Pontos Fortes	Oportunidades	Origem	Ofensivas ou de avanço
Aproveitamento de produtos não madeireiros por meio do manejo florestal sustentável, como no caso do jaborandi e das sementes nativas, para projetos de recuperação de área.	Empresa que garante a compra do jaborandi e das sementes para recuperação de áreas.		Apoiar o desenvolvimento de pesquisas científicas para aperfeiçoar e ampliar o manejo florestal não madeireiro. Fortalecer as cooperativas que exploram os recursos florestais não madeireiros.
Conselho Consultivo atuante.			Fortalecer do CC da UC.
Potencial para obtenção de recursos financeiros.			Garantir que os recursos financeiros decorrentes da mineração sejam aplicados na UC, como contrapartida dos impactos gerados pela atividade exploratória da FN Carajás.
Parcerias interinstitucionais estabelecidas.	Instituições dispostas a colaborar com a gestão e o manejo da FN Carajás. Instrumento de apoio já estabelecido com a prefeitura de Parauapebas e com a mineradora VALE.		Manter as parcerias existentes. Estabelecer novas parcerias. Apoio a projetos de manejo florestal sustentável de produtos não madeireiro.

### **3.1. Forças Restritivas**

Observando a matriz, verifica-se que, no ambiente interno, os problemas mais significativos, que interferem no alcance dos objetivos da Floresta Nacional de Carajás estão relacionados a questões com: mineração; dificuldade para implementação do manejo florestal madeireiro; queimadas; reduzido número de servidores do ICMBio; e, restrições de recursos financeiros, equipamentos, materiais e, infraestrutura.

No contexto da avaliação estratégica a atividade de mineração e a implantação de infraestruturas para sua operacionalização, foram consideradas os principais pontos negativos da FN Carajás, uma vez que promove a supressão de vegetação e conseqüentemente de espécies associadas, o que determina perdas para o ambiente natural de forma irreversível. Além disso, a mineração compromete os recursos hídricos e subtrai as estruturas geológicas, causando grande perda de ambientes. Na FN Carajás o ambiente que mais corre risco com a mineração é a savana metalófila (geoambiente da canga).

A exploração do ferro sob os geoambientes da canga é considerada um ponto fraco da FN Carajás, pela perda da biodiversidade desses locais. Considerando que até o momento não foram definidos áreas para a conservação da savana metalófila (canga) sua preservação está fragilizada. Outro ponto a ser avaliado é a infraestrutura associada à mineração, como o núcleo urbano e o aeroporto, dentro da UC, que torna sua gestão mais complexa demandando, maior número de funcionários, atenção e controle.

A dificuldade para implementação do manejo florestal madeireiro, devido ao terreno acidentado e a potencialização dos impactos ambientais sobre a biodiversidade, se somando aos da mineração, também foi apontado como um ponto fraco da UC uma vez que é uma Floresta Nacional, na Amazônia, que em tese seria de interesse para o desenvolvimento desta atividade. Considerando que esta atividade potencializa as perdas ambientais e é de difícil execução pelo terreno acidentado da UC, essa estratégia de uso da FN Carajás não será implementada, neste ciclo do PM.

Os incêndios tanto provocado pelo homem, como os naturais que ocorrem na UC, podem se tornar um incêndio de grandes proporções, devido à dificuldade de controle já que a UC tem um relevo recortado, também é um ponto fraco que deverá ser objeto de atenção do manejo.

A caça predatória sobre a fauna em geral, ainda que em pequena escala, ocorre na FN Carajás. Tal procedimento pode eventualmente incidir sobre espécies cinegéticas mais raras e de maior porte, como as onças e antas, comprometendo suas populações.

Em relação aos aspectos institucionais de gerenciamento da FN Carajás a restrição de equipamentos, infraestrutura, recursos materiais, humanos e financeiros para gestão da UC é certamente um dos principais pontos fracos que incidem sobre ela. Associado e decorrente disso, a estrutura física para educação ambiental ainda que existente e supra as atuais necessidades, não atende as projeções e pretensões futuras da UC. O centro de visitantes da FN Carajás ainda não foi equipado e estruturado, por isso não está em operação. A sinalização para apoiar a interpretação, orientação e indicação de limites e usos é deficiente.

No que tange a gestão, soma-se aos problemas já apresentados, a deficiência na difusão de informação e dos conhecimentos produzidos na FN Carajás.

No ambiente externo, a utilização dos recursos naturais e a conversão do solo do entorno são as principais ameaças aos objetivos da UC, com destaque para os processos de urbanização, agropecuária, queimadas, avanço da mineração, garimpo ilegal, exploração ilegal de madeira.

A mineração é o principal fator que impulsiona a urbanização da região da FN Carajás e a implantação da agricultura e pecuária uma vez que para sua operacionalização, exige uma grande demanda de mão de obra diretamente envolvida na atividade, bem como, de bens e serviços para atender a este contingente populacional. Este é um dos principais processos que levam a perda da biodiversidade do local, uma vez que impulsiona a conversão de solo, de ambiente natural para áreas urbanas ou rurais.

A degradação da matriz florestal onde a FN Carajás era originalmente inserida é crítica na porção externa às unidades de conservação, onde os fragmentos encontram-se comprometidos devido ao isolamento e às pressões por desmate e fogo. As porções a sul, norte e leste da FN Carajás são constituídas por extensa matriz de pastagens e fragmentos florestais dispersos, enquanto que a oeste o ambiente florestal ainda predomina. A exploração ilegal de madeira empobrece do ponto de vista ambiental, os fragmentos florestais que resistiram ao processo de conversão do uso do solo.

Pressupõe-se que com a implantação de uma nova frente de lavra ao sul da UC, Serra Sul, vai agravar a conversão do solo na região, pressionando inclusive as UC do “Mosaico de UC de Carajás”. Este problema além de deixar a FN Carajás mais isolada do ponto de vista ambiental, a torna mais vulnerável a caça, pesca, coleta de material biológico e exploração ilegal de madeira pelo contingente populacional que é atraído para a região.

As áreas agropastoris além de converter o ambiente, são apontadas como problema para a UC, por serem praticadas sem o devido cumprimento da legislação, especialmente no que se refere à observância da proteção da Área de Preservação Permanente (APP) e da averbação da Reserva Legal, além do uso inadequado de agrotóxico e o uso do fogo como prática agropastoril. Um fator que dificulta a averbação da Reserva Legal e o uso sustentável da floresta é a falta de regularização fundiária das propriedades da região.

O uso do fogo, como prática agrícola e pecuária nas propriedades do entorno, é um risco para a biodiversidade, pois são de difícil controle, especialmente no período seco, o que frequentemente leva a um incêndio florestal que sem controle, comprometem a integridade dos ecossistemas protegido, pois ocasionando muitas vezes incêndios florestais que adentram à unidade de conservação. Ainda que o programa de prevenção e controle dos incêndios florestais esteja sendo implementado, os incêndios se traduzem em um grande problema, dada a precariedade nos recursos para controle e pela resistência da população do entorno em incorporar formas alternativas para limpeza dos terrenos de roça e pastagens.

Corroborar com esse problema a ausência ou ineficiência de um planejamento territorial macro (área urbana e rural) e gerenciamento de recursos hídricos, principalmente nas áreas de recarga de aquíferos e das nascentes dos rios que

estão fora dos limites da FN Carajás. O uso de ocupação desta área urbana, como ocorre atualmente, sem cumprimento do Plano Diretor dos Municípios, tem provocado prejuízos ambientais para a região e por consequência para a UC.

A mineração no entorno constitui-se em um problema, tendo em vista que são ambientes de grande importância ambiental que também estão sendo pressionados. Este ponto negativo se agrava quando é praticado na forma de garimpo ilegal, pois quem faz a garimpagem ilegal não tem o menor cuidado com a questão ambiental, o passivo ambiental promovido pela mineração irregular é sentido por toda a sociedade.

Analisando o cenário externo, para um largo horizonte temporal, uma preocupação está relacionada à pressão sobre os recursos naturais da FN Carajás, no momento de exaustão das minas. Com o fechamento das minas haverá um forte problema social e ambiental na região devido ao grande contingente populacional, com baixa qualificação para desenvolver outro tipo de trabalho, o que permanecerá na região, demandando novas formas de sobrevivência, o que pode potencializar a apropriação dos recursos naturais e a conversão do solo.

Ainda que tal fato esteja distante do horizonte delineado para implementação desse Plano de Manejo, é importante antever este problema e iniciar a implantação de projetos sustentáveis como alternativas para minimizar a pressão sobre os recursos naturais.

Como descrito acima, mesmo que tenham origens diversificadas, as questões negativas internas e externas frequentemente se entrecruzam e se reforçam, em uma relação de causa e efeito, demandando basicamente as seguintes premissas defensivas ou de recuperação.

1. Execução e aperfeiçoamento dos programas de controle dos impactos da mineração.
2. Desenvolver a Educação Ambiental.
3. Estabelecer área de canga livres da mineração.
4. Melhorar o processo de análise e emissão autorização direta para a instalação e melhoria nas infra-estruturas relacionadas a mineração de forma a mitigar os impactos ambientais.
5. Aperfeiçoar as medidas de prevenção e combate a incêndios na UC.
6. Estabelecer novos convênios e parcerias para aumentar o número de pessoas e o aporte de recursos desenvolvendo atividades de apoio ao manejo e gestão da UC.
7. Dar continuidade ao convênio (termo de compromisso) Vale/ICMBio que garante o cumprimento do decreto de criação da UC no que se refere ao apoio da mineradora para com a gestão e proteção da mesma.

8. Estruturar programas para captação de recursos externos.
9. Direcionar os recursos de indenização de vegetação suprimida e de compensação ambiental para a FN Carajás.
10. Implementar o Centro de Visitantes, estrutura para desenvolvimento da Educação Ambiental.
11. Melhorar a sinalização da FN Carajás e demais UCs do entorno.
12. Participar do Planejamento político econômico da região.
13. Incentivar e cobrar o cumprimento do Plano Diretor dos Municípios.
14. Integrar e conectar a FN Carajás com outras áreas protegidas da região evitando o seu isolamento.
15. Estabelecer rotina de fiscalização no entorno em conjunto com o IBAMA e secretarias de meio ambiente.
16. Apoiar a estruturação dos comitês de gestão de bacias hidrográficas, visando em especial a proteção e recuperação da bacia do Rio Itacaiúnas, principal rio da UC.
17. Acompanhar a regulamentação da política de recursos hídricos do Estado.
18. Incluir condicionantes para proteção dos aquíferos nos processos de licenciamento ambiental para mineração.
19. Implementação e aceleração do programa de restauração de APP's por meio do termo de compromisso celebrado entre ICMBIO e VALE para este fim.
20. Apoio a projetos de uso sustentável como alternativa econômica para a região.

### **3.2. Forças Impulsoras**

No ambiente interno, foram destacados como pontos fortes para a FN Carajás os atributos naturais da UC, com a maior parte da área da UC preservada. Nesse sentido, sua proteção é relevante, uma vez que é uma área com diferentes geoambientes (floresta ombrófila aberta, densa, savana metalófila, cavidades naturais subterâneas, dentre outros); alto índice de biodiversidade biológica (espécies endêmicas, raras, ameaças de extinção); belezas cênicas; patrimônio arqueológico e histórico. Todo este patrimônio natural, espeleológico, arqueológico e histórico favorecem o desenvolvimento de pesquisas, educação ambiental e uso público na UC. Outro ponto forte da área é o potencial para manejo sustentável dos produtos não madeireiros. Do ponto de vista da gestão da UC, o que mais se destaca como forças que impulsionam o manejo da UC são: apoio dos diversos seguimentos sociais representados no Conselho Consultivo da UC; a existência de parcerias interinstitucionais; a proximidade com outras UCs; a existência de razoável

infraestrutura para dar suporte a atividades de gestão e o manejo; a clareza da definição e identificação dos seus limites.

A FN Carajás possui alto grau de conservação, a manutenção de sua biodiversidade é potencializada pela proximidade com outras áreas especialmente protegidas como: FN Tapirapé-aquiri, FN de Itacaiúnas, Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado, Reserva Biológica do Tapirapé e Terra Indígena Xicrin do Cateté, que forma um bloco de áreas protegidas. Localmente as Unidades de Conservação são denominadas de Mosaico de Unidades de Conservação de Carajás, muito embora o “Mosaico” ainda não tenha sido formalizado, estas áreas, com exceção da reserva indígena são geridas como se fosse um mosaico instituído.

A conservação da área é facilmente percebida analisando a alta incidência de predadores de topo de cadeia tais como: onças, canídeos e aves rapineiras, também corrobora o indicativo de conservação da FN Carajás, a comunidade de fauna estruturada de maneira complexa e com biomassa de presas nas bases de cadeias alimentares.

Inserindo-se no Centro de Endemismos Xingu-Tocantins, a FN Carajás se caracteriza como uma área de elevada biodiversidade e existência de diversas espécies endêmicas da flora e da fauna, especialmente de aves, répteis, anfíbios e plantas associadas aos ecossistemas abertos sobre canga. A unidade de conservação apresenta fisionomias predominantes de Florestas Ombrófila Densa (Montana, Submontana) e Ombrófila Aberta (Submontana). Destaca-se a ocorrência de uma vegetação herbáceo-arbustiva caducifolia sazonal sobre substrato ferruginoso, identificada como savana metalófila, e denominada popularmente de canga, onde o endemismo está presente de forma significativa.

As cavidades naturais subterrâneas são ambientes especiais com fauna e flora associada que merecem atenção para proteção, além da diversidade são em muitos casos importantes atrativos para uso público, educação ambiental e pesquisa. Em quase todos os platôs de canga, tanto no conjunto representado pela Serra Norte como da Serra Sul, ocorrem cavernas desenvolvidas na formação ferrífera. A Província Espeleológica Laterítica de Carajás tem revelado grande potencial para a ocorrência de cavernas em outras litologias também, como, por exemplo, em rochas máficas. Dessa forma, a região da Floresta Nacional representa atualmente uma das mais importantes províncias espeleológicas do Brasil.

Muitas vezes associadas a essas cavidades, são identificados sítios arqueológicos relevantes que demonstram uma ocupação na Região de Carajás datada de aproximadamente 9 mil anos, constituindo-se naturalmente este patrimônio, em ponto forte da UC.

Toda a diversidade de paisagens e de belezas cênicas, e de espécies da flora e fauna contribuem para atrair visitantes, o que pode indicar a viabilidade da implementação do uso público, além disso, os atrativos identificados são de fácil acesso dada a rede viária e a navegabilidade do rio Itacaiunas. Dados das autorizações emitidas pelo programa de uso público da floresta Nacional de Carajás para o ano de 2014 indicam a entrada de 216 mil visitantes na área da FN Carajás, número significativo associado às atividades do programa de educação ambiental conduzido pelo Centro de Educação Ambiental de Parauapebas (CEAP), as visitas ao Parque Zoológico Vale, ao núcleo urbano de Carajás e a atividade de

*birdwatching*. Atualmente também é vendido um pacote turístico em Parauapebas que oportuniza ao visitante conhecer diferentes locais na FN Carajás através da atuação de cooperativa de base comunitária. Foram atendidos cerca de 1100 turistas no ano de 2014.

O manejo de produtos florestais não madeireiros, tais como o extrativismo do jaborandi e da castanha do Pará, também é um ponto forte da FN Carajás, pois é uma das atividades que deve ser incentivada nesta categoria de unidade de conservação, como estratégia de demonstrar a viabilidade conservação da área, por meio do uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais, além disso, é um elemento de integração com a comunidade local.

Do ponto de vista operacional, para atender as atividades de pesquisa, uso público, educação ambiental, manejo florestal não madeireiro e gestão da UC, existe um conjunto de infraestrutura instalada pela empresa mineradora que facilita o desenvolvimento dessas atividades, levando a UC a atingir seus objetivos de manejo, dentre elas, destaca-se o acesso à FN Carajás; a rede viária em seu interior; mirantes construídos para atender a visitação; alojamentos; casas onde residem os analistas ambientais lotados na UC; sede administrativa da UC.

Muito embora ter sido apontado como um ponto fraco para a UC as restrições do ponto de vista de recursos materiais, equipamentos e infra-estrutura, esta carência é minimizada, em grande medida, pelo apoio técnico e operacional viabilizado pela empresa de mineração, Vale, como cumprimento da determinação constante no Decreto de Criação da UC, sendo um ponto positivo para a sua gestão.

O Conselho Consultivo atuante e representativo das instituições e setores da sociedade da região também é entendido como um ponto forte para apoio à sua gestão. As parcerias interinstitucionais formalizadas entre gestão da FN Carajás e entidades como SEMMA, CEAP e a empresa de mineração Vale, também contribuem para as atividades de gestão e manejo da UC atuando direta ou indiretamente nela.

No Contexto Externo, as oportunidades mais relevantes para apoiar a gestão e o manejo da FN Carajás foram: a criação de Unidades de Conservação próximas e justapostas   FN Carajás; iniciativas de restauração de APP nas proximidades do "mosaico"; iniciativas de desenvolvimento de atividades sustentáveis no entorno como a visitação e o artesanato; áreas do entorno com alto  ndice de diversidade biológica (Serra da Bocaina) que merecem proteção especial; maior conhecimento da biodiversidade local devido a realização de pesquisas no entorno, que podem subsidiar a es de manejo na UC e potencializar sua conservação.

Potencializar a conservação da biodiversidade local e a gestão integrada de Unidades de Conservação é um dos objetivos do "Mosaico de Unidades de Conservação do Carajás" muito embora ele ainda não tenha sido oficialmente instituído. Este modelo de gestão busca a participação, integração e envolvimento das equipes técnicas das UC envolvidas, otimizando a gestão de todas e a proteção ambiental.

A implementação do Projeto Executivo de Restauração Ecosistêmica de APP no Mosaico e em seu entorno, articulado entre ICMBio, Vale e proprietários, é apontado como uma oportunidade para cumprimento dos aspectos legais e conseqentemente melhoria das condições ecológicas locais e regionais.

Outro ponto levantado como oportunidade é a existência de pontos comerciais, instalados no entorno, que vendem produtos turísticos da FN Carajás. Os grupos organizados em Parauapebas e Canaã dos Carajás que produzem artesanato pode se constituir em oportunidade, uma vez que o uso dos recursos florestais de forma sustentável é um dos objetivos da UC e a sua integração no contexto social e econômico da população do entorno é uma diretriz da lei que institui o SNUC. Além disso, a diversificação da apropriação dos recursos natural de forma sustentável, também é uma forma de diversificar a geração de renda para a população local. O mercado da biodiversidade para uso no artesanato, medicinal, cosmético, ornamental, alimentício, apesar de ainda pouco significativo em termos macroeconômico, ganha cada vez mais espaço, inclusive no mercado internacional.

A conservação da Serra da Bocaina, localizada no limite sudeste da FN Carajás, foi apontada como oportunidade para conservação do ambiente de canga. A Serra apresenta aspectos geomorfológicos, geológicos e fitofisionômicos semelhantes aos encontrados no interior da FN Carajás. Apesar da antropização em suas bordas e das frequentes queimadas que sofre, ainda resguarda formações que podem ser de interesse para conservação da biodiversidade.

A existência de instituições de ensino que desenvolvem pesquisas na área ambiental, localizadas nos municípios de Marabá, Parauapebas e Belém e as constantes pesquisas realizadas para dar suporte as atividade de mineração, que ampliam o conhecimento da geodiversidade da UC e região, também é uma oportunidade para apoiar a gestão e o manejo da UC e a proteção da região.

O Programa de Educação Ambiental de Parauapebas é um ponto positiva já que pode ser modelo para os municípios de Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte. O que se espera desses projetos é uma relação mais harmônica entre o homem e a natureza, com melhoria do uso dos recursos naturais de forma sustentável.

Considerando que o município de Parauapebas recebe a Compensação Financeira sobre Produtos Minerais (CFEM), principalmente devido a atividade mineral realizada na FN Carajás, espera-se que estes recursos possam se tornar uma oportunidade para a UC a medida que ele seja aplicado em projetos, que direta ou indiretamente revertam em prol da melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação.

Com a identificação e análise dos pontos fortes da FN Carajás e as oportunidades existente na região, foram estabelecidas as premissas ofensivas ou de avanço que têm como objetivo potencializar as atividades já existentes na UC, neutralizando forças restritivas ou ameaças, ou aperfeiçoando ações que já foram consideradas positivas no âmbito da gestão da UC. Foram identificadas para a FN Carajás as seguintes premissas ofensivas ou de avanço:

1. Desenvolver o programa de proteção, fiscalização e monitoramento.
2. Melhoria na análise dos processos de licenciamento garantindo a minimização dos impactos ambientais da mineração assim como contrapartidas efetivas a conservação da biodiversidade no estabelecimento de condicionantes ambientais.

3. Desenvolver e apoiar Pesquisas científicas e divulgar os resultados das pesquisas para a sociedade.
4. Desenvolver o manejo florestal não madeireiro.
5. Reservar áreas com amostras representativas e viáveis dos ambientes da UC, especialmente a savana metalófila.
6. Criar uma UC para proteção da Serra da Bocaina.
7. Desenvolver o programa de uso público fortalecendo o ecoturismo.
8. Elaborar plano de manejo para visitação em cavidades com potencial espeleológico e arqueológico.
9. Apoiar a iniciativa de implantação de um museu na região.
10. Apoiar os e ampliar os projetos de educação ambiental que já ocorrem na UC e região.
11. Fortalecer as cooperativas que exploram os recursos florestais não madeireiros .
12. Fortalecer o Conselho Consultivo da UC.
13. Manter as parcerias existentes para a gestão participativa da FN Carajás.
14. Estabelecer novas parcerias.
15. Garantir que parte dos recursos financeiros decorrentes da exploração mineral seja aplicada como contrapartida dos na proteção e implementação da FN Carajás.
16. Estruturar as áreas de visitação e implementar novos roteiros para ecoturismo e educação ambiental.

#### **4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

Os objetivos específicos da Floresta Nacional de Carajás foram definidos preliminarmente com base na legislação específica que define o ordenamento das unidades de conservação, tal como o Decreto nº 1.298 de 27 de outubro de 94, que aprova o regulamento das Florestas Nacionais e na Lei nº9.985 de 18 de julho de 2000 que estabelece o SNUC e no Decreto nº4.340 de 22 de agosto de 2002, que a regulamenta.

Para a definição dos objetivos específicos da Floresta Nacional de Carajás, deve-se ainda observar o Decreto nº 2.486, de 02 de fevereiro de 1998, que cria a Floresta Nacional de Carajás e cita entre os seus objetivos de manejo, consideradas as peculiaridades geológicas da área desta Floresta Nacional, o manejo, a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais.

Além das premissas legais, as informações consolidadas no diagnóstico da unidade de conservação contribuíram para definição dos objetivos específicos da FN Carajás, especialmente no que se refere à atualização das informações sobre a ocorrência das espécies raras, migratórias, endêmicas, ameaçadas de extinção, dos

sítios históricos e/ou arqueológicos e/ou paleontológicos, as amostras representativas dos ecossistemas protegidos, formações geológicas e/ou geomorfológicas, relevantes belezas cênicas, o potencial de uso da área para manejo florestal madeireiro e não madeireiro, o manejo de fauna silvestre e outros.

Os objetivos específicos do manejo são elencados a seguir.

1. Conservar a biodiversidade, os recursos naturais e belezas cênicas, protegendo as espécies da fauna e flora da Amazônia Meridional, com ênfase nas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, e os ecossistemas diferenciados presentes na Floresta Nacional, tais como a Savana Metalófila e a Floresta Estacional.
2. Promover o uso múltiplo dos recursos naturais através de arranjos produtivos locais que objetivem o manejo e aproveitamento econômico da floresta; a pesquisa científica; a educação ambiental e o turismo sustentável, contribuindo com o desenvolvimento ambiental e socioeconômico da região.
3. Compatibilizar a exploração mineral com a conservação da biodiversidade e usos múltiplos previstos para as Florestas Nacionais, permitindo a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais conforme decreto de criação da unidade de conservação, nos limites previstos no Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994.
4. Proteger e manter as características hidrológicas, ecológicas e cênicas dos recursos hídricos da bacia do rio Itacaiúnas.

## **5. ZONEAMENTO**

O zoneamento é conceituado pela Lei 9.985/00 (SNUC) como “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”.

Como instrumento de ordenamento do uso na Floresta Nacional de Carajás, a construção do zoneamento está alicerçada na premissa de conciliação entre a conservação ambiental e as atividades mineradoras previstas no decreto de criação da unidade.

Para definição da área de savana metalófila protegida da mineração utilizou-se a contribuição do projeto “Estratégia para Conservação da Savana Metalófila da Floresta Nacional de Carajás” (Projeto Cenários). De modo a viabilizar o estudo, foi feito um arranjo institucional em que a coordenação técnica do projeto ficou a cargo da DIBIO/ICMBio. A Vale S.A. financiou o estudo por meio de parceria com a Fundação do Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP), ligada à Universidade Federal de Minas Gerais, responsável pelos aspectos administrativos do projeto.

Toda a documentação técnica gerada pela equipe do Projeto Cenários encontra-se arrolada no processo número 02070.003614/2013-78. Esse estudo iniciou-se em outubro de 2013 com a formação de uma equipe multi-institucional, que contou com especialistas das seguintes áreas temáticas: flora, fauna, cavernas e geoambientes da canga, bem como do planejamento sistemático para conservação, tendo como

ferramenta de modelagem de cenários o programa de priorização de áreas para planejamento territorial Zonation, do Centro Finlandês de Excelência em Biologia de Metapopulações (<http://cbig.it.helsinki.fi/software/zonation/>).

O zoneamento proposto neste plano de manejo define áreas de savana metalófila salvaguardadas da mineração nas zonas de preservação – a Serra conhecida localmente como “serra do Tarzan”, e na zona primitiva - as Serras conhecidas localmente como N6, N7, N8 e N9, além de uma pequena porção na Serra S11A que visa a proteção definitiva de um conjunto de lagos perenes daquela serra.

Mesmo com este zoneamento que representa grande avanço para a conservação de canga, quando comparado com o anterior permanecem atributos importantes para conservação da canga em áreas inseridas na zona de mineração (Parte das Serras conhecidas localmente como N1 e N5 e as serras conhecidas localmente como N2, N3, N4 e S11D). Estes alvos consistem em cavernas de máxima relevância, lagoas perenes de canga e espécies endêmicas e representatividade de geoambientes, definidos como alvos expressivos em oficinas que reuniram pesquisadores com larga experiência, tanto técnicos contratados pelo projeto como técnicos da Vale S.A. ou consultores a ela relacionados. O cenário de conservação proposto pelos modelos gerados no âmbito do projeto citado prevêem áreas mais extensas de conservação do que o proposto neste zoneamento, tendo em vista o objetivo de não perder espécies nem outros alvos de conservação, além de indicar áreas de conservação e mineração num mesmo corpo com pouca praticidade para o manejo da UC. Comparando o zoneamento proposto com os cenários modelados no projeto específico para conservação de canga fica evidente que o zoneamento proposto deixa alvos de biodiversidade bastante ameaçados pelo avanço da mineração.

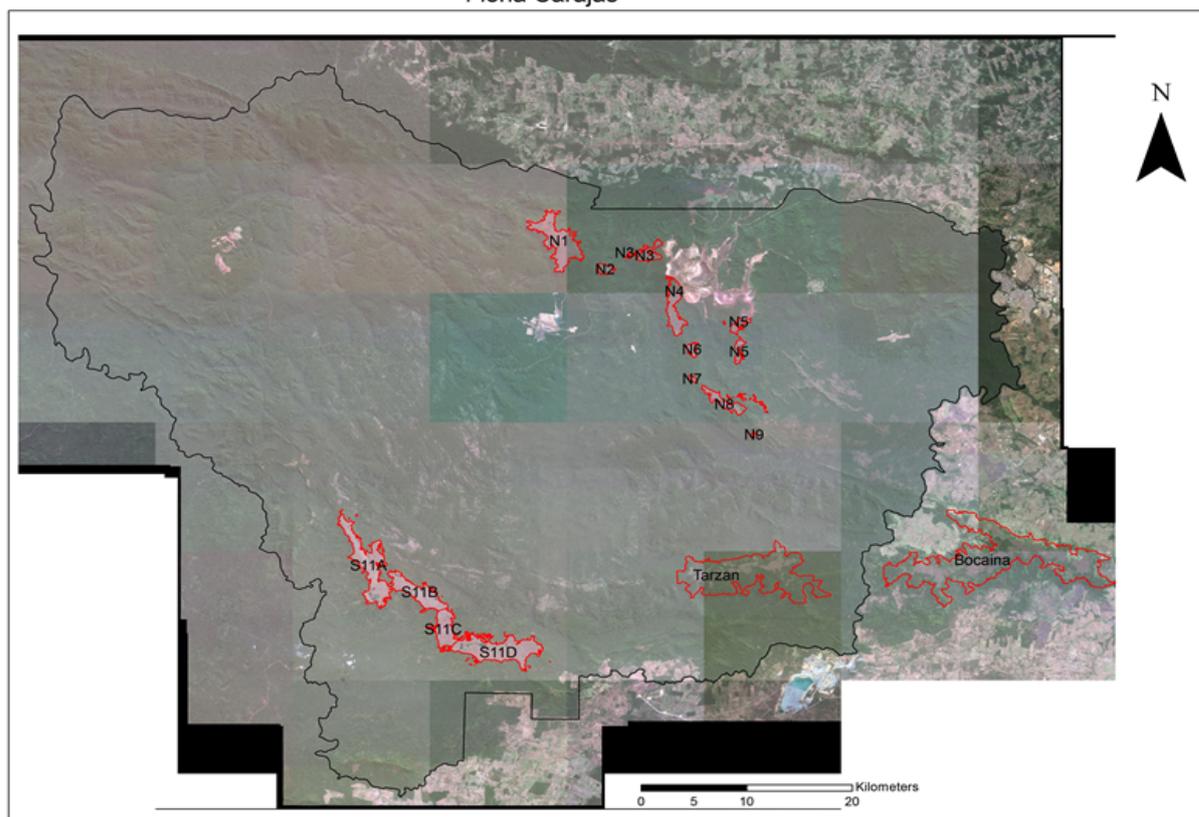


Figura 3 Áreas de savana metalófila (corpos de canga) da Floresta Nacional de Carajás e Bocaina, fora dos limites da UC.

A proteção dos alvos de conservação presentes na zona de mineração assim como a mitigação de danos ou eventualmente a compensação dos mesmos, caso venham a ser impactados pelo avanço da mineração, deverá ser analisada nos processos de licenciamento ambiental, de acordo com a legislação vigente. Tem-se a recomendação de que, nos casos em que for possível a compensação de atributos de canga importantes para conservação, esta leve à destinação definitiva de novas áreas para conservação.

As áreas de canga inseridas nas serras conhecidas localmente como S11A, S11B e S11C, além de partes das serras N1 e N5 estão inseridas na zona de manejo florestal, onde é permitida a pesquisa mineral. Neste caso, a continuidade dos estudos nestas áreas, tanto do potencial mineral quanto do potencial para conservação, deverá subsidiar um novo zoneamento. Indica-se que o método e o banco de dados construído no projeto Cenários sejam utilizados para esta definição futura que demandará uma nova revisão no plano de manejo da FLONA Carajás.

A proteção de áreas de canga de forma definitiva no interior da FN Carajás pode vir a ser prejudicada no futuro, uma vez que toda ela é rica em minério de ferro e que o decreto da FN Carajás permite a exploração mineral. Por isto indicamos a continuidade dos estudos, nos moldes dos que vêm sendo realizados no projeto Cenários, para se avaliar a possibilidade de criação de uma unidade de proteção integral que proteja parte desta área. Destacamos neste sentido, ainda, a área de canga inserida na serra conhecida localmente como serra da Bocaina, localizada a leste da FN, em seu entorno imediato. Esta área merece atenção especial e pode

fazer parte da unidade de proteção integral pretendida caso os estudos indiquem esta possibilidade.

O zoneamento da FN Carajás é um instrumento fundamental para a gestão da UC que possibilita a espacialização das decisões de manejo, projetando o que se espera no futuro da unidade e objetiva diferenciar as áreas atribuídas em função das suas características, potencialidades e usos atuais e futuros. Os critérios utilizados para a definição do zoneamento foram:

- Os objetivos gerais e específicos da Floresta Nacional;
- Potencial para os diferentes usos;
- A riqueza, representatividade e diversidade de espécies e paisagens;
- Critérios físicos mensuráveis, como relevo e interflúvios;
- Existência de contiguidade com outras quatro unidades de conservação e terras indígenas;
- Existência da previsão de continuidade das atividades minerárias no Decreto de Criação da FN Carajás.

Para atender aos objetivos gerais das Florestas Nacionais e aos objetivos específicos da FN Carajás, foram definidas sete (7) zonas, a saber: Preservação, Primitiva, Uso Público, Uso Especial, Manejo Florestal Sustentável, Mineração e Conflitante. Estas zonas são representadas por uma ou mais áreas conforme demonstram a Tabela 02 e a Figuras 03 e 04.

**Tabela 02: Distribuição das Áreas no Zoneamento**

<b>ZONA</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>% DA FN</b>
Preservação	<b>59.696,63</b>	15,13
Primitiva	<b>57.623,97</b>	14,06
Uso Público	<b>7.582,05</b>	1,92
Uso Especial	<b>16.237,38</b>	4,11
Manejo Florestal Sustentável	<b>196.551,88</b>	49,81
Mineração	<b>55.486,63</b>	14,06
Conflitante	<b>1.431,82</b>	0,36
<b>Total</b>	<b>394.603,88</b>	100,00

### Percentual aproximado das zonas em relação a área total da Flona

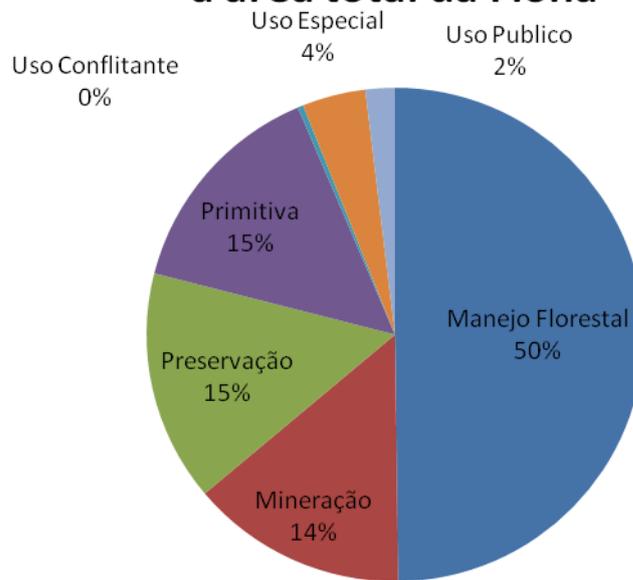


Figura 04: Percentual das Zonas de Manejo da FN Carajás

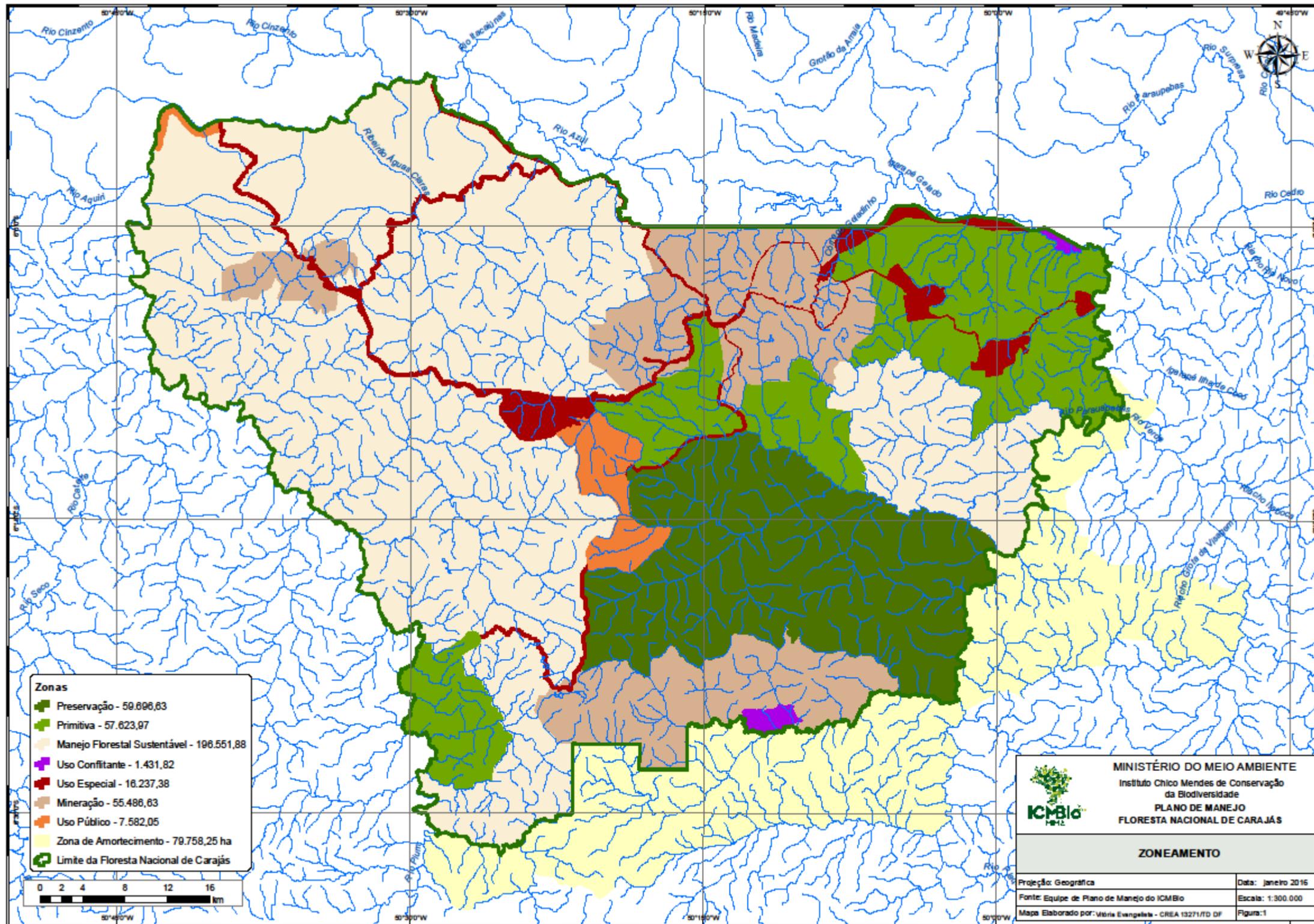


Figura 05: Mapa de Zoneamento da FN Carajás

## **5.1. Zona de Preservação**

### ***Definição***

É aquela onde a primitividade da natureza permanece a mais preservada possível, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como uma matriz de repovoamento das demais zonas onde são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental (ICMBio, 2009).

### ***Caracterização da Zona***

Localiza-se em posição estratégica para conservação, estando na porção central da FN Carajás resguardando porções da fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa e aberta, Floresta Aluvial, Floresta Estacional e Savana Metalófila. Abrange nascentes do ribeirão Águas Claras e de afluentes do Rio Parauapebas, além de proteger parte da margem esquerda do Rio Parauapebas, localizando em frente a Serra da Bocaina. Geologicamente está sobre formações de granito e arenito da Serra dos Carajás e da serra conhecida localmente como serra do Tarzan sobre canga laterítica. O memorial descritivo desta zona consta no Anexo 1.

### ***Objetivo Geral***

- Proteger integralmente porções de diferentes ambientes florestais (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Savana Metalófila, Floresta Estacional e Floresta Aluvial ocorrentes na Floresta Nacional de Carajás, bem como seus recursos genéticos.

### ***Objetivos Específicos***

- Preservar o ambiente central da FN Carajás (Área Núcleo) como centro de dispersão da biodiversidade.
- Conservar nascentes e tributários da margem esquerda do Igarapé Inferninho e do Igarapé Taboca, da margem esquerda do rio Parauapebas e do Igarapé Águas Claras
- Preservar uma área de savana metalófila, por serem áreas únicas foram reservadas à preservação, mesmo estando dentro dos polígonos registrados no DNPM, objetiva-se à proteção, em longo prazo, das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais, previsto no SNUC.

### ***Normas***

- Não é permitida pesquisa mineral.
- Não será permitida a visitação com finalidade recreativa, manejo florestal e outras formas de usos diretos dos recursos naturais, incluindo a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais.
- As atividades humanas serão limitadas às pesquisas científicas que não causem impacto ao ambiente local, conforme avaliação técnica; ao monitoramento e à fiscalização continuada de forma a garantir a integridade dos ecossistemas.

- A instalação de infraestruturas temporárias ou permanentes, que objetivem o monitoramento da biodiversidade e a proteção da unidade de conservação deverá ser precedida de avaliação técnica e autorização da gestão da UC.

## **5.2. Zona Primitiva**

### ***Definição***

Segundo ICMBio (2009) é aquela onde tenha ocorrido mínima ou pequena intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna e monumentos naturais de relevante interesse científico. Caracteriza-se como uma zona de transição entre a zona de preservação e as zonas de manejo (produção), proporcionando gradiente entre as zonas de maior e menor intensidade de uso.

### ***Caracterização da Zona***

É composta por 3 segmentos diferenciados com cobertura predominante de Floresta Ombrófila de terras baixas, Floresta Ombrófila Aberta e Savana Metalófila, com alguns locais de ocorrência de campos rupestres e Floresta Estacional. Estão sustentadas pela Formação Parauapebas, Formação Águas Claras e Complexo Xingu, sobre as quais se desenvolveram Latossolos e Argissolos. Memorial descritivo das áreas que compõem desta Zona consta do Anexo 2.

### ***Objetivo Geral***

- Conservar o ambiente natural facilitando as atividades de pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental e permitir formas primitivas de recreação.
- Conservar amostra da savana metalófila, por serem áreas únicas reservadas para à preservação, mesmo estando dentro dos polígonos registrados no DNPM, objetiva-se à proteção, em longo prazo, das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais, previsto no SNUC.

### ***Normas***

- As atividades humanas serão limitadas àquelas que não causem impacto ao ambiente, conforme avaliação técnica; ao monitoramento; e, a fiscalização continuada de forma a garantir a integridade dos ecossistemas. Não é permitida a pesquisa mineral.
- A abertura de trilhas, estradas e implantação de infra estruturas de apoio para pesquisas, monitoramento da biodiversidade, visitação e fiscalização da unidade de conservação deverão ser autorizadas pela gestão da UC, observando a análise de alternativas locacionais e os impactos aos ecossistemas.
- O tráfego de veículos automotores, nesta zona, limitar-se-  ao necessário às atividades de monitoramento da biodiversidade e proteção da unidade de conservação

### **5.2.1. Área 1: Dona Beija**

Área localizada no nordeste da FN Carajás entre o rio Parauapebas e a região onde se localiza o aeroporto. Com o relevo muito acidentado é cortada pela estrada Raimundo Mascarenhas (localizada na zona de uso especial). Sujeita a pressões de invasores que atravessam o Rio Parauapebas e da estrada com o efeito de borda e atropelamento de fauna a zona merece estar em área de uso mais restrito para garantir sua efetiva proteção. Nesta área localiza-se o igarapé Dona Beija, tributário do Parauapebas, que proporciona atividade de lazer e recreação, sendo propícia para a instalação de uma trilha interpretativa até a cachoeira Dona Beija, nas proximidades do Km 4 da Estrada Raimundo Mascarenhas.

#### **Objetivos Específicos**

- Conservar os ecossistemas de Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas.
- Propiciar a educação ambiental e formas primitivas de recreação em locais como a cachoeira Igarapé Dona Beija.

### **5.2.2. Área 2: Área Núcleo**

Área próxima ao granito central com grande heterogeneidade ambiental. Proporciona uma transição entre a zona de preservação e a zona de mineração a norte ligando a área do granito central este à serra conhecida como N9 sobre a formação de canga, em excelente estado de conservação e ao projeto de mineração do Manganês do Azul. É uma das áreas pouco estudadas da FN sendo propícia para o desenvolvimento da pesquisa científica e da educação ambiental

#### **Objetivos Específicos**

- Conservar e conhecer os ambientes de planície com Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional na FN Carajás e savana metalófila.
- Conservar nascentes e tributários do Igarapé do Taboca.
- Propiciar a pesquisa, a educação ambiental o turismo especializado na área de espeleologia e formas primitivas de recreação.

### **5.2.3. Área 3: Pium**

Localizada no sul da FN, no vale localizado entre a margem direita do Rio Itacaiúnas e a serra sobre canga conhecida como Serra Sul (corpo S11A), incorporando parte do mesmo. Uma das poucas áreas planas da UC em excelente estado de conservação. É uma das áreas pouco estudadas da FN sendo o acesso a mesma muito difícil, sendo propícia para o desenvolvimento da pesquisa científica, podendo ser também a entrada de expedições pelo Rio Itacaiúnas.

#### **Objetivos Específicos**

- Preservar ambientes de planície com Floresta Ombrófila Aberta.

- Preservar as lagoas perenes do corpo de canga S11A conhecida como lagoa do cromossomo ou também três irmãs.
- Propiciar a pesquisa, a educação ambiental o turismo especializado na área de espeleologia e formas primitivas de recreação .

### **5.3. Zona de Uso Público**

#### ***Definição***

É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços (ICMBio, 2009).

#### ***Caracterização da Zona***

Abrigam as infraestruturas para atendimento ao visitante, tanto para fins turísticos como para educação ambiental. São áreas que abrigam alto valor cênico, cultural e recreativo, onde já se desenvolvem algumas atividades de uso público, que poderão ser potencializadas a partir da qualificação das atividades e atrativas locais. Memorial descritivo das áreas que compõem desta Zona consta do Anexo 3.

#### ***Objetivo Geral***

Facilitar a visitação e educação ambiental em harmonia com o meio.

#### ***Objetivos Específicos***

- Oferecer de forma ordenada, diversificada e qualificada, oportunidades de recreação e visitação para a comunidade do entorno da FN Carajás, bem como para os residentes do Núcleo Urbano de Carajás e os demais visitantes.
- Promover meios e facilitar a integração da comunidade com a FN Carajás, por meio do oferecimento de serviços qualificados de visitação que busquem a sensibilização para os objetivos de conservação da biodiversidade e aspectos culturais e históricos regionais.

#### ***Normas***

- Todas as áreas naturais a serem modificadas deverão receber tratamento paisagístico e de adequação de tráfego.
- Será admitida a visitação nestas áreas, sob autorização do ICMBio, desde que mantida a integridade dos seus ecossistemas e cumpridos seus regimentos internos.
- As trilhas deverão ser sinalizadas com informações educativas, bem como sobre os cuidados a serem tomados pelos visitantes.
- As atividades de educação ambiental e visitação deverão ser autorizadas e agendadas com antecedência, junto à Administração da FN Carajás.
- Todas as construções e reformas deverão estar harmonicamente integradas com o meio ambiente.

- São permitidas atividades de pesquisa geológica e mineral, desde que devidamente autorizada pela chefia da Flona Carajás.

### **5.3.1. Área 1: Casa PAE – Heliponto**

Localizada na margem direita do Rio Itacaiúnas (noroeste da FN Carajás), trata-se de uma estrutura concebida pela VALE quando era estatal, para levar visitantes a uma experiência de contato com a natureza selvagem. O local só acessado de barco ou helicóptero sendo que a casa PAE está localizada na FN tapirapé-Aquirí e o heliponto, além do sistema de captação de água na FN Carajás. O local é muito propício para observação de fauna atividades de canoagem e para implantação de trilhas interpretativas.

#### **Objetivos específicos**

- Proteger os atrativos ecoturísticos associados a porções do rio Itacaiúnas.
- Apoiar atividades de pesquisa e uso público.

### **5.3.2. Águas Claras e Estrada Cênica**

Localizada na área central da FN Carajás, a região Águas Claras, foi um local utilizado para instalação da “planta piloto” do projeto de ouro do Igarapé Bahia. Portanto estabeleceu-se ali uma pequena cava e uma pilha de estéril para testar o método de beneficiamento do ouro utilizado posteriormente no Igarapé Bahia. Hoje a área encontra-se em estágio avançado de recuperação ambiental, sendo que os dois alojamentos instalados para esta atividade permanecem no local e foram reformados para dar suporte ao programa de uso público. No local existe uma cachoeira e um ninho de harpia com plataforma de observação, sendo o início de uma estrada não pavimentada de 45 Km que vai até a serra sul, passando por locais de grande beleza cênica, como o afloramento de granito que possibilita um mirante natural (conhecido como mirante da harpia) e as lagoas naturais em serra sul. A estrada é muito propícia para observação de fauna e para implantação de trilhas interpretativas.

#### **Objetivos específicos**

- Estimular o turismo de base comunitária e a educação ambiental.
- Contribuir para a conservação dos recursos naturais.
- Garantir o acesso da comunidade aos atributos naturais da FN Carajás

## **5.4. Zona de Uso Especial**

### **Definição**

É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Floresta Nacional. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da Unidade de Conservação (ICMBio, 2009). Esta Zona contempla a

infraestrutura de apoio e uso geral destinada a atender as atividades globais que são desenvolvidas na Floresta Nacional de Carajás.

### **Caracterização da Zona**

Compreende os locais onde estão instaladas as infraestruturas exclusivas da unidade de conservação, necessárias a manutenção das atividades atualmente desenvolvidas na Floresta Nacional, pertinentes a gestão, uso público, manejo florestal, pesquisa e monitoramento da biodiversidade, e da mineração tendo sido a maioria delas instalada pela empresa mineradora que atua na UC e que devem atender aos objetivos da FN Carajás podendo ser compartilhadas com todos os usuários da UC. É formada pelo Núcleo Urbano de Carajás, Casa de Apoio aos Indígenas, aeroporto, estradas principais, linha de transmissão e portarias. Contempla também uma área junto a Portaria de Parauapebas, no local onde antigamente funcionava a chácara da Segurança, o Parque Zoobotânico Vale, a Trilha da Lagoa da Mata e porções florestais onde podem ser desenvolvidas atividades diferenciadas para o uso público, conforme indicado por programa específico. Memorial descritivo das áreas que compõem esta Zona consta do Anexo 4.

### **Objetivo Geral**

- Concentrar a implantação das infraestruturas necessária ao desempenho das atividades de administração, serviços, fiscalização, pesquisa, educação ambiental e manutenção, o núcleo urbano de Carajás de forma a minimizar impactos generalizados sobre outras áreas da Floresta Nacional.

### **Normas**

- O tráfego de veículos na rodovia Raymundo Mascarenhas e nas vias do Núcleo Urbano, bem como nas demais vias desta Zona, deverão seguir os padrões estabelecidos pelo Código Nacional de Trânsito, observadas as particularidades da Unidade de Conservação.
- É obrigatório o atendimento dos Limites de Velocidades estabelecidas nas sinalizações, conforme segue: Veículos leves - Núcleo 40km, estrada de terra até 60km, estradas interiores de asfalto 80 km; Veículos pesados - Núcleo 30km, estradas de terra 50 km e estradas asfaltadas 70 km.
- As construções e reformas deverão ser previamente licenciadas ou autorizadas pela autoridade competente.
- São permitidas atividades de pesquisa geológica e mineral, desde que devidamente autorizada pela chefia da Flona Carajás.
- A manutenção de todas as estruturas da zona de uso especial são de responsabilidade da VALE devendo estar sempre em bom estado de conservação. Caso alguma estrutura não seja necessária a mineradora poderá solicitar a desmobilização da mesma ao ICMBIO sendo obrigatória a recuperação ambiental da área

## **5.5. Zona de Manejo Florestal Sustentável**

### ***Definição***

É aquela que compreende as áreas de floresta nativa com potencial econômico para o manejo sustentável dos recursos florestais e dos serviços ambientais (ICMBio, 2009).

### ***Caracterização da Zona***

É a maior área da FN Carajás, devido ao potencial para uso múltiplo identificado na unidade de conservação, como, por exemplo, a exploração de produtos não madeireiros como o jaborandi, sendo ainda possível, a realização de pesquisa mineral. Apesar de estar entre os objetivos da categoria, o manejo florestal madeireiro, para a FN Carajás, dada a complexidade de arranjos e impactos que a atividade de mineração atualmente desenvolvida traz, o ICMBio entende que não é possível compatibilizar a mineração com a exploração madeireira nesta unidade de conservação.

É uma área de relevante importância ambiental e mineral, onde será permitida a pesquisa dos recursos naturais para melhor identificar as suas potencialidades e fragilidades.

Algumas áreas de savana metalófila foram incluídas na zona de manejo florestal sustentável com o objetivo de continuidade das pesquisas ambientais e geológicas para que em uma próxima revisão do plano de manejo possam ser incluídas em zonas apropriadas a mineração ou a conservação de acordo com os resultados dos estudos. São elas S11A, S11B, S11C, a porção noroeste de N1 e a clareira conhecida como morro 2 na Serra N5. Memorial descritivo das áreas que compõem esta Zona consta do Anexo 5.

### ***Objetivos Gerais***

- Promover a conservação dos recursos naturais renováveis presentes na FN Carajás, por meio do uso sustentável dos produtos florestais e dos serviços ambientais.
- Continuar os estudos geológicos e ambientais visando a compatibilização da mineração com a conservação.

### ***Objetivos específicos***

- Promover a pesquisa aplicada visando à diversificação de produtos florestais, a exemplo do que ocorre com a atividade extrativista do jaborandi.
- Demonstrar a viabilidade de utilização dos produtos não madeireiros presentes na FN Carajás.
- Promover o ecoturismo
- Mapear os atributos importantes para conservação da savana metalófila presentes nesta zona;
- Avaliar o potencial mineral desta zona, indicando a localização das jazidas minerais mais importantes.

## **Normas**

- As atividades permitidas nesta zona serão o manejo florestal sustentável de produtos não madeireiros, o monitoramento da biodiversidade, a educação ambiental, o ecoturismo, a visitação, a fiscalização, a pesquisa mineral/geológica e científica.
- A extração do jaborandi, a coleta de sementes e outras atividades de exploração dos recursos não madeireiros da FN Carajás devem ser devidamente adequadas em projetos de manejo florestal sustentável, objetivando o monitoramento, minimização de impactos e recuperação dos ecossistemas afetados pelas ações antrópicas.
- O fluxo de todos os produtos florestais não madeireiros provenientes dos projetos aprovados pelo ICMBio e implantados no interior destas áreas deverá ser controlado. A saída dos produtos deverá ser registrada e documentada.
- Poderão ser instalados equipamentos para a interpretação dos recursos naturais e o uso público, sempre em harmonia com a paisagem.
- Poderão ser instaladas estruturas de baixo impacto para apoio as atividades de manejo florestal, tais como estradas não pavimentadas, alojamentos e barracões para depósito dos produtos coletados. Não é permitida a instalação de estruturas de beneficiamento dos produtos florestais potencialmente poluidoras ou que demandem consumo de energia de origem vegetal.

## **5.6. Zona de Mineração**

### **Definição**

Compreende áreas da FN Carajás correspondentes aos direitos de pesquisa e lavra de depósitos minerais e a área necessária à infraestrutura devidamente registradas no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM onde pretende-se desenvolver projetos de mineração. Engloba as minas já instaladas de ferro N4, N5 e S11D (localizadas em Serra Norte e Serra Sul, respectivamente), de manganês (Azul), a mina de ouro desativada (Igarapé Bahia) e as minas de cobre já licenciadas mas ainda não instaladas (Alemão e 118), além das minas de areia e granito, já abertas mas usadas pela mineradora apenas para consumo interno. Encontram-se também nesta zona jazidas de minério de ferro ainda não licenciadas localizadas nas serras conhecidas localmente como N1, N2, N3, N4 e N5 incluindo a área denominada localmente como Morro 1, sendo que porções de N1 (porção noroeste) e N5 (Morro 2) foram mantidas fora da zona de mineração.

### **Caracterização da Zona**

Compreende as jazidas minerais e as instalações de beneficiamento e a infraestrutura diretamente associada à atividade tais como: estradas de servidão às operações de mineração, acessos, depósitos de estéril e de rejeitos, oficinas, escritórios, galpões industriais, pátios de estocagem, silos de carregamento, estradas, acessos, postos de combustível, perra ferroviária, ferrovia, acampamentos, refeitórios, linhas de transmissão. Memorial descritivo das áreas que compõem esta Zona consta do Anexo 6.

### **Objetivos Gerais**

- Concentrar as atividades de mineração, minimizando o impacto nas áreas adjacentes e nas demais zonas.

### **Normas**

- Garantir a recuperação de áreas degradadas;
- Evitar desmatamentos para estabelecimento de pilhas de estéril e priorizar a utilização de cavas exauridas para deposição de material estéril ou a disposição das mesmas fora da FN;
- Priorizar o uso de espécies nativas na recuperação de áreas degradadas sendo proibido o uso de espécies exóticas invasoras;
- Áreas com a presença de espécies endêmicas da Floresta Nacional de Carajás só poderão ser mineradas caso a espécie esteja presente em outras áreas da FN, protegidas da mineração e que sejam suficientes para a manutenção de populações viáveis da mesma.
- Uma vez que o banco de dados referente aos atributos do ecossistema de canga da FN está estruturado na forma de alvos de conservação (ver programa de pesquisa, item um), a análise de qualquer solicitação de novos empreendimentos assim como ampliações para os empreendimentos atuais deve considerar a distribuição geral de alvos de conservação e não apenas a área de influência direta e indireta do empreendimento em questão.
- É obrigatório o aproveitamento da madeira suprimida para fins de avanço da atividade de mineração, sendo proibido o perecimento desta madeira no interior da UC.

## **5.7. Zona de Uso Conflitante**

### **Definição**

Constituem-se em espaços localizados dentro da FN Carajás, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da sua criação, conflitam com os seus objetivos de conservação. São áreas ocupadas por atividades como agropecuária e empreendimentos de utilidade pública (linhas de transmissão, estradas, dentre outros) (ICMBio, 2009).

### **Caracterização da Zona**

A Zona de Uso Conflitante é formada por duas áreas distintas: a primeira localizada na porção noroeste da FN Carajás, próxima as margens do rio Gelado, conhecida como Ilha do Gelado, atualmente ocupada por cerca de 10 posses; a segunda, localizada no sul da FN, nas margens do rio Sossego ocupada por cerca de três posses.

Ambas possuem como característica o uso para fins agropecuários o que conflita com os objetivos da FN Carajás. Tais áreas necessitam de ações específicas para

regularização fundiária. Memorial descritivo das áreas que compõem esta Zona consta do Anexo 7.

### **Objetivos Gerais**

- Contemporizar a situação existente, estabelecendo procedimentos que minimizem os impactos sobre a Unidade de Conservação até que seja efetivada a regularização fundiária.

### **Objetivos específicos**

- Gerir os conflitos a fim de converter o uso atual em um que se adeque aos objetivos da FN Carajás, garantindo o uso sustentável do recurso natural e o sustento das famílias residentes.
- Monitorar e fiscalizar as atividades realizadas nas posses de terceiros localizadas na Ilha do Gelado e no Sul da FN Carajás.

### **Normas**

- As áreas com necessidade de indenizações ou realocações serão monitoradas e fiscalizadas segundo documento jurídico próprio, a ser estabelecido, onde deverão ser previstas normas para mitigar o impacto sobre a FN Carajás e também garantir o sustento das famílias ocupantes até que se efetive a regularização da área.

## **5.8. Proposta de Zona de Amortecimento**

A Zona de Amortecimento é uma Zona externa à UC, entretanto de suma importância para sua proteção, já que devem ser desenvolvidas ações no sentido de minimizar os impactos sobre a FN Carajás. Para Carajás, os limites da proposta de ZA abrange uma área de 24.763 ha, conforme a Figura 5.02. A Zona de Amortecimento, limite e normas, só terá validade após a sua instituição por instrumento jurídico próprio.

### **Definição**

É aquela que compreende o entorno da Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas.

### **Caracterização da Zona**

Área no entorno da UC que protege as margens externas dos rios Sossego e Paruapebas responsáveis pela demarcação da UC, áreas na divisa sul da UC que foram adquiridas pela VALE para restauração ecossistêmica e a da Serra da Bocaina, incluída por ser um ambiente com condições ecossistêmicas similares as das cangas inseridas na FN Carajás, também adquirida pela VALE para fins de compensação espeleológica. Memorial descritivo desta Zona consta do Anexo 8.

### **Objetivo Geral**

Minimizar os impactos negativos causados pelas atividades antrópicas do entorno sobre a Unidade.

### **Objetivos específicos:**

- Ordenar a ocupação e o uso dos recursos naturais da zona de amortecimento, quando esta for instituída formalmente, de forma a minimizar o impacto de empreendimentos de significativo impacto ambiental sobre a unidade de conservação.
- Possibilitar o uso pela comunidade local no desenvolvimento de projetos que objetivem a sustentabilidade ambiental de forma a integrá-la às atividades da UC.

### **Normas**

- Deve ser priorizada a restauração ecossistêmica das áreas de preservação permanente. O licenciamento de atividades potencialmente impactantes ao meio ambiente ou poluidoras deverá ser precedido de autorização do ICMBio ouvida a Administração da FN Carajás.
- A abertura de novas vias e estradas deve adotar mecanismos de preservação e proteção da fauna.
- A averbação das reservas legais (RL) nas propriedades limítrofes da FN Carajás deverá ser preferencialmente em áreas adjacentes à UC ou as APP.
- As atividades a serem implantadas no entorno não poderão comprometer a integridade do patrimônio natural da Unidade de Conservação (UC), devendo ser obedecidas as condicionantes estabelecidas nos respectivos licenciamentos.
- Os relatórios de estudos e avaliações para fins de licenciamento, autorização, permissão e similares de atividades/empreendimentos no entorno deverão abordar as implicações positivas e negativas que possam afetar os ecossistemas da FN Carajás.
- Considerando as restrições expressas no item anterior, os proprietários deverão disponibilizar o receituário agrônomico da utilização de defensivos agrícolas químicos (agrotóxicos, seus componentes e afins, incluindo biocidas) no entorno, sempre que requisitada pela fiscalização.
- A construção de barragem, independente de seu porte, nos córregos contidos no entorno, só será realizada após processo de licenciamento ambiental, ouvido o órgão gestor da FN Carajás.
- É proibido o despejo de efluentes e resíduos sólidos contaminantes nos trechos dos córregos localizados dentro dos limites do entorno da FN Carajás.
- Salvo nos casos previstos ou autorizados, é proibido o uso do fogo na vegetação no entorno, na área que possa comprometer a integridade da UC.
- É proibida a criação de abelhas para quaisquer fins que usem espécies não nativas, e a criação de espécies nativas deverá ser objeto de autorização.
- Para a pavimentação da estrada, será obrigatório o seu licenciamento ambiental, com autorização do órgão gestor da FN Carajás, no qual deverão ser exigidas as condicionantes ambientais para mitigação dos problemas como o atropelamento da fauna e o tratamento adequado da drenagem natural e de

águas pluviais bem como a largura da estrada e o tipo de pavimento.

- O plantio de eventos de organismos geneticamente modificados deverá seguir as distâncias mínimas estabelecidas pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CNTBio e, para os casos em que essas distâncias não tenham sido definidas, deverá ser respeitado um afastamento mínimo de 1 km do limite da UC.

## **6. NORMAS GERAIS DA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

Considerando estabelecido no Art. 2º, item XVII da Lei nº 9.985/2000, que o plano de manejo da unidade de conservação deve definir as normas que presidem o uso da área e o manejo dos recursos naturais e o Art. 28º que ordena proibição, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos, as normas gerais da Floresta Nacional de Carajás foram definidas objetivando o ordenamento interno da unidade de conservação.

### **6.1. Administração e Gestão da Unidade de Conservação**

- São proibidas, na Floresta Nacional de Carajás, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, as normas e zoneamento estabelecidos neste Plano de Manejo e demais regulamentos.
- Deverá ser mantido atualizado um cadastro geral de toda infraestrutura e benfeitorias, implantadas por qualquer empresa na FN Carajás, indicando sua finalidade as características básicas de cada uma, localização e o responsável por sua administração.
- A instalação de qualquer infraestrutura e benfeitorias, permanentes ou temporárias, não previstas nos projetos licenciados ou autorizados pelo ICMBio, deverá ser precedida de autorização da Administração da Floresta Nacional, após análise e aprovação de projeto construtivo e de alternativas locais que minimizem os impactos sobre o ambiente. Após a conclusão do projeto a empresa/instituição responsável por sua instalação deverá demolir/desmontar a infraestrutura e recuperar a área.
- Sempre que solicitado pela administração da FN Carajás, para fins de fiscalização, monitoramento e apoio às atividades de administração e manejo, será franqueado o acesso aos servidores e parceiros do ICMBio aos alojamentos e demais infraestruturas instaladas por terceiros na unidade de conservação.
- A instalação de infraestruturas e equipamentos, permanentes ou temporárias, de apoio à visitação recreacional e educativa, e as atividades de pesquisa e monitoramento, na FN Carajás deverá observar a redução dos impactos decorrentes de sua instalação.
- O ICMBio deverá dar publicidade às normas da unidade a todos os funcionários,

moradores, pesquisadores e visitantes da Floresta Nacional de Carajás.

- É proibida a instalação de placas ou quaisquer outras formas de comunicação visual, de publicidade e propaganda, bem como a realização de eventos diversos vinculados a marcas e produtos não autorizada pela equipe gestora da FN Carajás, independente de finalidade comercial.
- Todo e qualquer incidente que ocasione o dano ambiental à FN Carajás deverá ser comunicado ao ICMBio imediatamente.
- O uso de imagens da FN Carajás, dos bens ambientais nestas incluídos e do seu patrimônio, bem como a elaboração de produtos, subprodutos e serviços obtidos ou desenvolvidos a partir dos recursos naturais, biológicos, cênicos, culturais ou da exploração da imagem de unidade de conservação, independentemente de fim comercial, deverá observar a legislação vigente.

## **6.2. Proteção dos Recursos Naturais**

- É proibida a introdução, criação e soltura planejada ou experimental de espécies da flora e da fauna não autóctones (espécies exóticas) aos ecossistemas presentes na unidade de conservação; exceto nos casos nos quais a atividade esteja vinculada a projeto específico de pesquisa ou manejo aprovado pela equipe gestora da unidade de conservação.
- É proibida a introdução e criação de animais domésticos, incluindo cães, gatos e aves e também a criação de animais silvestres domesticados, como por exemplo, pequenos primatas, répteis e aves, em quaisquer dependências do interior da FN Carajás, inclusive no Núcleo Urbano de Carajás, exceto para os casos previstos na legislação brasileira.
- É autorizada a manutenção em cativeiro e o manejo de animais silvestres no Parque Zoobotânico de Carajás que deve seguir a legislação vigente de zoológicos brasileiros.
- São proibidas todas as modalidades de pesca nas águas interiores da Floresta Nacional tais como rios, lagos, barragens, açudes, córregos ou nascentes; exceto quando a atividade estiver vinculada a projetos de manejo e/ou pesquisa científica autorizados pela equipe gestora da unidade de conservação.
- São proibidas as intervenções que causem dano às cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência, até que seja realizada a análise de relevância e classificação da cavidade, conforme legislação específica, e sua inclusão no Cadastro Nacional de Cavidades do ICMBio.
- É permitida a instalação de viveiros para produção de mudas, com a finalidade de recuperação de áreas degradadas e de aumento da densidade populacional de espécies de interesse econômico, ecológico, e de paisagismo, conforme projeto a ser aprovado pela equipe da unidade de conservação.
- A coleta de sementes florestais nativas e outras formas de propágulos, objetivando a formação de viveiros ou bancos de sementes para projetos de recuperação ambiental serão autorizadas pela unidade de conservação,

conforme projeto de manejo apresentado pelo interessado na atividade.

### **6.3. Acesso e Deslocamento**

- Somente pessoas autorizadas poderão acessar a FN, devendo o ICMBIO manter uma base de dados organizada para controle e monitoramento de todos os usuários da FN.
- As autorizações para acesso de pessoas, veículos e equipamentos à unidade de conservação se dará por meio de autorização formal emitida, conforme for a modalidade de acesso, sendo a VALE responsável pelo controle geral das portarias e pela emissão de autorização para os seus funcionários, diretos e indiretos, para prestadores de serviços e para moradores do núcleo; o programa de uso público, gestado a partir de parceria formada entre a Prefeitura Municipal de Parauapebas e o ICMBio emite autorização de acesso para visitantes. Os casos não previstos podem ser autorizados pela equipe gestora da FN Carajás. As estradas e demais vias de acesso às Zonas Primitiva, de Preservação, Uso Especial, Uso Público, Manejo Florestal Sustentável e de Uso Conflitante da FN Carajás, não poderão sofrer interrupção permanente de trânsito, e nos casos de interferências significativas das atividades de mineração, estas vias deverão ser realocadas conforme alternativas locacionais de menor impacto ambiental, garantindo o acesso às zonas de manejo.
- A normatização e controle de acesso de pessoas, veículos e materiais na Zona de Mineração caberão a VALE e suas empresas coligadas, conforme for o caso, sendo facultado o acesso livre, para fins de monitoramento e fiscalização, ao ICMBio.
- A normatização e controle de acesso de pessoas, veículos e materiais no aeroporto caberão a INFRAERO, sendo facultado o acesso livre, para fins de monitoramento e fiscalização, ao ICMBio.
- O acesso de animais domésticos na FN para embarque/ desembarque no aeroporto deverá ser previamente autorizado pelo ICMBIO que poderá delegar a INFRAERO ou empresas de aviação desde que haja o efetivo controle e a garantia de que os animais domésticos não irão circular na FN.
- A abertura de novas vias e acessos à Zona de Mineração, bem como a implantação e reforma de estruturas de apoio, tais como pontes, cercas e drenagens, não poderão obstruir corpos hídricos e deverão observar o menor impacto sobre a fauna silvestre.
- A sinalização deverá estar de acordo com as normas estabelecidas pelo ICMBIO.

### **6.4. Deposição de Resíduos Sólidos e Líquidos**

- É proibido lançar no ambiente quaisquer resíduos e efluentes não tratados ou substâncias químicas, como por exemplo, substâncias saponáceas (sabão e detergentes), óleos e combustíveis, agrotóxicos e fertilizantes, nocivas a vida

animal e vegetal em geral, em águas interiores da FN Carajás, bem como no solo e no ar.

- Os resíduos de qualquer natureza gerados no interior da UC, decorrentes das atividades humanas desenvolvidas na FN Carajás deverão ser destinados para unidades de tratamento de resíduos sólidos e efluentes devidamente licenciadas, de modo que se possa dar a eles disposição final ambientalmente adequada.
- A reutilização e reciclagem de insumos e materiais poderão ser realizadas desde que não cause degradação ambiental ou danos à saúde do trabalhador e de terceiros.
- O armazenamento temporário de resíduos sólidos e efluentes à espera de reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada poderá ser autorizado pela equipe gestora da unidade de conservação, desde que atendidas às condições básicas de segurança e alternativa locacional que apresente menor impacto ambiental.
- As operações de carga, transporte, descarga, transbordo de produtos perigosos, que representem risco potencial à saúde das pessoas, ao meio ambiente ou à segurança pública poderá ser autorizado pela equipe gestora da FN Carajás, desde que atendidas os dispositivos legais e normas vigentes da Agência Nacional de Transportes Terrestres referentes à atividade.

#### **6.5. Pesquisa Científica**

- A pesquisa científica será autorizada pelo ICMBio, por meio do Sistema de Autorização e Informação da Biodiversidade (SISBIO), seguindo as determinações da legislação e atos normativos vigentes.
- Todo tipo de material, marcações, armadilhas e demais estruturas físicas utilizadas durante a execução da pesquisa deverão ser retirados e o local reconstituído após a finalização dos estudos, exceto os de interesse da FN Carajás e aprovados pela Chefia da Unidade de Conservação.
- Os relatórios e publicações decorrentes das pesquisas, de qualquer natureza, deverão ser disponibilizados à equipe gestora da FN Carajás e compor o banco de dados da Unidade.

#### **6.6. Uso Público e Visitação**

- É permitido a visitação educativa e recreativa na FN Carajás, exceto na zona de preservação, desde que observadas as diferentes gradações de uso, atividades permitidas e normas do zoneamento, e os casos em que houver necessidade de autorização específica do ICMBio ou de terceiros.
- A visitação com fins educativos na Zona de Mineração e demais áreas concedidas para outras atividades de manejo florestal não madeireiro e exploração dos recursos naturais, poderá ser realizada conforme autorização

específica e restrições emitidas pelos respectivos responsáveis.

- A exploração comercial da visitação recreativa na FN Carajás poderá ocorrer conforme disposto na legislação vigente, em atividade concedida ou autorizadas pelo ICMBio, não sendo permitida a cobrança de ingressos e outros valores por terceiros sem a devida autorização e estabelecimento de contrapartidas à unidade de conservação.

### **6.7. Atividades de Mineração**

- As atividades de exploração dos recursos naturais não renováveis poderão ser autorizadas pelo ICMBio, desde que respeitadas as disposições legais vigentes, as premissas estabelecidas no Decreto nº 2.248, de 02 de fevereiro de 1998, as normas e o zoneamento da Floresta Nacional de Carajás e as condicionantes emitidas pelo ICMBio nos processos de autorização e licenciamento da atividade.
- A exploração mineral na FN Carajás limitar-se-á àquelas previstas no decreto de criação da unidade de conservação. Quando do processo de autorização para a pesquisa mineral e lavra (conforme estabelecido no Art. 19 da Lei nº 98.812, de 9 de janeiro de 1990), a empresa solicitante deverá apresentar à equipe gestora da FN Carajás um Plano de Controle Ambiental contendo as medidas e cuidados especiais para a minimização dos impactos ambientais, procedimentos a serem adotados na ocorrência de material arqueológico, bem como medidas as mitigadoras e recomposição da área pesquisada após a desmobilização.
- Conforme disposto na legislação vigente, os trabalhos de pesquisa ou lavra que causarem danos ao meio ambiente são passíveis de suspensão temporária ou definitiva, de acordo com parecer da equipe gestora da FN Carajás.
- É obrigatório o aproveitamento da madeira suprimida para fins de avanço da atividade de mineração, sendo proibido o perecimento desta madeira no interior da UC.
- As mineradoras que atuarem na FN Carajás serão responsáveis por qualquer dano ambiental causado na FN Carajás advindo das suas atividades ou de suas empresas contratadas.

### **6.8. Manejo Florestal para Produtos Não Madeireiro**

- É permitida a exploração de produtos florestais não madeireiros pelas comunidades extrativistas formadas pelos beneficiários da UC, desde que devidamente organizadas e com a apresentação de um plano de manejo florestal sustentável e de um plano anual de exploração a ser analisado e aprovado pela equipe gestora da UC, sem prejuízo das análises previstas na legislação e normativas;
- Atividades que não possuam plano de manejo florestal sustentável - PMFS poderão ser autorizadas com os planos anuais de exploração, em caráter provisório, até que o PMFS seja elaborado;

- O plano de exploração deve ser renovado anualmente e deve conter os locais e o método de exploração, assim como os devidos controles ambientais para minimizar os impactos sobre a biodiversidade da UC;
- Após cada ano de atividade os extrativistas deverão apresentar um relatório informando a produção e a efetividade do plano;
- As atividades de exploração não madeireiras desenvolvidas por empresas privadas devem obter a concessão florestal de acordo com a legislação vigente.

## **7. Programas de Manejo**

Conforme ICMBio (2009), os programas de manejo são destinados à execução de atividades de manejo dos recursos naturais e gestão da FN com vistas ao cumprimento dos objetivos da Unidade de Conservação. Entende-se por programas a organização das ações ou atividades por meio dos quais se desenvolverá o planejamento.

A FN Carajás é uma Unidade de Conservação onde são realizados diversos projetos de uso, pesquisa, manejo e recuperação dos recursos ambientais. Tais projetos provêm tanto de ações decorrentes da gestão da Unidade pelo ICMBio quanto dos programas implementados pela empresa licenciada no tratamento dos impactos ambientais de seus empreendimentos. Além disso, existem iniciativas de institutos e de organizações governamentais e não governamentais, especialmente no tocante às áreas de pesquisa e educação para comunidades regionais.

Diversos programas ora em desenvolvimento na FN Carajás contam com seus determinantes estabelecidos em outros documentos técnicos, a exemplo de Estudos de Impactos Ambientais das atividades de mineração, termos de compromisso, planos de manejo sustentável de produtos não madeireiros, etc.. Nos casos dos processos de licenciamento ambiental são muitas as ações preconizadas em diferentes áreas temáticas, especialmente no que se refere a programas de controle e monitoramento ambiental além de condicionantes com diretrizes específicas. Uma vez que já existem os determinantes legais para o tratamento dos impactos ambientais da mineração e os respectivos programas de controle e compensação, serão delineados programas que dizem respeito à gestão da FN Carajás e conhecimento dos ecossistemas.

Neste sentido, para a FN Carajás são propostos os seguintes programas temáticos:

- Programa de Administração e Comunicação;
- Programa de Proteção e Fiscalização;
- Programa de Pesquisa e Monitoramento;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Manejo Florestal Sustentável;
- Programa de Uso Público;
- Programa de Incentivo ao Desenvolvimento Sustentável do Entorno.

## **7.1. Programa de Administração**

Promover o ordenamento das atividades administrativas próprias a gestão da FN Carajás, por meio da organização e planejamento das atividades relacionadas à implementação e manutenção de infraestruturas e equipamentos; organização e controle dos processos administrativos, financeiros e contratos; cooperação interinstitucional, comunicação interna, publicidade e recursos humanos, dando suporte às demais atividades previstas nos programas de manejo.

### ***Resultados Esperados***

- Atividades administrativas, técnicas e financeiras organizadas no regimento interno da unidade de conservação, de forma a ordenar as atividades de suporte ao manejo e gestão da FN Carajás.
- Capacidade de gestão da unidade de conservação melhorada por meio da implementação de projetos de cooperação técnica e financeira que objetivem maior sustentabilidade econômica e de recursos humanos para a implantação de projetos de conservação.
- Redução dos impactos ambientais das estradas e do núcleo urbano sobre a fauna silvestre.
- Fortalecimento da imagem da unidade de conservação sensibilizando o visitante e demais usuários para os objetivos de conservação FN Carajás.
- Monitoramento contínuo de visitantes, e outros usuários, nos diferentes acessos rodoviários e no aeroporto de Carajás.
- Redução dos impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas na Zona de Uso Conflitante.

### ***Atividades***

1. Elaborar o Regimento Interno da FN Carajás, com base nas premissas descritas no Decreto nº 1.298, de 27 outubro de 1994, na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e neste plano de manejo de forma a organizar e detalhar procedimentos técnicos e administrativos, normas para utilização de infraestruturas e equipamentos, organização e distribuição de atividades na equipe gestora da unidade de conservação.
2. Elaborar o planejamento operacional anual da unidade de conservação alinhado com o planejamento estratégico do ICMBio e o Plano de Manejo.
3. Formalizar termos de convênios e outros instrumentos de gestão com instituições públicas e privadas, objetivando o apoio financeiro, técnico e de pessoal para a gestão e manejo da FN Carajás, incluindo a promoção de eventos capacitação de pessoal, promovendo maior sustentabilidade técnica e financeira para a implantação de projetos de conservação.
4. Manter o material e apoio logístico necessário para a administração e o apoio geral a execução dos projetos nas duas sedes da UC: Núcleo Carajás e Parauapebas.
5. Desenvolver um sistema informatizado para armazenar e tratar as informações geradas sobre a FN Carajás. Tais informações constituirão o banco de dados

da UC visando o atendimento das demandas da pesquisa, monitoramento, manejo, proteção, licenciamentos ambientais, administração em uma base SIG- Sistema de Informações Geográficas.

5. Fortalecer a participação social no Conselho Consultivo da FN Carajás, por meio da capacitação continuada dos conselheiros nos temas afetos à gestão da unidade de conservação.
6. Elaborar o plano de Comunicação Visual da FN Carajás, prevendo ações integradas com as outras Unidades de Conservação do Mosaico Carajás.
  - 6.1 Promover a divulgação dos resultados das ações/atividades/projetos desenvolvidos no âmbito da FN Carajás.
  - 6.2 Criar uma página da FN Carajás na internet, vinculada à do ICMBio, conforme norma vigente.
7. Reformar o layout das portarias da FN Carajás forma a privilegiar a imagem da FN Carajás e do ICMBio, sensibilizando o visitante para os objetivos de conservação da unidade.
8. Promover junto a Vale, suas empresas coligadas e subsidiárias, e demais usuários da FN Carajás o ordenamento do uso e conservação das estradas de uso comum garantindo a trafegabilidade nas vias e redução dos impactos ambientais.
  - 8.1 Implementar um projeto para a redução do atropelamento de fauna nas estradas principais da FN Carajás, instalando equipamentos de proteção à fauna, reforçando as atividades de educação ambiental e a fiscalização das vias.
  - 8.2 Elaborar o mapa viário da FN Carajás, indicando a localização traçado, pressões associadas às estradas e demais tipologias de vias, identificando àquelas sem utilização, ou que possuam rotas alternativas ao destino, indicando o fechamento permanente da via e a sua recuperação.
  - 8.3 Monitorar o processo de recuperação das áreas de servidão às margens das estradas e em seus taludes, nos projetos de recuperação de áreas degradadas.
  - 8.4 Implementar projeto de sinalização padronizada considerando um layout que privilegie a imagem da unidade de conservação, para regulamentação, indicação e advertência nas estradas, considerando as indicações de limites de velocidade, passagem de animais silvestres, telefone para situações emergenciais, entre outros.
9. Fiscalizar a gestão administrativa e as instalações de benfeitorias no Núcleo Urbano para que esteja sempre atualizado e coerente com a realidade da FN Carajás.
  - 9.1 Implantar uma portaria de acesso na porção Sul da FN Carajás.
10. Consolidar os limites territoriais da FN Carajás e promover a demarcação topográfica e sinalização do perímetro.
11. Estabelecer junto aos ocupantes na Zona de Uso Conflitante, instrumentos de

gestão específicos objetivando a resolução de conflitos e minimização dos impactos ambientais decorrentes das atividades antrópicas conflitantes com os objetivos de conservação e normas da FN Carajás.

12. Promover a regularização na zona de uso conflitante e garantir o domínio da área de toda a UC para o ICMBIO.
13. Recomendar ao DNPM a exclusão dos polígonos destinados para mineração inseridos na zona e preservação e zona primitiva.

## **7.2. Programa de Proteção**

O programa tem como objetivos o planejamento das atividades para a proteção dos recursos naturais e culturais da FN Carajás, do patrimônio imobiliário e dos equipamentos existentes próprios do ICMBio, bem como, prevenir a ocorrência de incêndios florestais no interior da UC.

Tal programa já é desenvolvido na UC, fruto da parceria entre ICMBio e Vale e, conforme já observado ao longo dos anos de implementação das ações de proteção e fiscalização, as principais ameaças estão vinculadas aos intrusos que adentram a unidade de conservação para caçar e pescar, além de atividades de garimpo (especialmente na região do Igarapé Bahia).

### **Resultados Esperados**

- Plano de Proteção elaborado e atualizado anualmente considerando o mapeamento constantes dos riscos da ocorrência de ilícitos e de incêndios florestais e implementado em colaboração com a VALE e demais empresas atuantes na unidade de conservação.
- Comunidade residente e do entorno da unidade de conservação sensibilizada em relação aos objetivos de conservação e atuante na proteção da FN Carajás.
- Redução da ocorrência de incêndios florestais no interior da FN Carajás.
- Redução na ocorrência de emergências ambientais;
- Condicionantes ambientais estabelecidas nos processos de licenciamento atendidas.

### **Atividades**

1. Elaborar o Plano de Proteção da FN Carajás, incluindo sua futura zona de amortecimento e as unidades de conservação no Mosaico Carajás, considerando o detalhamento do planejamento anual das atividades de fiscalização ambiental e de prevenção e combate aos incêndios florestais, em articulação com a VALE e suas empresas coligadas e concessionárias
2. Identificar as pressões econômicas e sociais atuais e futuras das comunidades do entorno da FN Carajás (localizadas na proposta de ZA, assim que esta for instituída por instrumento jurídico próprio) e promover a articulação com setores e instituições públicas e da sociedade civil visando o controle das pressões existentes que ameacem a integridade da FN Carajás.
3. Incentivar a criação de Unidades de conservação na região, priorizando áreas que possibilitem a conexão ecológica com FN Carajás.

4. Estabelecer acordos de cooperação técnica com órgãos de controle e segurança, como por exemplo, IBAMA; as Polícias Militar, Civil e Federal; Exército e Ministério Público para apoio às operações de proteção da FN Carajás.
5. Promover vistorias e operações de fiscalização periódicas nos limites da FN Carajás, identificando pontos de pressão antrópica e de acessos não autorizados, bem como manter o monitoramento continuado das atividades humanas na Zona de Uso Conflitante.
6. Implementar em conjunto com a VALE e demais empresas, um sistema de controle e vigilância das áreas sob influência direta da atividade mineraria, incluindo a implantação de um sistema de comunicação via rádio e de CFTV nas áreas de maiores concentrações humanas.
7. Estabelecer um protocolo de comunicação entre a equipe gestora da FN Carajás e os setores de segurança das empresas atuantes na unidade de conservação objetivando a cooperação técnica para a proteção da unidade de conservação.
8. Promover a capacitação continuada dos residentes na FN Carajás e demais usuários, objetivando a colaboração dos usuários da FN na proteção dos recursos naturais.
9. Acompanhar os processos de licenciamento de atividades impactantes e ou potencialmente poluidoras, que afetem a FN Carajás em seu entorno.
10. Implantar postos de vigilância no Morro do Pium e na VP5.
9. Atualizar anualmente o programa de prevenção e combate incêndios florestais com o objetivo de Prevenir a ocorrência de incêndios florestais no interior da FN Carajás e seu entorno.
  - 9.1. Sensibilizar a comunidade interna e externa à FN Carajás sobre a importância da prevenção e do controle de incêndios florestais, bem como dos possíveis danos que possam causar.
  - 9.2. Utilizar o Sistema de Detecção de Incêndios Florestais e monitoramento de risco da Vale que oferece recursos automáticos de detecção e níveis de alerta em tempo quase real, para localização de focos de calor, com a identificação e monitoramento dos pontos com possibilidade de ocorrência de incêndios.
  - 9.3. Elaborar o mapa de suscetibilidade a incêndios, por meio da análise compilada das informações armazenadas no banco de dados do sistema.
  - 9.4. Divulgar o Índice de Perigo de Incêndio para os usuários da FN Carajás sinalizando por meio de placas instaladas em locais visíveis, principalmente nas margens das estradas e nas portarias de acesso à FN Carajás para que sejam tomadas as devidas precauções nas atividades operacionais.
  - 9.5. Construir e manter os aceiros nas divisas secas entre a FN Carajás e as propriedades limítrofes.
  - 9.6. Manter e fortalecer o programa de Incêndios Florestais com capacidade para combater incêndios de grandes proporções.
  - 9.7. Manter o programa de capacitação em primeiro combate contra incêndios florestais para todos os trabalhadores com atividades em áreas

naturais da FN, visando maior agilidade no tempo de resposta no combate a incêndios florestais.

- 9.8. Garantir brigadas específicas para prevenção e combate contra incêndios florestais no período crítico de seca (julho a outubro, geralmente) em todos os projetos de mineração que estiverem operando no interior da FN.
- 9.9. Registrar no SIG a estrutura de combate a incêndios, a localização das torres de monitoramento e detecção de incêndio bem como as atividades desenvolvidas pelo Projeto e os resultados finais das ocorrências.
- 9.10. Articular com usuários da Zona de Uso Conflitante e proprietários do entorno a prática agrícola sem o uso do fogo e de boas práticas agropecuaristas.

### **7.3. Programa de Pesquisa e Monitoramento**

O programa de pesquisa e monitoramento ambiental da FN Carajás foi elaborado com o objetivo de ordenar as atividades para a geração continuada de conhecimento sobre os ecossistemas, com ênfase nos ambientes, espécies e processos ecológicos sensíveis que ocorrem da unidade de conservação, bem como, o monitorar os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas; desenvolver conhecimento técnico para o uso dos recursos florestais não madeireiros e para a recuperação de áreas degradadas.

#### ***Resultados Esperados***

- Ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade, ecossistemas e processos ecológicos na unidade de conservação subsidiando as ações de manejo dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas e espécies sensíveis.
- Monitorar os impactos da atividade mineraria sobre a biodiversidade e propor medidas de controle e manejo para a redução dos efeitos sobre a biodiversidade na FN Carajás.

#### ***Atividades***

1. Dar continuidade ao projeto “Estratégia para Conservação da Savana Metalófila da Floresta Nacional de Carajás” (Projeto Cenários), mantendo a base de dados referente aos atributos do ecossistema de canga na forma de alvos de conservação atualizada, recebendo de forma adequada os dados de todos os novos estudos biológicos realizados na região, e disponível para a utilização de ferramentas (programas computacionais) de priorização de áreas, mantendo os modelos de avaliação da relação da mineração com a conservação no ecossistema de canga, tendo registrado também todas as perdas para a biodiversidade frente ao avanço da mineração, de modo a garantir que não haja na floresta Nacional de Carajás a extinção de qualquer espécie ou atributos da savana metalófila.
2. Dar continuidade aos estudos que vem sendo realizados na Serra da Bocaina para Análise de Similaridade entre as Serras com presença de savana no

interior e entorno da FN Carajás com o objetivo de se avaliar a viabilidade de se criar ali uma unidade de conservação.

3. Promover a realização de pesquisas para a conservação e manejo dos recursos naturais, bem como para o monitoramento dos impactos ambientais, por meio da realização de acordos de cooperação técnica com universidades, instituições e fundações de pesquisa, organismos nacionais e internacionais.
4. Realizar periodicamente, um seminário de pesquisadores com o objetivo de promover maior intercâmbio do conhecimento técnico e científico sobre a FN Carajás e a aplicação destes para a conservação da biodiversidade.
5. Identificar áreas sub amostradas na FN Carajás e indicá-las como prioritárias para a realização de inventários de fauna e flora, e também para a realização de estudos de viabilidade econômica e de sustentabilidade ambiental das espécies não madeireiras de interesse comercial.
6. Promover estudos sobre a dinâmica populacional de espécies de interesse comercial, objetivando o desenvolvimento de técnicas e métodos de manejo e uso sustentável dessas espécies.
7. Analisar comparativamente a variabilidade dos aspectos ecológicos entre as áreas naturais, áreas sob influência direta das atividades mineraria e em recuperação, e áreas em processo de manejo florestal, com vistas à avaliação da sustentabilidade dos processos ecológicos locais.
8. Desenvolver Estudos para Valoração dos Serviços Ambientais prestados pela FN Carajás analisando os benefícios regionais relativos à manutenção dos ecossistemas e processos ecológicos e suas possíveis aplicações em relação a alternativas de desenvolvimento, uso de espécies para recuperação de áreas degradadas, uso de recursos hídricos, armazenamento e sequestro de carbono, dentre outros.
9. Efetuar o monitoramento contínuo da qualidade das águas nos corpos hídricos afetados pela mineração a partir do Índice de Qualidade da Água (IQA) regulamentar e a identificação de outros parâmetros próprios às especificidades da FN Carajás.
  - 9.1 Estabelecer o nível de base (background) da qualidade das águas locais em áreas ainda livres de atividades de mineração.
10. Acompanhar o monitoramento de fauna atropelada desenvolvido na FN Carajás, ampliando seu alcance a todas as vias principais de acesso e propor as medidas de manejo adequadas para a redução dos impactos das estradas.
11. Monitorar a ocorrência e impactos sobre a fauna silvestre no Núcleo Urbano de Carajás, com vistas à proposição de medidas de controle de sua ocorrência local e minimização de conflitos.
12. Monitorar o sucesso das ações de recuperação ambiental implantadas em áreas de lavra e de deposição de rejeitos no que tange ao desenvolvimento vegetal, controle de processos erosivos e uso das áreas pela fauna propondo a contínua melhoria das ações de manejo na recuperação destas áreas.

13. Avaliar a ocorrência e a frequência dos incidentes envolvendo grandes felinos com criações animais domésticos no entorno da FN Carajás promovendo a proposição de ações de controle e minimização dos conflitos.
14. Promover estudos com espécies exóticas existentes em Carajás, incluindo aquelas utilizadas como ornamentais no Núcleo Residencial, ou invasoras exclusivas dos jardins e terrenos deste local, avaliando o potencial de disseminação e expansão destas populações, adotando as medidas de manejo adequadas.
15. Implantar projeto de erradicação de espécies exóticas invasoras em todas as áreas antropizadas da FN Carajás;
16. Implantar projeto de uso ornamental com espécies nativas para os fins de paisagismo no núcleo urbano de Carajás.
17. Avaliar as populações das espécies endêmicas dos ambientes ferruginosos de Carajás.
18. Dar continuidade ao Programa de Conservação do Gavião-Real (*Harpia harpyja*) no Mosaico das Unidades de Conservação de Carajás.
19. Dar continuidade e ampliar o Projeto para Conservação da arara-azul na Região de Carajás, ampliando seus horizontes para a área de ocorrência da espécie.
  - 19.1 Identificar sítios reprodutivos no Mosaico de Carajás.
  - 19.2 Propor ações de conservação a nível regional.
20. Organizar o conjunto de dados existentes sobre a biodiversidade da FN Carajás tornando-os facilmente disponíveis para consulta.
  - 20.1 Ampliar o acervo e oficializar o herbário do parque Zoobotânico
  - 20.2 Contratar equipe para organização e sistematização dos dados sobre botânica.
  - 20.3 Direcionar programas de coletas sistemáticas aos ambientes florestais, com maior ênfase para a floresta estacional, contemplando todos os estratos; e para a porção central da FN Carajás.
21. Ampliar o rol de espécies florestais reproduzidas em viveiros, de forma a subsidiar projetos de conservação, de revegetação, de pesquisa e de fomento econômico, contribuindo para preservação da biodiversidade regional e da integração da população regional com a flora nativa.
22. Aprofundar os conhecimentos sobre os registros arqueológicos na FN Carajás, buscando dimensionar espacial e cronologicamente tais registros em caráter macrorregional, caracterizando as diversas populações humanas que habitaram a região.
23. Fomentar projetos de pesquisa, prospecção, documentação do patrimônio espeleológico, junto ao CECAV, a VALE e instituições de pesquisas, fornecendo subsídios para a classificação das cavidades e destinando-as para as atividades de manejo melhor indicadas para cada classe.
24. Avaliar a ictiofauna presente nos principais ambientes (rios, igarapés, lagos e reservatórios) da FN Carajás, com enfoque em parâmetros da estrutura de

comunidades, como variações sazonais de diversidade, abundância e riqueza de espécies.

- 24.1 Realizar coletas experimentais nos rios Itacaiúnas e Parauapebas nas divisas da FN Carajás, contemplando os principais ambientes (corredeiras, praias, remanso, etc.).
- 24.2 Realizar coletas experimentais em igarapés entre vales na porção central da FN Carajás, em lagos e nos principais reservatórios/barragens da UC.
- 24.3 Analisar os parâmetros da estrutura de comunidades, como variações sazonais de diversidade, abundância e riqueza de espécies.
- 24.4 Realizar estudos sobre a dinâmica da biologia reprodutiva, ecologia alimentar, estrutura populacional e padrão de crescimento da ictiofauna de interesse econômico, científico e conservacionista das drenagens da FN Carajás.

#### **7.4. Programa de Educação Ambiental**

Esse programa é voltado para a sensibilização da população residente na FN Carajás e região, e os usuários da UC e objetivando a formação de uma consciência ambiental para a importância da conservação da biodiversidade e ecossistemas na unidade de conservação e valorização do seu patrimônio cultural. As ações a serem desenvolvidas contemplam a premissa básica da participação dos diversos segmentos sociais na gestão ambiental.

##### ***Resultados Esperados***

- Um processo contínuo de sensibilização ambiental das comunidades locais quanto a importância da conservação da biodiversidade, do patrimônio cultural regional e do papel da FN Carajás na manutenção de serviços ambientais relevantes para a sociedade, estabelecido em parceria com diferentes instituições públicas e privadas.
- Equipe gestora da unidade de conservação com maior participação e influência nas ações de educação ambiental formal e não formal promovidas por diferentes instituições da região.

##### ***Atividades***

1. Promover a continuidade dos programas de educação ambiental já existentes na região, coordenados pelo centro de educação ambiental de Parauapebas, fortalecendo o papel da FN Carajás na melhoria da qualidade de vida de população da região por meio da valorização do seu papel para a manutenção dos serviços ambientais relevantes para a sociedade.
2. Oficializar a parceria com a prefeitura municipal, a universidade federal rural da Amazônia e a universidade federal do sul e sudeste do Pará visando a garantia dos programas coordenados pelo CEAP - Centro de Educação Ambiental de Parauapebas
3. Fortalecer parcerias com as instituições envolvidas na promoção de ações de educação ambiental, tais como o Centro de Educação Ambiental de Parauapebas – CEAP, Prefeituras Municipais, universidades, VALE S.A e Museu

Paraense Emílio Goeldi e incentivar e participar de iniciativas regionais que objetivem a formação e capacitação de agentes socioambientais e de conscientização das comunidades do entorno da FN Carajás envolvendo estas populações nas ações de conservação e manejo sustentável dos recursos naturais na unidade de conservação.

4. Incentivar a criação de centros de educação ambiental em Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte

### **7.5. Programa de Manejo Florestal Sustentável**

Este programa visa demonstrar a viabilidade do uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais com ênfase para produtos não madeireiros, promovendo o aproveitamento econômico e o uso adequado dos recursos florestais não madeireiros existentes na Floresta Nacional de Carajás, valorizando a atividade extrativista de forma compatível com os seus objetivos.

#### ***Resultados Esperados***

- Recursos florestais não madeireiros com potencial econômico identificados e mapeados na FN Carajás com a possibilidade da exploração sustentável dos mesmos, gerando renda para a comunidade local.
- Floresta valorizada pela comunidade do entorno com o conseqüente aumento das áreas reflorestadas com espécies de aproveitamento econômico no entorno da FN Carajás.
- FN Carajás servindo como laboratório para geração de conhecimento direcionado para o desenvolvimento de tecnologias para potencializar o aproveitamento dos recursos da biodiversidade.

#### ***Atividades***

1. Apoiar projetos com o objetivo de identificar a distribuição das espécies consideradas de potencial econômico na FN Carajás.
2. Apoiar estudos de avaliação da viabilidade econômica e ambiental, incluindo a cadeia produtiva para os produtos não madeireiros da FN Carajás: com potencial econômico
3. Fazer o plano de manejo florestal sustentável para os produtos florestais não madeireiros demonstrarem viabilidade econômica.
4. Apoiar a implantação de sistemas agroflorestais formados por várias espécies, no entorno da FN Carajás, de forma a promover alternativas econômicas nas propriedades rurais além da pecuária e promover conexões entre fragmentos florestais.
5. Incentivar a utilização de Sistema Agroflorestais com horticultura e frutas e produção de mudas para reflorestamento
6. Recuperar mata ciliar dos rios Itacaúnas e Paraupebas, reconstituindo a área de proteção permanente (APP) desses cursos d'água.
7. Promover conexão ecológica entre fragmentos florestais na UC e entorno.

8. Ampliar a produção do jaborandi a partir do enriquecimento de ambientes naturais, assim como melhorar a renda da população envolvida no extrativismo.
9. Apoiar um programa de coleta de sementes e produção de mudas florestais.
10. Apoiar os extrativistas em suas atividades de uso de recursos florestais sustentáveis.
11. Viabilizar projeto de cunho socioambiental para aproveitamento da madeira suprimida legalmente para avanço das atividades de mineração.

## **7.6. Programa de Uso Público**

O Programa de Uso Público da FN Carajás constitui-se no instrumento de ordenamento, orientação e direcionamento das atividades de visitação para fins de lazer, recreação e turismo na FN Carajás.

### ***Resultados Esperados***

- Atividades de visitação e turismo consolidadas na FN Carajás, sendo realizadas de forma controlada com baixo impacto ambiental e possibilitando a geração de renda para a comunidade e o incremento na economia local.
- Reconhecimento pela sociedade da Floresta Nacional de Carajás como uma área de preservação da natureza com potencial para o desenvolvimento do ecoturismo.

### ***Atividades***

1. Fortalecimento da parceria com a VALE para implantação de infraestruturas e equipamentos facilitadores para o desenvolvimento de áreas e atrativos, oferecendo maior diversidade e qualidade da visitação na unidade de conservação.
2. Apoiar cooperativas de base comunitária e proporcionar a capacitação de condutores para o desenvolvimento do turismo ecológico na FN.
3. Articular com a INFRAERO a implantação de um controle de fluxo de visitantes com o repasse periódico dessas informações à equipe gestora da FN Carajás e a implantação de um projeto para sensibilização do visitante quanto à condição de área protegida, com disponibilização de material informativo sobre normativas e potenciais atividades a serem realizadas na unidade de conservação.
4. Realizar estudo da viabilidade técnica e econômica para atividades de visitação pública, visando avaliar a possibilidade de iniciar um processo de concessão onerosa para o turismo na UC.
5. Estabelecer um programa de manejo, monitoramento e avaliação do impacto causado pelas atividades de visitação e turismo
6. Implementar o Centro de Visitantes no Parque Zoobotânico de Carajás Garantir a manutenção das trilhas no interior da FN Carajás
7. Estruturar o Museu do geólogo, cuja gestão é compartilhada entre ICMBio e Vale, em Águas Claras de forma que possa receber visitação e que detenha informações relevantes sobre a FN Carajás.

8. Elaborar e implementar sinalização informativa, educativa, interpretativa e proibitiva nos principais atrativos utilizados. Estabelecer parcerias com entidades interessadas em desenvolver o uso público da FN Carajás.
9. Implantar um programa de turismo espeleológico.
10. Implantar programa de turismo de aventura Capacitar monitores locais, para atuarem como condutores no programa de uso público.

### **7.7. Programa de Incentivo ao Desenvolvimento Sustentável do Entorno**

As atividades desenvolvidas na FN Carajás se constituem em fator de relevante importância para a população da região, como garantia de empregos e fontes de recursos financeiros em uma região marcada pela expansão desordenada, associado a conflitos e a degradação dos ecossistemas naturais. A região apresenta forte dependência da mineração, que é finita considerando que o recurso mineral não é renovável, sendo importantes iniciativas que apoiem alternativas econômicas sustentáveis. A FN Carajás pode contribuir com o apoio a projetos alternativos de desenvolvimento para a região.

#### ***Resultados esperados***

- Consolidação de alternativas econômicas para o território onde se insere a FN Carajás como forma de garantir a sustentabilidade social e econômica da população local.
- Conservação dos recursos e serviços prestados pela FN Carajás em longo prazo através da geração de alternativas econômicas ambientalmente mais duradouras.
- Fortalecimento da sociedade civil, entidades e governos locais na construção de projetos de desenvolvimento de longo prazo
- Proteção da Bacia do Itacaiúnas, onde está inserida a FN

#### ***Atividades***

1. Participar dos fóruns, conselhos e articulações locais e regionais promovidos pela sociedade civil e governos.
2. Articular junto às entidades a criação de espaços de debate sobre projetos sustentáveis de desenvolvimento
3. Promover na análise de impactos de empreendimentos a compensação através do apoio às iniciativas da sociedade local em torno da temática socioeconômica e ambiental
4. Participar de ações que visem a proteção e a recuperação ambiental nas margens dos rios que compõem a bacia do Itacaiúnas
5. Incentivar a criação do comitê da Bacia do Rio Itacaiúnas

## 8. Anexos: Memorial descritivo das Zonas de Manejo da Floresta Nacional de Carajás

O Zoneamento da Floresta Nacional de Carajás, foi feito no sistema de coordenadas geográficas aproximadas (c.g.a.), foi utilizado o *datum* sirgas 2000 e como base a imagem Geoeye 2011/2012.

### Anexo 1: ZONA DE PRESERVAÇÃO – Área 59.696,63ha

Inicia no ponto de c.g.a. 50°00'10,74"W / 06°16'37,20"S nas proximidades da região da Bocaina; segue pelo limite da Floresta Nacional (FNC) de Carajás sentido sul até às c.g.a. 50°05'03,25"W / 06°23'52,41"S; segue por um rio sem denominação afluente da margem esquerda do rio Parauapebas, sentido montante até às c.g.a. 50°10'00,00"W / 06°20'48,16"S; segue pelo sopé da serra até às c.g.a. 50°10'51,39"W / 06°20'24,49" S; segue por um rio sem denominação sentido jusante até às c.g.a. 50°11'10,13"W / 06°21'39,93"S; segue por outro curso d'água sem denominação sentido montante até às c.g.a. 50° 12' 42,75" W / 6° 20' 51,79" S; segue pela crista da serra até às c.g.a. 50°13'37,08"W / 06°20'56,00"S; segue por um igarapé sem denominação até a sua foz nas c.g.a. 50°15'09,49"W / 06°22'35,69"S; segue por um igarapé sem denominação até a sua foz nas c.g.a. 50°16'26,78"W / 06°21'29,73"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°16'40,70"W / 06°21'24,00"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até a sua foz nas c.g.a. 50°17'49,03"W / 06°23'05,05"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 50°21'08,38"W / 06°22'41,65"S; segue em linha reta até a zona de uso especial nas c.g.a. 50°21'18,05"W / 06°22'37,44"S; segue pelo limite da zona de uso especial sentido norte até o limite da zona de uso público nas c.g.a. 50°20'58,89"W / 06°17'36,34"S; segue por um igarapé sem denominação, margeando a zona de uso público até às c.g.a. 50°18'40,84"W / 06°17'44,52"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°18'13,65"W / 06°17'22,60"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°16'36,79"W / 06°15'24,79"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante, até às c.g.a. 50°18'43,19"W / 06°14'50,34"S; continua pelo mesmo igarapé sentido à montante até às c.g.a. 50°18'45,93"W / 06°14'39,60"S; segue sentido norte paralelo à estrada a uma distância de 200m até às c.g.a. 50°18'55,81"W / 06°12'47,78"S; segue paralelo à estrada na zona de uso especial a uma distância de 300 metros até às c.g.a. 50°12'52,45"W / 06°10'26,35"S; segue pelo rio sem denominação, afluente do rio Parauapebas sentido à jusante, limitando a zona primitiva até às c.g.a. 50°06'42,57"W / 06°13'40,56"S; segue pelo mesmo rio fazendo limite com a zona de manejo florestal sustentável até às coordenadas iniciais da descrição. Fica excluída, dessa zona, a zona de uso especial entre as c.g.a. 50°02'06,23"W / 06°23'17,36"Se c.g.a. 50°02'57,02"W / 06°24'17,25"S, seguindo o traçado da estrada de ferro, ramal ferroviário sudeste do Pará com uma largura de cerca de 80m.

### Anexo 2: ZONA PRIMITIVA Área 57.623,97ha

Composta de três áreas na Floresta Nacional de Carajás.

Área 1- Localizada a nordeste da Floresta Nacional de Carajás, inicia nas c.g.a. 49°54'36,70"W / 06°01'09,61"S; segue pelo limite da FNC ao longo do rio Parauapebas até às c.g.a. 49°56'37,54"W / 06°09'49,45"S; segue limítrofe a zona de manejo florestal sustentável por um igarapé afluente da margem esquerda do rio Parauapebas, conhecido localmente como Rio Sangue sentido à montante até o encontro com outro igarapé nas c.g.a. 50°01'13,64"W / 06°10'57,36"S; segue por esse outro igarapé sem denominação sentido à montante até encontrar a foz de um pequeno igarapé nas c.g.a. 50°07'15,44"W / 06°07'15,44"S; segue por esse igarapé até às c.g.a. 50°07'39,00"W / 06°06'55,32"S; segue em linha reta até às c.g.a.

50°07'24,56"W / 06°06'40,66"S; segue por um pequeno igarapé sem denominação sentido à montante até à c.g.a. 50°07'28,43"W / 06°06'23,22"S, segue em linha reta até às c.g.a. 50°07'15,40"W / 06°06'07,03"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°06'28,51"W / 06°05'30,46"S; segue por um igarapé no sentido jusante até a c.g.a. 50°06'19,85"W / 06°05'08,90" S; daí segue em linha reta até às c.g.a. 50°06'10,51"W / 06°03'57,07"S; segue à montante por um igarapé sem denominação até a c.g.a. 50°06'21,34"W / 06°02'21,61"S; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°06'21,00"W / 06°02'09,50"S; segue contornando a zona de uso especial em direção às c.g.a. 50°08'29,18"W / 06°02'31,53"S; continua contornando a zona de uso especial até às c.g.a. 49°58'14,85"W / 06°00'13,83"S; segue pelo limite da FNC, margeando o lado direito da estrada de ferro Carajás até às c.g.a. 49°58'0,79" W / 06°00'11,71"S; segue à jusante no igarapé sem denominação margeando a zona de uso conflitante até às c.g.a. 49°57'01,76"W / 06°00'54,70"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°57'02,24"W / 06°01'00,17"S; segue em linha reta até atingir o igarapé Gelado nas c.g.a. 49°57'06,08"W / 06°01'01,11"S; continua à jusante no igarapé Gelado até às c.g.a. 49°55'44,96"W / 06°01'06,52"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°55'45,06"W / 06°01'06,28"S; segue contornando os limites da FNC até às coordenadas iniciais dessa descrição. Fica excluída a zona de uso especial contida nessa zona, que inicia na c.g.a. 50°06'21,34"W / 06°02'21,61"S e termina na c.g.a. 49°55'09,22"W / 06°03'49,55"S.

Área 2 - Localizada no centro da FNC; inicia nas c.g.a. 50°14'13,62"W / 06°05'12,40"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°14'01,07"W / 06°06'31,50"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°13'59,21"W / 06°07'29,06"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°14'06,43"W / 06°07'57,23"S; segue pelo limite da zona de uso especial, a uma distância de 150 metros da estrada até às c.g.a. 50°13'26,23"W / 06°09'30,27"S; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°13'19,42"W / 06°09'23,24"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até à sua foz nas c.g.a. 50°13'06,96"W / 06°09'19,72"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 50°12'51,72"W / 06°08'02,11"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°12'03,34"W / 06°08'05,43"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até a sua nascente nas c.g.a. 50°11'12,50"W / 06°07'51,37"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°10'38,66"W / 06°07'54,42"S; segue, contornando a clareira N6 sentido oeste - norte por um igarapé sem denominação sentido à jusante até à sua foz nas c.g.a. 50°09' 31,57" W / 6° 6' 50,95" S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°8'18,48"W / 06°08'28,48"S; segue por outro igarapé sentido à montante até à sua nascente nas c.g.a. 50°8'47,12"W / 06°09'15,03"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°07'26,11"W / 06°09'26,88"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 50°07'28,26"W / 06°09'57,67"S; segue em segmentos de reta passando por quatro nascentes nas c.g.a. 50°07'32,89"W / 06°11'03,75"S, 50°07'32,89"W / 06°11'03,75"S, 50°06'36,67"W / 06°12'29,43"S, 50°06'54,97"W / 06°12'33,91"S; segue por um igarapé sem denominação até à sua foz nas c.g.a. 50°06'42,57"W / 06°13'40,56"S; segue à montante por um rio sem denominação, afluente do rio Parauapebas até às c.g.a. 50°12'52,45"W / 06°10'26,35"S; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°13'00,78"W / 06°10'20,42"S; segue pelo outro lado da zona de uso especial até às c.g.a. 50°18'38,64"W / 06°12'12,50"S; segue, margeando a zona de uso público, por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°20'33,84"W / 06°09'27,28"S; segue limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°17'23,64"W / 06°07'43,91"S; segue em linha reta passando pelas c.g.a. 50°16'54,01"W / 06°07'43,82" S, 50°16'22,01"W / 06°07'27,24"S, 50°15'48,77"W / 06°07'07,77"S, 50°15'48,77"W / 06°06'51,81"S; segue margeando a zona de uso especial até às coordenadas iniciais dessa descrição.

Área 3 - Localizada a sul da FNC, inicia nas c.g.a. 50°29'23,88"W / 06°21'13,20"S, no rio Itacaiúnas; segue por um rio sem denominação, afluente do rio Itacaiúnas, sentido à montante até às c.g.a. 50°28'53,63"W / 06°21'19,44"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 50°28'48,35"W / 06°21'54,30"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°27'16,89"W / 06°20'58,46"S no corpo S11A; segue por um arco de raio de 1 km cuja c.g.a. central é 50°26'49,56"W / 06°21'08,28"S nas proximidades das lagoas do corpo S11A, segue por esse arco até às c.g.a. 50°26'38,50"W / 06°21'35,11"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°27'20,65"W / 06°22'00,66"S; segue à jusante por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 50°25'26,32"W / 06°25'17,89"S; segue à montante por outro igarapé sem denominação até às c.g.a. 50°24'44,46"W / 06°25'58,11"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante, até à sua nascente nas c.g.a. 50°25'40,68"W / 06°27'46,05"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°25'47,58"W / 06°28'25,20"S; segue à jusante por um igarapé sem denominação, afluente do rio Itacaiúnas até à sua foz nas c.g.a. 50°29'12,11"W / 06°27'52,40"S; segue pelo rio Itacaiúnas, sentido à jusante até às coordenadas iniciais da descrição.

### **Anexo 3: ZONA DE USO PÚBLICO Área 7.582,05ha**

Composta de duas áreas na Floresta Nacional de Carajás.

Área noroeste da FNC: inicia nas c.g.a. 50°43'14,76"W / 05°56'08,96"S; segue pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°39'48,49"W / 05°54'39,75"S; segue pelo margeando o limite da zona de uso especial até às c.g.a. 50°39'42,56"W / 05°55'16,09"S; segue paralelo ao rio Itacaiúnas, considerando uma largura de cerca de 1 km até às c.g.a. 50°42'50,18"W / 05°56'15,47"S; segue em linha reta até a coordenada inicial dessa descrição.

Área no centro da FNC: inicia nas c.g.a. 50°20'33,84"W / 06°09'27,28"S; segue margeando a zona primitiva por um igarapé sem denominação à montante até às c.g.a. 50°18'38,64"W / 06°12'12,50"S; segue limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°18'55,81"W / 06°12'47,78"S; segue margeando o limite da zona de preservação mantendo uma distância de 200 metros além da estrada até às c.g.a. 50°18'45,92"W / 06°14'39,59"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°16'36,79"W / 06°15'24,79"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até à sua nascente nas c.g.a. 50°18'13,65"W / 06°17'22,60"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°18'40,84"W / 06°17'44,52"S; segue por um igarapé sem denominação até à sua nascente Norte nas c.g.a. 50°20'58,89"W / 06°17'36,34" S; segue pelo divisor de águas até às c.g.a. 50°20'46,81"W / 06°16'09,85"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°20'26,46"W / 06°15'52,47"S; segue por um igarapé sem denominação até à sua foz nas c.g.a. 50°19'28,41"W / 06°14'51,04"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°19'12,42"W / 06°14'47,31"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até à sua nascente nas c.g.a. 50°20'55,60"W / 06°13'46,85"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°21'22,45"W / 06°13'40,84"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até às c.g.a. 50°21'35,45"W / 06°11'07,64"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 50°21'49,45"W / 06°11'18,35"S; segue por um igarapé sem denominação a montante até às c.g.a. 50°22'22,05"W / 06°10'48,50"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°22'32,85"W / 06°10'37,00"S, daí segue paralelo à estrada distante cerca de 200 metros até às c.g.a. 50°20'49,73"W / 06°09'53,09"S; segue em linha reta até a coordenada inicial dessa descrição.

### **Anexo 4: ZONA DE USO ESPECIAL – Área 16.237,38ha**

Faz parte dessa zona a área composta por todas as estradas principais, ferrovias, linhas de transmissão (LT), suas áreas de influência, o núcleo urbano, o parque

zoobotânico, a casa de hóspedes da VALE, o viveiro florestal, a chácara dos índios Xicrin, as portarias de controle de acesso e suas respectivas áreas de influência e o aeroporto de Carajás.

Inicia nas c.g.a. 50°28'46,66"W / 05°52'27,08"S, próximo à ponte sobre o rio Itacaiúnas na estrada Paulo Fontelles; segue pela área de influenciada linha de transmissão (LT) a uma distância aproximada de 300 metros da estrada Paulo Fontelles, limite da FNC com a Área de Proteção ambiental do Igarapé Gelado, fazendo limite também com a zona de manejo florestal sustentável até a portaria de N1 às c.g.a. 50°20'16,954"W / 5°57'23,874"S; Segue pela estrada do corte Sete até o corpo N1 no limite com a zona de mineração às c.g.a. 50°17'49,58"W / 06°00'03,31"S; adentra a FNC, seguindo por uma faixa de cerca de 300 metros de largura ao longo da estrada no sentido Sul, passando pelas clareiras de N1 e N2, até atingir a bifurcação com a Estrada do Manganês (as vezes identificada como PA 275 em algumas bases de dados), dentro da FNC nas c.g.a. 50°14'39,59"W / 06°04'37,53"S; segue a Oeste por uma faixa de cerca de 300 metros de largura pela Estrada do Manganês e Linha de Transmissão (LT) até atingir a portaria da mina do Manganês do Azul, nas c.g.a. 50°18'05,45"W / 06°06'46,86"S; possui outro segmento que inicia na bifurcação da Estrada do Manganês com a estrada de acesso à mina do Igarapé Bahia, nas c.g.a. 50°17'03,32"W / 06°07'04,56"S, seguindo a estrada do I. Bahia, passando pelas c.g.a. 50°18'39,78"W / 06°08'27,64"S, 50°20'57,38"W / 06°08'47,52"S, mantendo os limites Norte e Sul a uma distância de cerca de 150 metros da estrada e da LT, volta a manter a largura de cerca de 300 metros a partir das c.g.a. 50°25'22,09" W / 06°08'19,91"S, até alcançar a portaria da mina do Igarapé Bahia na c.g.a. 50°33'42,834"W / 6°3'19,717"S, limite com a zona de mineração; outro segmento é definido por uma faixa de 300m de largura ao longo de uma estrada partindo da região da mina do Igarapé Bahia nas c.g.a. 50°32'32,30"W / 06°03'24,30"S e seguindo a estrada do Pojuca até atingir as c.g.a. 50°22'58,90"W / 05°56'53,84"S próxima à estrada Paulo Fontelles; outro segmento segue por uma faixa de cerca de 300 metros de largura ao longo de uma estrada, a partir da mina do Igarapé Bahia até às margens do rio Itacaiúnas nas c.g.a. 50°39'38,68"W / 05°54'39,51"S; Inclui o segmento a partir da Estrada do Manganês nas c.g.a. 50°14'39,59"W / 06°04'37,53"S em direção às Minas de N4 e N5 mantendo uma largura de cerca de 300 metros em torno da estrada e da LT, inclusive dentro da zona de mineração passando pelas c.g.a. 50°12'38,85"W / 06°03' 19.90" S, onde ocorre a bifurcação da linha da LT com a estrada do Manganês., estando ambas na zona de uso especial voltam a confluir para constituir uma área que engloba a região das instalações industriais e pãra ferroviária, nas c.g.a. 50°08'57,76"W / 06°02'00,44"S, 50°09'14,62"W / 06°02'53,55"S, 50°08'35,63"W / 06°02'37,33"S, 50°08'15,04"W / 06°01'26,90"S, até às c.g.a. 50°08'04,60"W / 06°00'01,71"S no limite da FNC; inclui também toda área de influência da ferrovia – Estrada de Ferro Carajás - EFC ao nordeste da FNC até às c.g.a. 49°58'14,85"W / 06°00'13,83"S no limite da FNC com a –Área de Proteção ambiental do Igarapé Gelado; outro seguimento é definido pela faixa com largura de cerca de 300 metros seguindo pela estrada Raimundo Mascarenhas (as vezes identificada como PA 275) e englobando a LT, a partir das c.g.a. 50°07'42,45"W / 06°02'51,66"S englobando a Central de Material Descartáveis (CMD), o complexo da portaria de N5, o viveiro florestal, o parque zoobotânico e casa de hóspedes, o núcleo urbano de Carajás, a casa dos índios Xicrin, o aeroporto de Carajás e região de influência da portaria próxima ao rio Parauapebas, até chegar nas c.g.a. 49°55'09,22"W / 06°03'49,55"S, na ponte da estrada Raimundo Mascarenhas sobre o rio Parauapebas; como segmento desta zona tem-se a área de influência da estrada e LT, de cerca de 300 metros de largura ao longo da estrada de acesso à mina de granito, no centro da FNC entre as c.g.a. 50°13'51,54"W / 06°05'08,61"S e c.g.a. 50°18'55,81"W / 06°12'47,78"S na divisa com a zona de uso público; após cruzar toda a zona de uso público até às c.g.a. 50°20'56,17"W / 06°17'24,94"S continua a zona de uso especial com largura de cerca

de 300 metros de largura pela mesma estrada, atingindo a clareira de S11 D nas c.g.a. 50°21'44,56"W / 06°23'16,55"S, seguindo até ao limite da zona primitiva localizada no corpo A, nas c.g.a. 50°26'21,44"W / 06°21'00,90"S.

Outro segmento da zona de uso especial está a sudeste da FNC de Carajás que corresponde a estrada de ferro ramal ferroviário sul e sudeste do Pará ou ramal ferroviário S11D no trecho que corta o interior da FNC entre os rios Sossego e Parauapebas; inicia nas c.g.a. 50°02'06,23"W / 06°23'17,36"S; segue paralelo à estrada com uma largura de 80 metros até às c.g.a. 50°02'57,02"W / 06°24'17,25"S.

#### **Anexo 5: ZONA DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL - Área 196.551,88ha**

Composta de duas áreas na Floresta Nacional de Carajás.

Área 1- Inicia ao norte da FNC nas c.g.a. 50°28'56,50"W / 05°52'24,85"S próximo à ponte que atravessa o rio Itacaiúnas; segue limítrofe à zona de uso especial à distância aproximada de 300 metros do limite da FNC até às c.g.a. 50°17'54,56"W / 06°00'11,06"S; inflexiona para Sul, seguindo limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°17'58,47"W / 06°01'07,40"S; segue pelo limite da zona de mineração até às c.g.a. 50°18'39,78"W / 06°08'27,64"S, segue bordejando a zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'33,17"W / 06°08'44,63"S; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'32,80"W / 06°10'37,05"S; segue margeando a zona de uso público até às c.g.a. 50°20'56,26"W / 06°17'18,61"S; segue pelo limite da zona de uso especial (estrada de Águas Claras) até às c.g.a. 50°21'44,56"W / 06°23'16,55"S; segue margeando a zona de mineração até às c.g.a. 50°22'27,50"W / 06°23'31,79"S; segue limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'40,74"W / 06°23'28,59"S; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'50,80"W / 06°23'30,52"S; segue margeando a zona de mineração até às c.g.a. 50°21'42,97"W / 06°26'30,15"S; segue pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°29'12,11"W / 06°27'52,40"S; segue pelo limite da zona primitiva, contornando o conjunto das lagoas perenes da clareira de S11A até às c.g.a. 50°29'23,88"W / 06°21'13,20"S; segue pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°43'14,77"W / 05°56'08,96"S; segue pelo limite da zona de uso público até às c.g.a. 50°39'42,56"W / 05°55'16,09"S; atravessa a zona de uso especial até às c.g.a. 50°39'32,08"W / 05°55'15,74"S; segue pelo limite da zona de uso especial até às c.g.a. 50°39'38,68"W / 05°54'39,51"S; segue pelo limite da FNC até às coordenadas iniciais dessa descrição. Ficam excluídas dessa zona as áreas das zonas de uso especial em seu interior.

Área 2 - Inicia nas c.g.a. 50°07'39,00"W / 06°06'55,32"S; segue na direção Leste, pelo limite da zona primitiva até às c.g.a. 49°56'37,54"W / 06°09'49,45"S; localizada no limite da FNC; segue na direção Sul pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°00'10,74"W / 06°16'37,20"S; segue pelo limite da zona de preservação até às c.g.a. 50°06'42,57"W / 06°13'40,56"S; segue pelo limite da zona primitiva até às c.g.a. 50°08'22,98"W / 06°08'13,37"S; segue limítrofe à zona de mineração, até às coordenadas iniciais dessa descrição.

#### **Anexo 6: ZONA DE MINERAÇÃO - Área 55.486,63ha**

Composta de três áreas na Floresta Nacional de Carajás.

Área 1- Localizada ao Norte da FNC, inicia nas c.g.a. 50°17'49,58"W / 06°00'03,31"S; segue pelo limite da FNC na divisa com a área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado até às c.g.a. 50°08'04,60"W / 06°00'01,71"S; segue limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°08'57,76"W / 6°02'0,44"S; cruza a zona de uso especial até a c.g.a. 50°08'35,63"W / 06°02'37,33"S; mantém-se limítrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°06'21,34"W / 06°02'21,61"S; segue limítrofe à zona primitiva até às c.g.a. 50°07'39,00"W / 06°06'55,32"S; segue limítrofe à zona de manejo florestal sustentável, seguindo o curso do Igarapé sem denominação que separa as clareiras morro 1 e morro 2 por aproximadamente 1200 metros até às c.g.a. 50°08'22,98"W /

06°08'13,37"S; segue limítrofe à zona primitiva até às c.g.a. 50°13'19,42"W / 06°09'23,24"S; daí segue pelo limite da zona de uso especial cruzando-a nas c.g.a. 50°13'58,69"W / 06°08'03,25"S até atingir as c.g.a. 50°14'06,43"W / 06°07'57,23"S; onde passa a bordejar a zona primitiva até às c.g.a. 50°14'13,62"W / 06°05'12,40"S; cruza a zona especial até às c.g.a. 50°14'18,07"W / 06°04'53,97"S e segue margeando-a até às c.g.a. 50°15'47,89"W / 06°06'32,58"S; cruza a zona especial até às c.g.a. 50°15'48,77"W / 06°06'51,81"S; segue margeando a zona primitiva até às c.g.a. 50°17'23,64"W / 06°07'43,91"S; cruza a zona especial até às c.g.a. 50°17'36,74"W / 06°07'47,95"S e segue margeando-a até às c.g.a. 50°18'40,27"W / 06°08'26,82"S; segue em linha reta passando por duas nascentes de dois igarapés sem denominação nas c.g.a. 50°19'05,79"W / 06°08'23,78"S, segue para as c.g.a. 50°20'00,31"W / 06°07'23,30"S; segue para as c.g.a. 50°20'51,40"W / 06°06'57,29"S; segue em linha reta para Norte até às c.g.a. 50°20'51,40"W / 06°05'01,09"S; segue para as c.g.a. 50°20'06,21"W / 06°05'01,71"S; segue para as c.g.a. 50°20'00,01"W / 06°04'54,14"S; segue para as c.g.a. 50°20'01,35"W / 06°04'17,84"S; segue por um igarapé sem denominação à jusante até a sua foz nas c.g.a. 50°17'47,14"W / 06°03'32,06"S; segue por um igarapé à jusante, afluente do rio Azul até às c.g.a. 50°18'07,44"W / 06°02'34,45"S; segue por um pequeno igarapé sentido à montante até às c.g.a. 50°17'33,15"W / 06°02'25,77"S no sopé da clareira N1; segue em linha reta até às c.g.a. 50°17'58,47"W / 06°01'07,40"S no limite esquerdo da zona de uso especial na estrada de N1; cruza a zona de uso especial até às c.g.a. 50°17'58,83"W / 06°00'56,19"S; segue pelo limite da zona de uso especial até a coordenada inicial dessa descrição. Fica excluída da dessa zona toda a zona de uso especial.

Área 2 - Localizada a noroeste da FNC, inicia nas c.g.a. 50°35'32,59"W / 06°01'19,26"S; segue pelo limite do altiplano (crista da serra) distante cerca de 1 km da área do projeto de mineração Igarapé Bahia até às c.g.a. 50°33'10,90"W / 06°01'17,84"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°32'53,70"W / 06°01'18,60"S; continua pelo limite do altiplano até às c.g.a. 50°32'43,24"W / 06°01'36,95"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°32'43,19"W / 06°02'34,05"S; segue pelo limite do altiplano distante cerca de 1km da área do projeto de mineração Igarapé Bahia até às c.g.a. 50°34'14,25"W / 06°02'40,33"S; cruza a zona de uso especial até as c.g.a. 50°34'26,07"W / 06°02'48,22"S; segue margeando a zona de uso especial, área de influência da estrada e LT até às c.g.a. 50°33'42,96"W / 06°03'19,70"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°33'49,44"W / 06°04'11,93"S; segue pelo limite do altiplano distante cerca de 1 km da área do projeto de mineração Igarapé Bahia onde se encontra o campo de pouso até às c.g.a. 50°35'23,42"W / 06°03'47,71"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°36'40,03"W / 06°03'47,54"S; segue paralelo, a uma distância de cerca de 200m, de um igarapé sem denominação até às c.g.a. 50°36'52,76"W / 06°02'34,33"S; segue pelo divisor de águas de dois rios afluentes da margem direita do rio Itacaiúnas até às c.g.a. 50°38'53,72"W / 06°03'47,85"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°39'38,99"W / 06°03'47,86"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°39'39,07"W / 06°02'26,64"S; segue pelo divisor de águas até às c.g.a. 50°37'46,74"W / 06°01'19,73"S; segue em linha reta até a coordenada inicial dessa descrição. Fica excluída da dessa zona toda a zona de uso especial.

Área 3 - Localizada ao sul da FNC, inicia nas c.g.a. 50°05'03,25"W / 06°23'52,41"S; segue pelo limite da FNC pelo Rio Sossego até às c.g.a. 50°10'26,87"W / 06°25'34,08"S; segue pelo limite da zona de uso conflitante até às c.g.a. 50°13'06,37"W / 06°25'05,14"S; segue pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°21'42,97"W / 06°26'30,15"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°22'31,88"W / 06°26'30,44"S; segue por um igarapé sem denominação sentido montante até às c.g.a. 50°23'12,28"W / 06°25'38,04"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°23'41,81"W / 06°24'47,24"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°23'28,17"W / 06°23'59,35"S no sopé da clareira S11C; segue pelo altiplano atravessando a canga na divisa entre as

clareiras S11C e S11D até às c.g.a. 50°22'50,80"W / 06°23'30,52"S; segue margeando a zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'31,95"W / 06°23'40,54"S; atravessa a zona de uso especial até às c.g.a. 50°22'27,50"W / 06°23'31,79"S; segue contornando os fragmentos de canga da clareira S11D passando pelas c.g.a. 50°22'24,28"W / 06°23'32,01"S; 50°22'02,70"W / 06°23'08,67"S; c; 50°21'55,56"W / 06°23'09,14"S; 50°21'44,56"W / 06°23'16,55"S; atravessa a zona de uso especial até às c.g.a. 50°21'31,86"W / 06°23'16,24"S; segue limitrofe à zona de uso especial até às c.g.a. 50°21'18,01"W / 06°22'37,46"S; segue margeando o limite da zona de preservação sentido leste até às coordenadas iniciais dessa descrição.

#### **Avexo 7: ZONA DE USO CONFLITANTE - Área 1.431,82ha**

Composta de duas áreas na Floresta Nacional de Carajás.

Área localizada ao norte da FNC; inicia na margem da ferrovia EFC nas c.g.a. 49°57'37,92"W / 06°00'02,89"S, no limite da FNC; segue em linha reta por esse limite até às c.g.a. 49°55'45,06"W / 06°01'06,28"S, no igarapé Gelado; segue pelo limite do igarapé Gelado, fazendo divisa com a zona primitiva até às c.g.a. 49°58'00,79"W / 06°00'11,71"S, localizado na estrada de ferro, segue por essa estrada de ferro até a coordenada inicial da descrição.

Área localizada ao sul da FNC de Carajás; inicia nas c.g.a. 50°10'26,87"W / 06°25'34,08"S; segue pelo limite da FNC até às c.g.a. 50°13'06,37"W / 06°25'05,14"S; segue pelo sopé do altiplano até às coordenadas iniciais dessa descrição.

#### **Anexo 8: PROPOSTA DE ZONA DE AMORTECIMENTO - Área 79.758,25ha**

A Zona de Amortecimento proposta para a Floresta Nacional de Carajás foi projetada no sistema de coordenadas geográficas aproximadas (c.g.a.), sendo utilizado o *datum* SAD 69 e tendo como base a hidrografia do Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM).

Inicia no rio Parauapebas no limite da FNC nas c.g.a. 49°54'17,08"W / 06°07'46,19"; segue em linha reta até às c.g.a. 49°54'07,08"W / 06°07'38,73"S; segue por uma estrada sem pavimentação até às c.g.a. 49°52'01"W / 06°08'54"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°51'49"W / 06°09'03"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°51'51"W / 06°09'15"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°52'34"W / 06°10'00"S; segue em linha reta até um igarapé sem denominação nas c.g.a. 49°52'27"W / 06°10'30"S; segue por esse igarapé até o encontro com outro igarapé sem denominação nas c.g.a. 49°53'09"W / 06°10'07"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até à sua nascente nas c.g.a. 49°53'23"W / 06°11'17"S; segue em linha reta sentido Oeste até às c.g.a. 49°54'07"W / 06°11'24"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à montante até às c.g.a. 49°55'42"W / 06°12'39"S; segue em linha reta sentido Sudoeste até às c.g.a. 49°56'24"W / 06°13'17"S; segue por uma estrada sem pavimentação até às c.g.a. 49°56'30"W / 06°14'32"S; segue por um igarapé sem denominação até o encontro com outro igarapé nas c.g.a. 49°55'50"W / 06°15'46"S; segue por esse outro igarapé até às c.g.a. 49°55'37"W / 06°15'52"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°55'20"W / 06°15'52"S; segue por uma estrada sem pavimentação até às c.g.a. 49°55'24"W / 06°16'00"S; segue por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 49°55'29"W / 06°16'25"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°54'08"W / 06°17'18"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°52'36"W / 06°17'19"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°52'28"W / 06°17'37"S; segue por uma estrada sem pavimentação até às c.g.a. 49°49'42"W / 06°17'56"S; segue por uma estrada pavimentada (PA160) até às c.g.a. 49°47'59"W / 06°18'40"S; segue por um igarapé sem denominação sentido à jusante até à sua foz no rio Verde nas c.g.a. 49°47'15"W / 06°17'56"S; segue pelo rio Verde à montante até às c.g.a. 49°48'04"W / 06°22'08"S; segue por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 49°52'05"W / 06°21'08"S; segue em linha reta até às c.g.a. 49°53'55"W / 06°21'00"S;

segue por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 49°54'15"W /06°22'28"S; segue por uma estrada não pavimentada até às c.g.a. 49°55'50"W /06°22'21"S; segue por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 49°56'39"W/06°22'31"S; segue por uma estrada não pavimentada até às c.g.a. 49°58'05"W /06°23'18"S; segue por uma estrada não pavimentada até à margem direita do rio Parauapebas nas c.g.a. 50°01'35"W /06°24'45"S, segue pelo rio Parauapebas à montante até a sua nascente nas c.g.a. 50°19'32"W /06°33'45"S; segue pelo divisor de águas até às c.g.a. 50°23'41"W/ 06°33'02"S; segue por um igarapé sem denominação até às c.g.a. 50°26'42"W /06°34'54"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°27'24"W /06°34'54"S; segue em linha reta até às c.g.a. 50°27'55"W/06°34'37"S, segue por um igarapé sem denominação até o rio Pium nas c.g.a. 50°29'21"W /06°32'38"S, segue pelo rio Pium até o rio Itacaiúnas no limite da FNC de c.g.a. 50°28'43,53"W / 06°30'52,24"S; segue pelo limite da FNC até às coordenadas iniciais desta descrição.



Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA