

PORTARIA

<i>Assunto</i>	Aprovação do Plano de Manejo do PEMP	<i>Data</i>	03.07.2014	<i>Nº</i>	066/2014	<i>Folha</i>	01/01
----------------	--------------------------------------	-------------	------------	-----------	----------	--------------	-------

O Diretor Geral do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - IDEMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Regulamento em vigor, e,

CONSIDERANDO a Lei Complementar Estadual nº 272, de 03 de março de 2004, que institui o Sistema Estadual de Unidade de Conservação da Natureza - SEUC;

CONSIDERANDO a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação;

CONSIDERANDO que o Plano de Manejo é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais visando ordenar as ações dentro do Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP);

CONSIDERANDO que o Plano de Manejo do Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP) foi aprovado pelo Conselho Gestor da referida unidade de conservação, na 19ª Reunião Ordinária, realizada em 13 de março de 2014, no município de Tibau do Sul/RN;

CONSIDERANDO o Decreto Regulamentador do SNUC (Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002), que em seu art. 12, I, estabelece que o Plano de Manejo de um Parque será aprovado em Portaria do órgão executor.

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar o Plano de Manejo do Parque Estadual Mata da Pipa - PEMP.

Art. 2º - Todas as ações na Unidade deverão respeitar as diretrizes e normas constantes do Plano de Manejo.

Art. 3º - O Plano de Manejo deverá ser revisado em prazo máximo de 05 (cinco) anos.

Art. 4º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

PUBLIQUE-SE. CUMPRA-SE.

MANOEL JAMIR FERNANDES JÚNIOR
Diretor Geral





Rio Grande do Norte

PLANO DE MANEJO

Parque Estadual Mata da Pipa

NATAL/RN
2014

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
ROSALBA CIARLINI ROSADO, *governadora*.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH
LEONARDO NUNES RÊGO, *secretário*.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RN – IDEMA
MANOEL JAMIR FERNANDES JÚNIOR, *diretor geral*.

NÚCLEO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – NUC
FLÁVIO HENRIQUE CUNHA DE FARIAS, *coordenador*.

INSTITUTO UNIEMP – FÓRUM PERMANENTE DAS RELAÇÕES UNIVERSIDADE EMPRESA
PROMOVENDO A INOVAÇÃO DESDE 1992

ENDEREÇO SEDE:

Rua Joaquim de Paula Sousa, 122 – Sala 02 – Proença
Campinas/SP – Brasil – CEP 13026-210
+55 (19) 2122-5900 / www.uniemp.org.br

ENDEREÇO RIO GRANDE DO NORTE:

Avenida Prudente de Moraes, 507 – Sala 704 – Petrópolis
Natal/RN – Brasil – CEP 59020-400

EQUIPE DE ELABORAÇÃO – INSTITUTO UNIEMP

Coordenação Geral

Dr. LUIZ ANTONIO CESTARO, Ecólogo.
M.Sc. VILMA REJANE MACIEL DE SOUSA, Bióloga.

Equipe Técnica

AIRTON GALVÃO FILHO, Administrador e Gestor Ambiental.
ALAN DE ARAÚJO ROQUE, Geógrafa.
ANA LUIZA VARGAS GNASPINI MONTEIRO, Gestora Ambiental.
ANDRÉ ANTONIO DE MELO PESSOA, Biólogo.
CHARLES ADRIANO DE SOUZA MONTEIRO, Biólogo.
DANIEL MACIEL WEINER, Psicólogo.
DINNO IWATA MONTEIRO, Bacharel em Direito.
EDUARDO HENRIQUE CUNHA DE FARIAS, Biólogo.
FRANCISCO DA ROCHA BEZERRA JÚNIOR, Arquiteto e Urbanista.
GLENDA DANTAS FERREIRA, Socióloga.
JOMAR GOMES JARDIM, Biólogo.
JOSÉ BORGES DA CONCEIÇÃO FILHO, Historiador.
JOSÉ MARIA DE BARROS JÚNIOR, Gestor Ambiental.
LEONLENE DE SOUSA AGUIAR, Geógrafo.
LUIZ VICENTE BURLE MACIEL, Ecólogo.
MARCELO DA SILVA, Biólogo.
PAULO CÉSAR DE ARAÚJO, Geólogo.
POLLYANNA LÁZARO DE OLIVEIRA, Gestora Ambiental.
TÂNIA MARA DE MACEDO AMBRÓSIO, Economista.
TIAGO PINHEIRO DE SOUZA, Biólogo.
ZULEIDE MARIA CARVALHO LIMA, Geógrafa.

COLABORADORES DO IDEMA – NUC

MARIANA ALVES GONDIM, Bióloga.
RAILENE DE AZEVEDO PEREIRA, Bióloga.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Localização do Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP) .	18
Figura 2. Mapa com as áreas da “Mata da Ferradura” e da “Ponta” que seriam anexas à Unidade de Conservação.	25
Figura 3. Unidade de Conservação da Natureza Parque Estadual Mata da Pipa e sua respectiva Zona de Amortecimento (A1 e A2).	27
Figura 4. Proposta do PEMP revisada com alteração nas Zonas de Amortecimento.	30
Figura 5. Mapa do Parque Estadual Mata da Pipa, conforme seu Decreto de criação.	32
Figura 6. Mapa demonstrativo dos 34 hotspots mundiais.	36
Figura 7. Unidades de Conservação da Natureza no RN.	41
Figura 8. Imagem do satélite GOES-13 obtida em 28/01, com destaque para a concentração de nuvens sobre o Nordeste do Brasil.	51
Figura 9. Índices de radiação ultravioleta e categoria de risco ao ser humano.	59
Figura 10. Carta Estratigráfica da Bacia Potiguar.	60
Figura 11. Localização da Bacia Paraíba e suas subdivisões.	61
Figura 12. Mapa Geológico de parte do litoral oriental do RN.	62
Figura 13. Imagem LANDSAT 7 evidenciando campo de dunas no limite norte da área (acima e abaixo da Ponta da Tabatinga).	69
Figura 14. Ocorrência geológica de importância econômica da substância ilmenita na área do PEMP e adjacências.	72
Figura 15. Imagem SRTM ressaltando os principais lineamentos estruturais da região fotointerpretados.	74
Figura 16. Modelo Digital de Elevação ressaltando o relevo e as feições estruturais representativas da área.	76
Figura 17. Imagem SRTM ressaltando as principais estruturas frágeis cartografadas e fotointerpretadas.	77
Figura 18 Mapa do PEMP com delimitação das bacias hidrográficas.	80
Figura 19. Mapa de declividades do PEMP.	85
Figura 20. Vistas do PEMP.	86
Figura 21. Mapa das unidades de relevo do PEMP.	88

Figura 22. Mapa mostrando altimetria do Parque.....	90
Figura 23. Modelo digital de elevação do PEMP mostrando os detalhes da altimetria local..	92
Figura 24. Amostragem de perfil de solo sendo coletado no Parque.....	94
Figura 25. Mapa de pontos mostrando os locais de coleta de amostras para análises de laboratório.....	95
Figura 26. Mapa da zona de amortecimento do PEMP e suas características morfológicas...	98
Figura 27. Restinga Arbórea Alta sobre duna no PEMP, Tibau do Sul-RN.	116
Figura 28. Restinga Arbórea Alta em borda de duna no PEMP, Tibau do Sul-RN.....	117
Figura 29. Restinga Arbórea Alta, em área de baixada no PEMP, Tibau do Sul-RN.....	117
Figura 30. Restinga Arbórea Baixa, em planície interdunar no PEMP, Tibau do Sul-RN.....	119
Figura 31. Restinga Arbustiva de Duna.	120
Figura 32. Restinga Arbustiva, Tipo 2, no interior do PEMP, Tibau do Sul-RN.....	122
Figura 33. Base de tronco com rebrote. Indicativo de abate de árvore na Restinga Arbórea Alta, sobre dunas do PEMP, Tibau do Sul-RN.....	123
Figura 34. Troncos de <i>Chamaecrista ensiformis</i> (pau-ferro) abatidos de maneira ilegal.	123
Figura 35. Área de Restinga Arbórea Alta desmatada há tempos e que se encontra em processo de regeneração no PEMP, Tibau do Sul-RN.	124
Figura 36. Área de Restinga Arbórea Alta desmatada recentemente	125
Figura 37. Troncos queimados há tempos em área de Restinga Arbórea Baixa atualmente em regeneração, no PEMP, Tibau do Sul-RN.	126
Figura 38. Trecho de Restinga Arbórea Alta que sofreu a ação do fogo.....	126
Figura 39. Estrutura de concreto associada à tubulação para transporte de esgoto..	127
Figura 40. Mapa de cobertura do solo do PEMP, Tibau do Sul-RN.	129
Figura 41. Artrópodes que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul.....	140
Figura 42. Artrópodes que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul.....	141
Figura 43. Répteis que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN..	146
Figura 44. Aves que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN.	154
Figura 45. Aves que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN.	155
Figura 46. Mamíferos que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN.	159
Figura 47. Distribuição da População por setor censitário.	173
Figura 48. Mapa de Densidade Demográfica.	175

Figura 49. Área de Restinga Arbórea Alta recém desmatada, área foco para estudos de auto-regeneração.....	229
Figura 50. Área de Restinga Arbórea Alta em processo inicial de recuperação, área foco para estudos de auto-regeneração.	230
Figura 51. Trilha sobre dunas com avançado processo de erosão.	248
Figura 52. Modelo de contenção de processo erosivo utilizando materiais locais para construção de escada e corrimão. Santuário ecológico de Pipa, Tibau do Sul-RN.....	249
Figura 53. Zoneamento Ambiental do Parque Mata da Pipa.....	259

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Ficha Técnica da Unidade de Conservação.	19
Quadro 2. Espécies de angiosperma encontrada no PEMP.	103
Quadro 3. Artrópodes compilados para o PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.	136
Quadro 4. Anfíbios encontrados no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.	142
Quadro 5. Répteis compilados para o PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.	144
Quadro 6. Aves no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.	149
Quadro 7. Mamíferos encontrados no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.	157
Quadro 8. Lista de espécies de angiospermas nativas encontradas no PEMP, Tibau do Sul-RN.	232
Quadro 9. Monitoramento das atividades	264
Quadro 10. Avaliação da efetividade do planejamento.	265

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Precipitação anual em Tibau do Sul/RN entre 1992 até 2006.....	53
Gráfico 2. Média da distribuição mensal das chuvas em Tibau do Sul/RN.	54
Gráfico 3. Temperaturas médias.	55
Gráfico 4. Temperaturas máximas.	56
Gráfico 5. Temperaturas mínimas de acordo com o mês do ano.	56
Gráfico 6. Comportamento dos ventos no litoral oriental potiguar.	57
Gráfico 7. Distribuição relativa, em percentagem, das espécies de angiospermas segundo as formas de vida encontradas no Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul, RN.	102
Gráfico 8. Evolução Populacional (diversos anos).....	170
Gráfico 9. Taxa de Crescimento anual por área (2000-2010)	172
Gráfico 10. Distribuição populacional por sexo e faixa etária.....	174
Gráfico 11. Evolução do Produto Interno Bruto a preços correntes (Valores em Mil).	176
Gráfico 12. PIB por setores (Valores em Mil Reais).....	177
Gráfico 13. Domicílios particulares permanentes por condição de adequação (absoluto e relativo).....	180
Gráfico 14. Participação da população extremamente pobre por situação do domicílio, Tibau do Sul e RN, 2010.....	184
Gráfico 15. Pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento.	185
Gráfico 16. Pessoas admitidas e desligadas (diversos anos).....	186
Gráfico 17. Distribuição dos postos de trabalho formais por setor de atividade em Tibau do Sul (2004 e 2010).	187
Gráfico 18. Possibilidades de desenvolvimento de um ecossistema degradado	223
Gráfico 19. Média da distribuição mensal das chuvas em Tibau do Sul-RN. Elaborado a partir de série histórica (1992 -2006).....	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Área ocupada pelos diferentes tipos de cobertura do solo no PEMP, Tibau do Sul-RN.	130
Tabela 2 Distribuição da População por Situação do Domicílio (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010).....	170
Tabela 3. Domicílios Particulares Permanentes por Classe de Rendimento e Situação do Domicílio.....	178
Tabela 4. Domicílios particulares permanentes segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário.....	179
Tabela 5. Indicadores Municipais (1991-2000).	181
Tabela 6. Indicadores municipais de longevidade, fecundidade e mortalidade (1991-2000).	182
Tabela 7. Renda per capita e fontes de rendimentos dos municípios de Tibau do Sul (1991-2000).....	182

SUMÁRIO

1 INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA “PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA”	17
1.1 ATO DE CRIAÇÃO	17
1.2 LOCALIZAÇÃO	17
1.3 FICHA TÉCNICA DA UC	19
2 HISTÓRICO, ORIGEM DO NOME, ANTECEDENTES LEGAIS E JUSTIFICATIVAS DE CRIAÇÃO.	22
2.1 HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DE CRIAÇÃO.	22
2.2 ORIGEM DO NOME	33
2.3 ANTECEDENTES LEGAIS	33
3 CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL	36
3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	36
3.1.1 Contexto Internacional	36
3.1.1.1 O Parque Estadual Mata da Pipa e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	37
3.1.2 Contexto Federal	39
3.1.3 Contexto Estadual	41
3.2 ANÁLISE REGIONAL	43
3.3 ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS	43
3.3.1 A ocupação da região por grupos humanos Pré-Históricos	44
3.3.2 O contato indígena com os povos Europeus	45
3.3.3 Tibau Do Sul: de aldeia a município	48
3.3.4 O Patrimônio Histórico Material	49
3.3.5 Patrimônio Histórico Imaterial	50
4 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES FÍSICOS	51
4.1 CLIMA	51
4.2 PRECIPITAÇÃO	52
4.3 TEMPERATURA	55
4.4 VENTOS	57
4.5 UMIDADE	58

4.6 EVAPOTRANSPIRAÇÃO.....	58
4.7 RADIAÇÃO SOLAR ULTRAVIOLETA	58
4.8 CONTEXTO GEOLÓGICO	59
4.8.1 Província Costeira	59
4.8.2 Grupo Barreiras	63
4.8.3 Depósitos Aluvionares Antigos	64
4.8.4 Depósitos Arenosos	65
4.8.5 Depósitos Eólicos Continentais Recentes.....	65
4.8.6 Depósitos Flúvio-marinhos.....	65
4.8.7 Depósitos Flúvio-lacustrinos.....	66
4.8.8 Mangue.....	66
4.8.9 Depósitos Aluvionares de Canal	66
4.8.10 Depósitos Eólicos.....	67
4.8.11 Depósitos Litorâneos Praiais	70
4.8.12 Recifes Arenosos.....	70
4.9 OCORRÊNCIAS GEOLÓGICAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E POSSÍVEIS CONFLITOS DE INTERESSES DECORRENTES.....	71
4.10 GEOLOGIA ESTRUTURAL E TECTÔNICA.....	73
4.10.1 Caracterização estrutural	73
4.11 CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA	78
4.11.1 Bacias Hidrográficas.....	78
4.11.2 Contexto hidrológico superficial	81
4.11.3 Contexto hidrológico subterrâneo	81
4.11.4 Estado de conservação	82
4.11.5 Áreas de recarga de aquíferos.....	82
4.12 GEOMORFOLOGIA	83
4.12.1 Unidades fisionômico-geomorfológicas.....	83
4.12.2 Declividades mais representativas	84
4.13 RELEVO.....	86
4.13.1 Descrição do tipo de relevo predominante.....	86
4.13.2 Mapa topográfico da Unidade de Conservação	89

4.13.3 Modelo digital de elevação	91
4.14 SOLOS.....	93
4.14.1 Principais unidades pedológicas.....	93
4.14.2 Morfologia do solo presente	93
4.15 LIMNOLOGIA.....	97
4.16 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A ZONA DE AMORTECIMENTO.....	97
5 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES BIÓTICOS.....	102
5.1 FLORA.....	102
5.1.1 Espécies ameaçadas de extinção.....	112
5.1.2 Espécies raras e/ou endêmicas	112
5.1.3 Espécies exóticas e invasoras	113
5.2 VEGETAÇÃO	113
5.2.1 Restinga Arbórea	115
5.2.1.1 Restinga Arbórea Alta.....	115
5.2.1.2 Restinga Arbórea Baixa.....	118
5.2.2 Restinga Arbustiva	119
5.2.2.1 Restinga Arbustiva de Duna	119
5.2.2.2 Restinga Arbustiva de Baixada	121
5.2.3 Estado de conservação da vegetação nativa.....	122
5.2.3.1 Vestígios de corte seletivo e desmatamento	122
5.2.3.2 Vestígios de fogo	125
5.2.3.3 Emissário de esgotos	127
5.2.4 Cobertura do solo	127
5.3 FAUNA.....	131
5.3.1 Diversidade Faunística.....	135
5.3.2 Conhecimentos dos Grupos Faunísticos	135
5.3.2.1 Invertebrados	135
5.3.2.2 Vertebrados.....	142
5.3.2.2.1 Herpetofauna	142
a) Anfíbios.....	142
b) Répteis.....	143

5.3.2.2.2 Avifauna.....	146
5.3.2.2.3 Mastofauna	155
5.3.2.3 Espécies Endêmicas	159
5.3.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção	160
5.3.2.4.1 <i>Penelope superciliaris alagoensis</i>	161
5.3.2.4.2 <i>Conopophaga lineata cearae</i>	161
5.3.2.4.3 <i>Xenops minutus alagoanus</i>	162
5.3.2.4.4 <i>Herpsilochmus pectoralis</i>	162
5.3.2.4.5 <i>Picumnus fulvescens</i>	162
5.3.2.4.6 <i>Leopardus pardalis mitis</i>	163
5.3.2.4.7 <i>Leopardus tigrinus</i>	163
5.3.2.5 Espécies Indicadoras da Qualidade Ambiental	164
5.3.3 Impactos Sobre a Fauna da Unidade de Conservação	165
5.3.3.1 Atividades de Caça.....	165
5.3.3.2 Tráfico de Fauna	165
5.3.3.3 Espécies Exóticas Invasoras	166
5.3.3.4 Impactos no Limite da Unidade de Conservação	168
6 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES SOCIOECONÔMICOS	169
6.1 DEMOGRAFIA.....	169
6.2 ASPECTOS ECONÔMICOS	176
6.2.1 Produto Interno Bruto	176
6.2.2 Situação Domiciliar	177
6.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano	181
6.3 LEITURA COMUNITÁRIA	188
7 PROGRAMAS E PROJETOS ESPECÍFICOS DE MANEJO.....	192
7.1 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PEMP	192
7.1.1 Objetivos.....	192
7.1.2 Metas Gerais.....	192
7.1.3 Linhas de Ação	193
7.1.3.1 Sensibilização, conscientização e reconhecimento do PEMP pela comunidade e visitantes.....	193

7.1.3.1.1 Objetivos.....	193
7.1.3.1.2 Público-alvo	193
7.1.3.1.3 Indicadores	194
7.1.3.1.4 Principais atividades	194
7.1.3.2 Capacitação de educadores e multiplicadores ambientais.....	195
7.1.3.2.1 Objetivos.....	195
7.1.3.2.2 Público-alvo	195
7.1.3.2.3 Indicadores	195
7.1.3.2.4 Principais atividades	195
7.1.3.3 Implementação da Educação Ambiental no universo escolar do entorno do PEMP.	195
7.1.3.3.1 Objetivos.....	195
7.1.3.3.2 Público-alvo	196
7.1.3.3.3 Indicadores	196
7.1.3.3.4 Principais atividades	196
7.1.3.4 Ecoturismo.....	196
7.1.3.4.1 Objetivos.....	196
7.1.3.4.2 Público-alvo	197
7.1.3.4.3 Indicadores	197
7.1.3.4.5 Principais atividades	197
7.1.3.5 Reflorestamento.....	197
7.1.3.5.1 Objetivos.....	197
7.1.3.5.2 Público-alvo	198
7.1.3.5.3 Indicadores	198
7.1.3.5.4 Principais atividades	198
7.1.3.6 Consolidação de parcerias entre setor público, privado e sociedade para manutenção das ações permanentes.....	198
7.1.3.6.1 Objetivos.....	198
7.1.3.6.2 Público-alvo	199
7.1.3.6.3 Indicadores	199
7.1.3.6.4 Principais atividades	199
7.1.3.7 Identificação das responsabilidades para a preservação do PEMP	199

7.1.3.7.1 Objetivos.....	199
7.1.3.7.2 Público-alvo	200
7.1.3.7.3 Indicadores	200
7.1.3.7.4 Principais atividades	200
7.1.4 Responsabilidades	201
7.1.4.1 Idema/NUC	201
7.1.4.2 Conselho Gestor	201
7.1.4.3 Prefeitura Municipal de Tibau do Sul	201
7.2 PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PEMP	201
7.2.1 Programa de Monitoramento da Vegetação	202
7.2.1.1 Objetivos.....	203
7.2.1.2 Metas Gerais.....	204
7.2.1.3 Linhas de Ação	204
7.2.1.4 Indicadores	204
7.2.1.5 Responsabilidade e Parceiros Potenciais	205
7.2.1.6 Requisitos	205
7.2.2 Programa de Monitoramento do Clima	205
7.2.2.1 Objetivos.....	205
7.2.2.2 Metas Gerais.....	206
7.2.2.3 Linhas de Ação	206
7.2.2.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais.....	206
7.2.2.5 Requisitos	206
7.2.3 Programa de Monitoramento da Fauna.....	206
7.2.3.1 Objetivos.....	207
7.2.3.2 Metas.....	207
7.2.3.3 Linhas de Ação	207
7.2.3.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais.....	207
7.2.3.5 Requisitos	208
7.2.4 Programa de Monitoramento de Impactos Ambientais	208
7.2.4.1 Objetivos.....	208
7.2.4.2 Metas Gerais.....	208

7.2.4.3 Linhas de Ação	208
7.2.4.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais.....	209
7.2.4.5 Requisitos	209
7.3 PLANO DE VISITAÇÃO TURÍSTICA DO PEMP	209
7.3.1 Objetivos.....	210
7.3.2 Metas gerais	210
7.3.3 Linhas de ação	210
7.3.3.1 Objetivos específicos da linha de ação.....	210
7.3.4 Público-alvo	211
7.3.5 Indicadores	211
7.3.6 Principais atividades	212
7.3.7 Responsabilidades e parceiros potenciais.....	212
7.3.8 Requisitos	212
7.4 PROGRAMA DE MARKETING	213
7.4.1 Objetivos.....	214
7.4.2 Metas gerais	215
7.4.3 Linhas de ação	216
7.4.3.1 Tornar pública a situação atual diagnosticada do PEMP.....	217
7.4.3.1.1 Objetivo	217
7.4.3.2 Criação de instrumentos que sistematizem as informações produzidas pelas instâncias gestoras do PEMP.	217
7.4.3.2.1 Objetivo	217
7.4.3.3 Divulgar, junto ao público interno e externo, as ações e resultados dos programas contidos no Plano de Manejo, visando tornar público os propósitos de proteger a diversidade biológica presente na Mata Atlântica remanescente na área.	217
7.4.3.3.1 objetivos	217
7.4.3.4 Atrair os visitantes e turistas a conhecerem o PEMP e desfrutar da beleza cênica que oferece e dos seus atributos ambientais como a fauna e flora nativas.....	218
7.4.3.4.1 Objetivo	218
7.4.4 Público-alvo	218
7.4.5 Indicadores	219

7.4.6 Principais atividades	219
7.4.7 Responsabilidades e parceiros potenciais.....	220
7.4.8 Requisitos	221
7.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS	221
7.5.1 Objetivo geral	224
7.5.2 Objetivos específicos	224
7.5.3 Metas.....	225
7.5.4 Público alvo.....	226
7.5.5 Metodologia e descrição do programa	226
7.5.6 Delimitação de áreas a serem recuperadas	226
7.5.7 Procedimentos de recuperação de áreas degradadas ou perturbadas	227
7.5.7.1 Recuperação florestal (Revegetação).....	227
7.5.7.2 Especificações para colheita, beneficiamento e avaliação de sementes; produção de mudas e plantio de espécies arbóreas	239
7.5.7.2.1 Colheita, beneficiamento e avaliação de sementes.....	240
7.5.7.2.2 Produção de mudas.....	241
7.5.7.2.3 Plantio.....	241
a) Preparo do solo	241
b) Combate a formigas	241
c) Adubação e calagem.....	242
d) Preparo das covas	242
e) Tutoramento.....	242
f) Plantio	243
g) Replantio.....	243
h) Manutenção	243
7.5.8 Monitoramento	243
7.5.8.1 Estrutura	245
7.5.8.2 Composição	246
7.5.8.3 Funcionamento.....	246
7.5.8.4 Serviços ecossistêmicos.....	246
7.5.9 Recuperação e manutenção de trilhas.....	247

7.5.10 Inter-relação com outros programas	250
7.5.11 Instituições envolvidas	250
7.5.12 Recursos necessários.....	250
7.5.13 Responsáveis pela implantação do programa.....	250
7.6 PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO.....	250
7.6.1 OBJETIVOS.....	251
7.6.1.1 Objetivo Geral.....	251
7.6.1.2 Objetivos Específicos	251
7.6.2 Metas gerais	251
7.6.3 Linhas de ação	252
7.6.3.1 Rotinas de Fiscalização	252
7.6.3.1.1 Objetivo	252
7.6.3.1.2 Indicadores	252
7.6.3.1.3 Principais atividades	252
7.6.3.1.4 Responsabilidades e parceiros potenciais.....	253
7.6.3.2 Infraestrutura de Fiscalização	253
7.6.3.2.1 Objetivo	253
7.6.3.2.2 Indicadores	253
7.6.3.2.3 Principais atividades	253
a) Sede da Cipam	253
b) Pórticos de acesso ao PEMP.....	254
c) Postos de monitoramento.....	254
d) Sinalização das trilhas.....	254
e) Viaturas de fiscalização	255
f) Equipamento necessário para monitoramento do PEMP	255
7.6.3.2.4 Responsabilidades e parceiros potenciais.....	255
8 ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA	258
8.1 ZONA DE PRESERVAÇÃO	260
8.2 ZONAS DE CONSERVAÇÃO	260
8.3 ÁREA DE RECUPERAÇÃO	260
8.4 ZONA DE AMORTECIMENTO	261

9 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	264
9.1 MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO.....	264
9.2 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO	265
9.3 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO ZONEAMENTO.....	265
REFERÊNCIAS.....	267

1 INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA “PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA”

1.1 ATO DE CRIAÇÃO

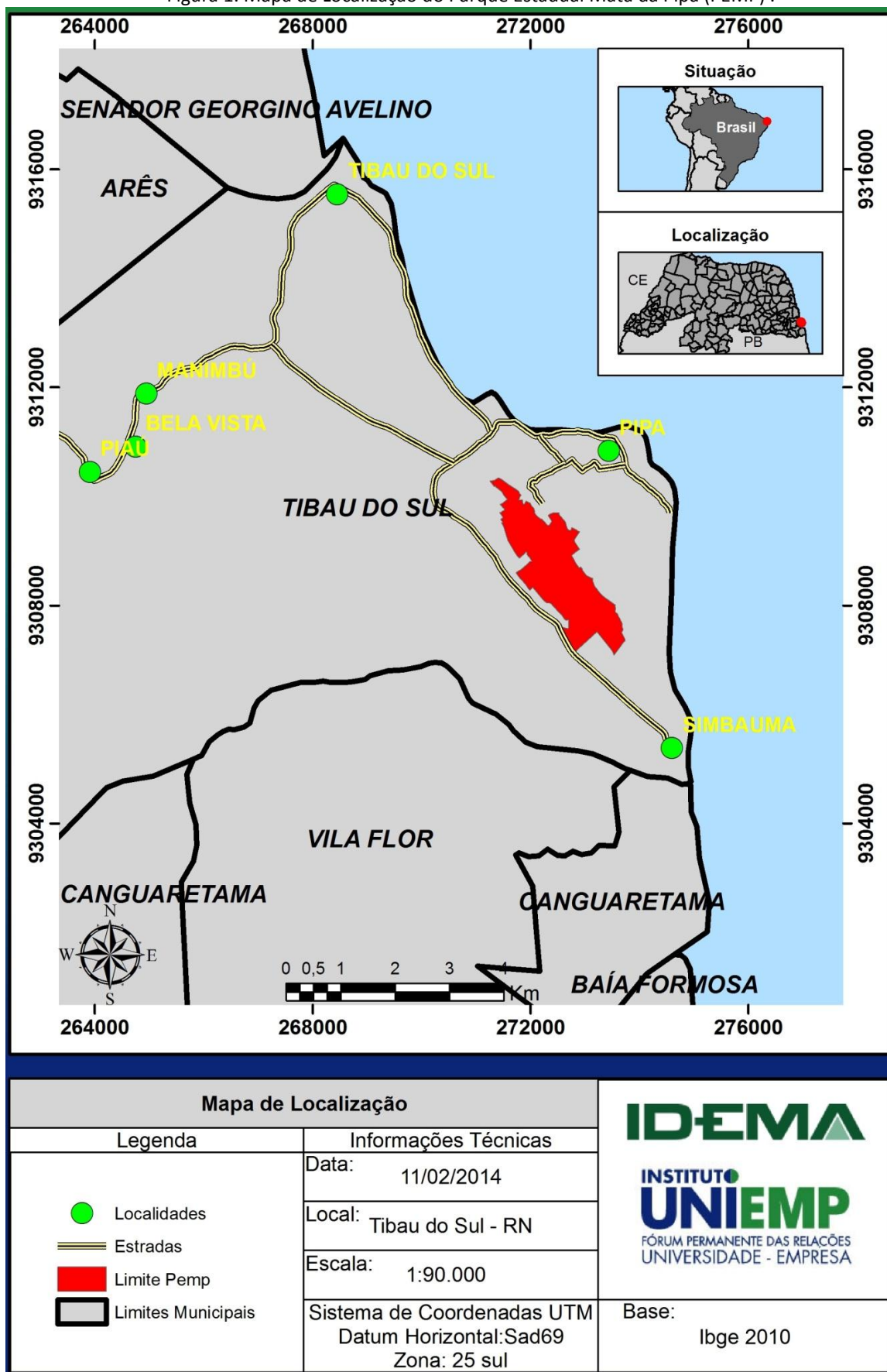
O Parque Estadual Mata da Pipa, situado no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, foi criado através do Decreto Estadual nº 19.341, de 12 de setembro de 2006.

1.2 LOCALIZAÇÃO

O Parque Estadual Mata da Pipa é uma Unidade Estadual de Conservação da Natureza, integrante do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), sendo gerenciada pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte através do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema). O referido Parque está situado na região Nordeste do país, nas Mesorregiões Leste Potiguar e Agreste Potiguar do Rio Grande do Norte, Microrregiões do Litoral Sul e Agreste, respectivamente.

O Parque Estadual Mata da Pipa dista aproximadamente 90 km de Natal (Figura 1). Partindo-se da capital do Estado em direção ao litoral sul, sendo que o acesso à área pela Rodovia Federal BR-101, até a sede municipal de Goianinha, posteriormente seguindo para leste pela rodovia Estadual RN-003 até o município de Tibau do Sul e daí até a praia da Pipa e Sibaúma. Outra opção de acesso se dá a partir da RN-003 até o Distrito de Cabeceiras, e a partir deste ponto pela via de acesso asfaltada que liga à estrada para Sibaúma.

Figura 1. Mapa de Localização do Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP).



Fonte: Uniemp (2013).

1.3 FICHA TÉCNICA DA UC

Quadro 1. Ficha Técnica da Unidade de Conservação.

FICHA TÉCNICA DO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA - PEMP				
ADMINISTRAÇÃO				
Nome da Unidade: Parque Estadual Mata da Pipa				
Endereço da Sede:				
CEP:		Telefone:		
E-mail:		Fax:		
Rádio Frequência:				
Infraestrutura:				
A UNIDADE DE CONSERVAÇÃO				
Ato de Criação: Decreto Estadual nº 19.341, de 12 de setembro de 2006.				
Objetivos da UC: Preservação da Mata Atlântica remanescente na área, dotado de grande relevância ecológica e beleza cênica, e ainda, especialmente:				
I – possibilitar a realização de pesquisas científicas;				
II – promover atividades de educação e interpretação ambiental com vistas à formação de uma consciência ecológica na população local e nos visitantes do Parque;				
III – ofertar à comunidade alternativas de espaço para recreação ecologicamente orientada, com vistas ao incremento de sua qualidade de vida e bem estar;				
IV – incentivar o turismo ecológico, propiciando aos visitantes o desfrute racional de uma das facetas das belezas naturais do Rio Grande do Norte;				
V – compatibilizar o uso do solo do entorno imediato, visando minimizar o impacto das atividades que garantem o desenvolvimento socioeconômico do município sobre o patrimônio ambiental, alvo da proteção do Parque.				
Municípios Abrangidos: Tibau do Sul				
Altitude máxima: 72 metros		Altitude mínima: 10 metros		
Coordenadas pontos extremos. Em UTM Sad69 zona 25 sul	Extremo	Latitude	Longitude	
	Extremo Norte	9.310.282,81 N	271.262,05 E	
	Extremo Sul	9.307.092,31 N	273.531,79 E	
	Extremo Leste	9.309.351,82 N	272.899,79 E	
	Extremo Oeste	9.308.596,40 N	271.727,82 E	
	Centro	9.308.605,70 N	272.509,02 E	
Área do Parque: 290,88 hectares		Perímetro: 11,76 Km		
Área da Zona de Amortecimento: 1.923 hectares				
Municípios que abrange e percentual abrangido pela UC	Município	Superfície em Km²	Área da UC no município (ha)	% da área da UC no município
	Tibau do Sul	104,1 Km²	290,88	2,79 %

FICHA TÉCNICA DO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA - PEMP					
Geologia: Depósitos eólicos litorâneos não vegetados					
Solo: Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006).					
Clima: Tropical quente e semi-úmido (IBGE, 2002), com temperaturas do ar elevadas e uniformes ao longo do ano, com médias anuais em torno de 26 °C. A precipitação média anual é de cerca de 1300 mm, estando a estação chuvosa concentrada entre os meses de março e agosto (outono e inverno). A média da umidade relativa do ar na região é bastante homogênea e estável, atingindo um valor médio anual de aproximadamente 80%; raramente ultrapassando valores menores que 75%.					
Flora: Foram encontradas e observadas na área do parque 278 espécies de angiospermas (plantas com flores) distribuídas em 78 famílias e 212 gêneros.					
Vegetação: Restinga sob dunas.					
Fauna: Para o Parque Mata da Pipa, a compilação dos dados primários e secundários registrou a ocorrência de 306 táxons, com distribuição em artrópodes (n = 84), anfíbios (n = 07), répteis (n = 41), aves (n = 123) e mamíferos (n = 27).					
Biomias: Mata Atlântica					
Plano de Manejo anterior: () sim. (X) não.					
Principais problemas: Supressão de vegetação nativa, caça, queimadas, ocupações irregulares, deposição irregular de lixo, agrotóxicos, criação de animais nos limites do parque, entre outros.					
Informações Importantes para o Visitante					
Acesso à Sede da Unidade					
Atrativos e Época de Visitação					
Gastos Anuais com a Unidade (estimativa)					
-	2014	2015	2016	2017	2018
Estado					
Projetos					
Compensação					
Pesquisas realizadas na Unidade (quantidade)					
	2014	2015	2016	2017	2018
Unidade					
Chefia da Unidade					
Nome: Mariana Alves Gondim					
Nível de Instrução: Mestrado	Tempo no Cargo: 1 ano e 5 meses		Vínculo com o IDEMA: Bolsista		
Observações Gerais					

FICHA TÉCNICA DO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA - PEMP	
AÇÕES DESENVOLVIDAS	
Conscientização Ambiental:	
Uso Público:	
Fiscalização:	
Pesquisas:	

2 HISTÓRICO, ORIGEM DO NOME, ANTECEDENTES LEGAIS E JUSTIFICATIVAS DE CRIAÇÃO.

2.1 HISTÓRICO E JUSTIFICATIVA DE CRIAÇÃO.

O Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP) foi criado pelo Decreto Estadual nº 19.341, de 12 de setembro de 2006. Inicialmente, faz-se necessário relatar que a área hoje ocupada por esta unidade de conservação (UC) já estava contemplada como área protegida, por se tratar de parte integrante da Área de Proteção Ambiental Bonfim/Guaráiras, criada por meio do Decreto Estadual nº 14.369, de 22 de março de 1999.

A iniciativa de proteger a Mata da Pipa iniciou-se por meio de reunião ordinária do Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (CERBMA/RN), ocorrida em março de 2005, na qual foram analisados estudos já existentes para a delimitação dos remanescentes de Mata Atlântica no município de Tibau do Sul.

No dia 08 de junho de 2005 foi realizada uma visita técnica na área da Mata com a participação de técnicos do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), representantes do Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Rio Grande do Norte e professores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Fruto desta vistoria, foi elaborado um relatório técnico pelos professores Dr. Luiz Antonio Cestaro do Departamento de Geografia da UFRN e a Prof. Dra. Maria Iracema Bezerra Loiola do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia da UFRN.

Segundo o relatório supramencionado, o suporte geológico geral da área é formado por sedimentos arenosos do Grupo Barreiras, caracterizados por cordões dunares e corredores interdunares, cobertos por vegetação de Mata Atlântica em bom estado de conservação.

Da análise deste relatório pode-se averiguar a importância da preservação desse fragmento e o grau de ameaça representado pela expansão imobiliária na região, visto ser Tibau do Sul um dos pólos turísticos mais importantes do estado.

Dessa maneira, inicialmente, a proposta do IDEMA consistia em garantir a proteção da área denominada Mata da Pipa através do Zoneamento Ambiental da APA de Bonfim/Guaráiras, criando uma “Área de Proteção Especial das Matas da Pipa”. Nessa área seria vedada a ocupação e o uso potencial destinar-se-ia fundamentalmente a atividades e

instalações relacionadas com pesquisa científica e educação ambiental e a visitação pública, fiscalizadas através de instrumentos normativos específicos e programas ambientais adequados.

Contudo, em face das reclamações feitas pelo Núcleo Ecológico de Pipa (NEP) e pelo Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do RN (CERBMA/RN) que apontavam para um instrumento de proteção mais efetivo, acarretando a delimitação e cercamento da área, passou-se a ponderar a ideia de criação de uma nova Unidade de Conservação, pertencente ao grupo de Proteção Integral, na categoria Parque Estadual.

A partir daí ocorreram diversas outras reuniões, que culminaram no Relatório Técnico intitulado “Observações Preliminares sobre a vistoria na área da Mata da Pipa”, no qual foi avaliada a importância ambiental de áreas que não se encontravam nos limites inicialmente propostos para a criação da UC, sendo reivindicado, inclusive, o trecho da Praia das Minas, apelidado de “Mata da Ferradura” pelos integrantes.

Em 23 de agosto de 2005, o promotor Dr. Antônio Siqueira, então coordenador do CAOP-Meio Ambiente, convidou o IDEMA através do Ofício nº 140/05, para participar juntamente com a Promotoria do Meio Ambiente de Goianinha, Ministério Público Federal, GRPU, IBAMA e a Prefeitura Municipal de Tibau do Sul, de uma reunião na boate Calangos, na Praia de Pipa, no dia 21 setembro de 2005. Esta reunião teve como objetivo aprofundar a discussão a respeito da criação da UC (neste documento já se denominava a UC como Parque da Mata da Pipa).

Em setembro do mesmo ano ocorreu uma Reunião no CAOPMA com a Promotoria do Meio Ambiente de Goianinha, Ministério Público Federal, GRPU, IBAMA e a Prefeitura Municipal de Tibau do Sul, ainda para discussão da criação do Parque. Nesta reunião ficou acordado que seria realizada uma nova reunião de trabalho para conclusão da discussão.

Em dezembro de 2005, ocorreu a Reunião de trabalho com o Coordenador do CAOPMA Dr. Antonio Siqueira, com o Promotor de Justiça Dr. João Batista, representantes do IDEMA, do Município de Tibau do Sul, da Procuradoria do Estado, do Conselho Comunitário de Pipa, da ONG Núcleo Ecológico da Pipa (NEP), da Associação dos Moradores e Amigos da Pipa (AMAPIPA), Associação de hoteleiros de Pipa, e GRPU. Nesta reunião procurou-se esclarecer entre os órgãos governamentais presentes, as ações que cada um deveriam empreender para a implantação do Parque Mata da Pipa.

Através das reuniões foram obtidas diversas resoluções acerca da área a ser efetivada como unidade de conservação, sendo a principal justificativa a necessidade de garantir uma maior proteção a esta parcela da APA Bonfim/Guaraíras, composta de significativo remanescente de Mata Atlântica, evitando uma maior degradação ambiental promovida pela pressão antrópica.

A área inicialmente definida para criação do Parque constituía-se basicamente por terras devolutas, totalizando 290,88 hectares. Na época foi consenso entre técnicos dos órgãos governamentais ambientais e representantes de ONGs que a criação de um corredor ecológico seria de suma importância para a manutenção da biodiversidade local, tornando-se necessário, para tanto, um incremento dessa área.

Desta forma, havia uma intenção do IDEMA em avaliar futuramente a possibilidade de anexar à área inicial duas novas porções contíguas: a chamada “Ferradura” com 155,07 ha (área vermelha na Figura 2) e um fragmento menor chamado de “Ponta” com 18,75 ha (área azul na Figura 2). A junção das três porções totalizaria 464,60 ha de área plenamente protegida.

Figura 2. Mapa com as áreas da “Mata da Ferradura” e da “Ponta” que seriam anexas à Unidade de Conservação.



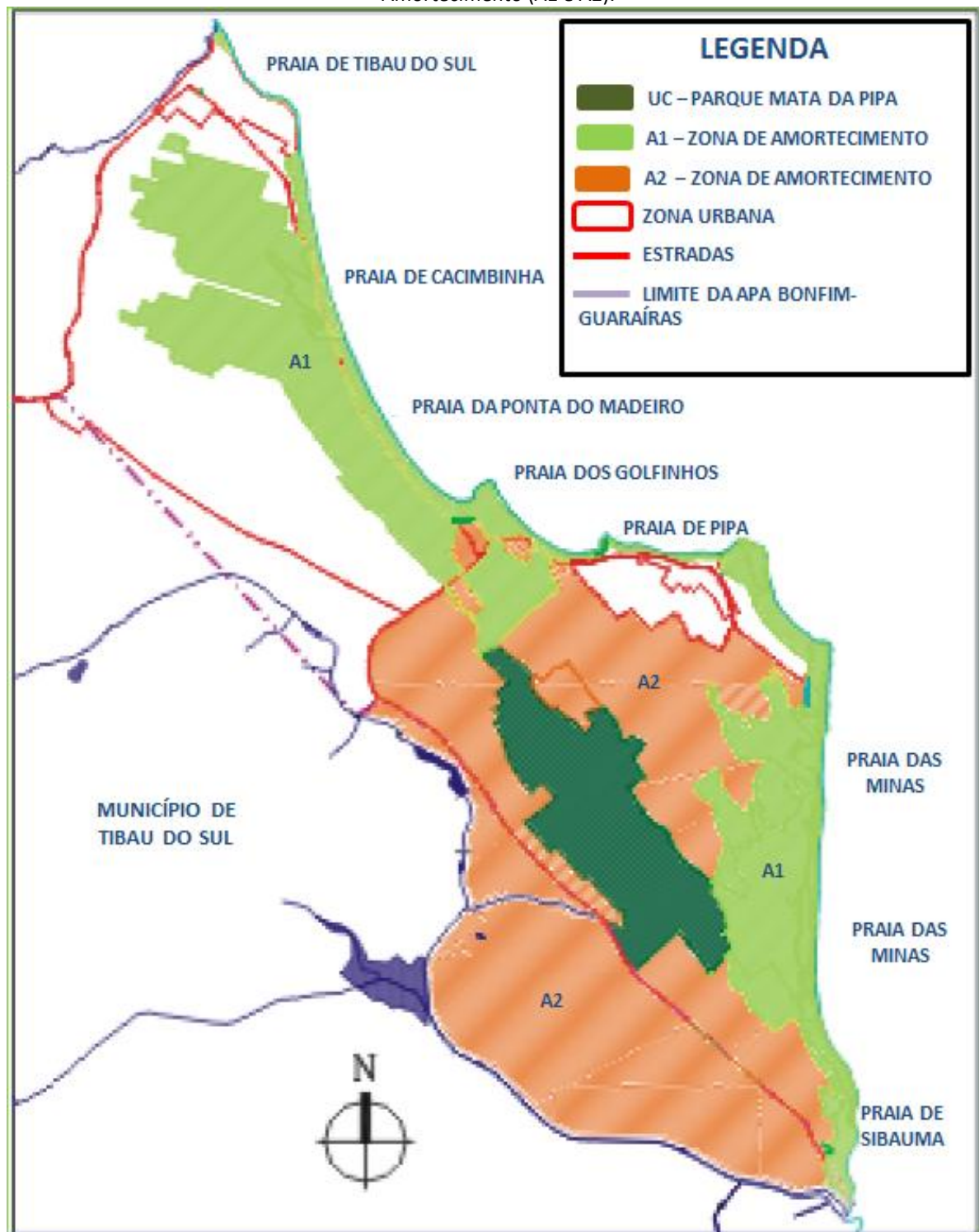
Fonte: Idema (2006).

Estudos desenvolvidos no âmbito do IDEMA constataram a necessidade da criação preliminar de uma zona de amortecimento relativamente ampla, bem como de um corredor ecológico. Desta forma, inicialmente, a Zona de Amortecimento do Parque Estadual Mata da Pipa foi subdividida nas áreas 1 e 2, conforme Figura 3. Ambas as áreas apresentaram características físicas e ocupacionais distintas, conforme descrição abaixo:

ÁREA 1 - Nesta porção estão inseridos remanescentes de Mata Atlântica de fundamental importância para a manutenção de corredores ecológicos, áreas litorâneas, campos dunares, falésias, áreas naturais preservadas, locais de nidificação de espécies, áreas sujeitas a processos de erosão, locais com ocorrência de acidentes geográficos e geológicos e drenagens. A ocupação humana nesse setor ainda é incipiente.

ÁREA 2 – Zona com potencial para expansão urbana, sendo que em determinados setores o padrão de ocupação está consolidado. Neste setor estão inseridas estradas de fundamental importância social para a região (a Estrada Pipa-Sibaúma e o Anel Viário de Pipa). Essas características antrópicas aliadas a existência de pequenos fragmentos de vegetação e a extrema proximidade com a UC de Proteção Integral revelam a necessidade da adoção de critérios de ocupação que minimizem os impactos dessa zona sobre a Unidade.

Figura 3. Unidade de Conservação da Natureza Parque Estadual Mata da Pipa e sua respectiva Zona de Amortecimento (A1 e A2).



Fonte: Idema (2006).

Realizados os estudos técnicos prévios, passou-se à fase de consulta pública, envolvendo uma Reunião Pública para a validação da proposta de criação do Parque. A reunião ocorreu no dia 13 de fevereiro de 2006, na Escola Municipal Vicença Castelo, Distrito de Pipa, em Tibau do Sul. Nesta data, a equipe do IDEMA reuniu-se com representantes da Prefeitura Municipal de Tibau do Sul, Câmara de Vereadores, IBAMA, representantes de Organizações Não-Governamentais, da Sociedade Civil e com moradores do Município de Tibau do Sul para esclarecer dúvidas sobre a proposta de criação da Unidade de Conservação Parque Estadual Mata da Pipa.

A proposta foi apresentada e discutida no CONEMA em 14 de fevereiro de 2006, que sugeriu alterações na redação da minuta original, as quais foram devidamente efetuadas.

Após a aprovação da Minuta de Norma no CONEMA, a Prefeitura Municipal de Tibau do Sul encaminhou ofício de nº 055/2006-GP à Governadora do Estado, questionando a delimitação das zonas de amortecimento e seus critérios de ocupação, considerando que da forma como estavam propostas, criariam obstáculos ao desenvolvimento do município. Foi solicitado, portanto, a rediscussão do teor da Minuta do Decreto, visto a mesma não ter sido sancionada pela governadora.

Em reunião realizada no IDEMA com os consultores do Núcleo de Gestão de Unidades de Conservação (NUC), a Coordenação da Subcoordenadoria de Gerenciamento Costeiro (SUGERCO) e um representante da Prefeitura de Tibau do Sul, as solicitações feitas pelo Município foram discutidas e posteriormente apresentadas em reunião realizada também no IDEMA com representantes do CERBMA/RN.

De um lado, a prefeitura questionou a proposta do ponto de vista de crescimento urbano do município e do outro, os ambientalistas consideraram que as poucas áreas que restavam deveriam ser integralmente protegidas. Como não houve a efetivação de uma proposta única, o IDEMA elaborou uma proposta conciliatória para as zonas de amortecimento, considerando tanto as solicitações do Município como aquelas feitas pelos representantes do Comitê, para ser reapresentada e discutida junto ao CONEMA.

A nova proposta foi apresentada ao CONEMA em 11 de maio de 2006, contendo alterações referentes aos limites e padrões de ocupação das Zonas de Amortecimento (grifos na Minuta de Norma subcitada). A Figura 4 apresenta as alterações nos limites da

Zona de Amortecimento, que foi subdividida nas Áreas 1, 2 e 3. Essas áreas apresentaram características físicas e ocupacionais distintas, conforme descrição abaixo:

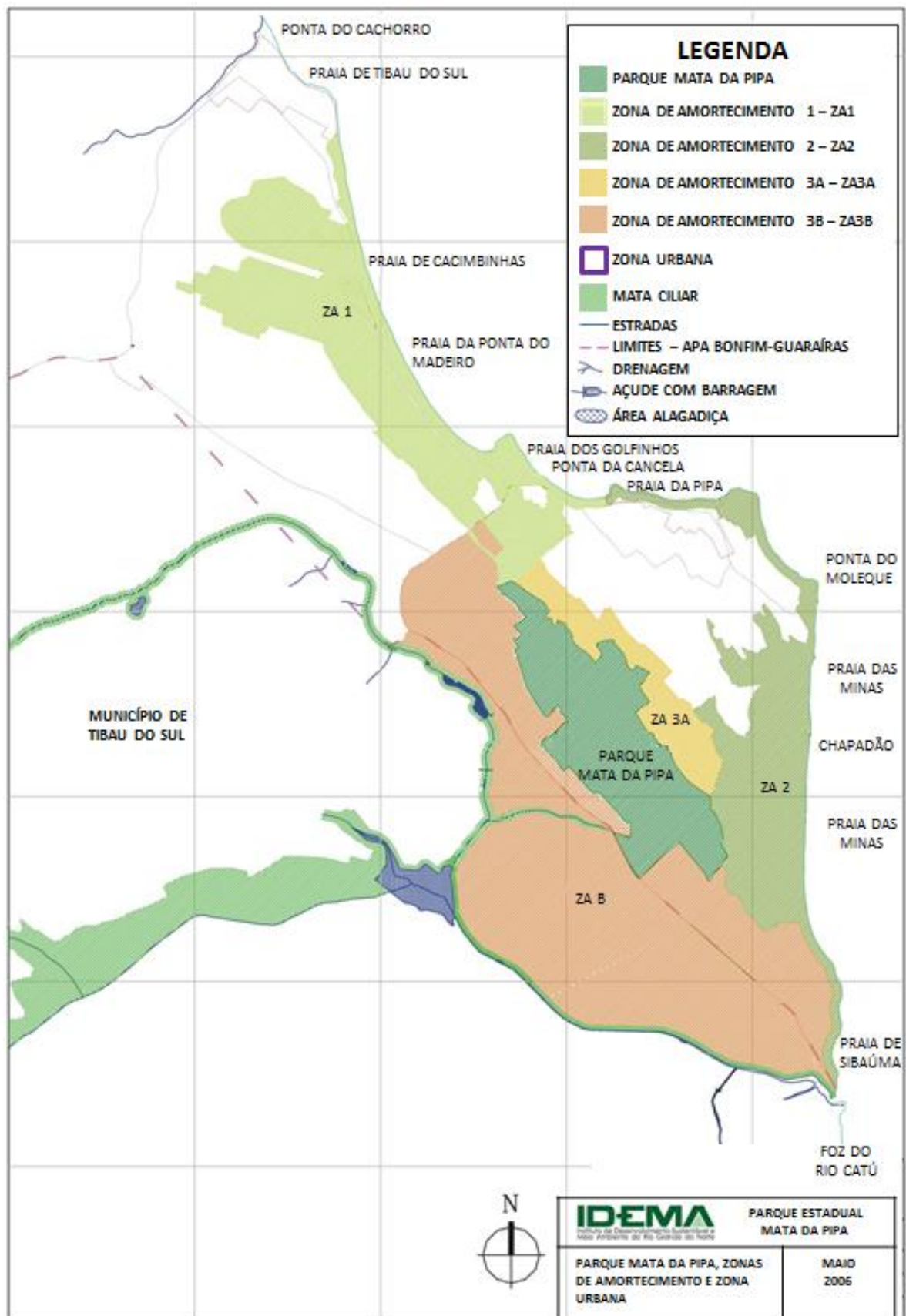
ÁREA 1 – Área com bom grau de preservação de seus atributos naturais, formada por cordões dunares fixados por remanescentes de Mata Atlântica de fundamental importância para a manutenção de corredores ecológicos. Faz conexão com o Parque através do Santuário Ecológico e se destina a preservação.

ÁREA 2 – Área em bom estado de conservação, formada por cordões dunares e corredores interdunares fixados por remanescentes de Mata Atlântica. Pelo fato de haver um grande interesse do município na utilização turística desta área, a manutenção dos seus atributos naturais deve ser garantida através de uma destinação voltada às atividades de turismo ecológico sustentável e da restrição da taxa de ocupação em 5%. Esta taxa seria compatível com a função de corredor ecológico. Para que haja o devido cumprimento das restrições adotadas, a instalação de qualquer empreendimento nesta área deverá obedecer ao Plano de Manejo, ouvido o Conselho Gestor do PEMP, sendo o CONEMA a instância deliberativa até que o referido Conselho seja instituído.

ÁREA 3A – Área que já vem sendo transformada pela ocupação humana através da divisão fundiária e algum grau de desmatamentos. Destina-se à minimização dos impactos da expansão urbana e de outros usos sobre o patrimônio ambiental. A restrição quanto ao desmembramento dos lotes existentes, podendo haver somente a instalação de meios de hospedagem, com a devida infra-estrutura, e a reposição da vegetação suprimida, permite que a ocupação seja controlada, criando uma transição entre a zona urbana e o Parque. Os limites desta zona devem abranger uma faixa de no mínimo 200 metros em relação aos limites do parque, sendo definidos por limites identificáveis no campo, como caminhos carroçáveis ou vias de pedestres, a serem identificados em mapa georeferenciado.

ÁREA 3B – Área bastante antropizada, utilizada pela agricultura de subsistência e canaviais. Poderá haver instalações de meios de hospedagem, obedecidos os parâmetros do Plano Diretor Municipal e a obediência a legislação com relação as APPs dos rios, que também exercem a função de corredores ecológicos.

Figura 4. Proposta do PEMP revisada com alteração nas Zonas de Amortecimento.



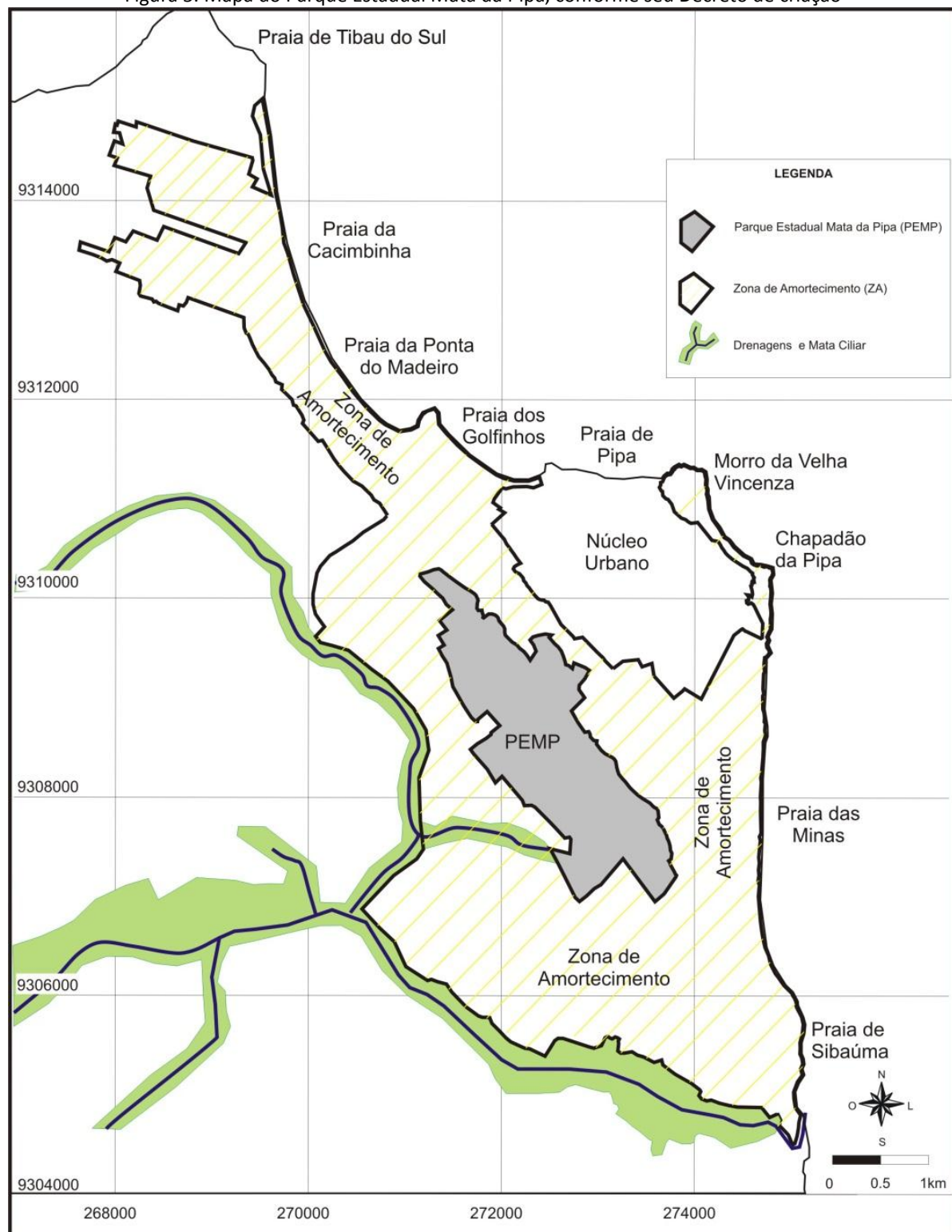
Fonte: IDEMA (2006).

Ocorrida a apresentação no CONEMA, este colegiado não chegou a um consenso, sendo que o conselheiro representante da Secretaria de Estado de Turismo (SETUR) pediu vistas ao processo, para que, em conjunto com o IDEMA, a proposta pudesse ser melhor discutida.

Tendo em vista a falta de manifestação posterior da SETUR, e ainda, preocupado com a morosidade na aprovação da proposta de criação da Unidade de Conservação para a área, o IDEMA elaborou uma nova proposta, delimitando a área do Parque e de sua futura Zona de Amortecimento, não prescrevendo, no entanto, usos para esta última, haja visto ser este o principal motivo dos debates, deixando estas definições para serem apreciadas no Plano de Manejo do Parque.

Esta última proposta foi apresentada no CONEMA em 26 de julho de 2006 sendo avaliada pelos conselheiros e aprovada com as modificações em seus artigos 5º e 6º, que se constituíram na redação final do Decreto Estadual nº 19.341, de 12 de setembro de 2006, cujo mapa segue abaixo (Figura 5).

Figura 5. Mapa do Parque Estadual Mata da Pipa, conforme seu Decreto de criação



Fonte: Idema (2006).

2.2 ORIGEM DO NOME

A etimologia do nome Mata da Pipa é oriunda da própria denominação dada pelos moradores desta localidade, tendo em vista tratar-se de importante remanescente de Mata Atlântica, situado nas proximidades da praia de Pipa.

Expecula-se que a origem do nome “pipa” deve-se ao fato de que os portugueses, ao passar de navio pelas proximidades, avistaram uma pedra que lembrava um formato de uma pipa. Pipa, em Portugal, é a denominação mais usual para barril de vinho ou de azeite, forma que a pedra fazia lembrar.

2.3 ANTECEDENTES LEGAIS

As Unidades de Conservação (UC's), foram inicialmente discutidas no Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15.09.1965) onde foi exibida a figura dos Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais. Logo em seguida, com o advento da Lei nº 6.902 de 27.04.1981, surgiram as Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental. Porém, todas essas unidades foram até então criadas a partir de legislação esparsa, sem haver uma definição geral sobre estes espaços.

A figura das UC's aparece de forma genérica a partir da Constituição Federal (CF), ou, Carta Magna de 1988, onde surge (em seu art. 225, §1º, III) a obrigação dos entes federados criarem espaços territoriais especialmente protegidos no âmbito de seus territórios, que declara:

Art. 225.

§1º. Para assegurar a efetividade desse direito, incube ao Poder Público:

(...)

III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitida somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção;

Portanto a partir da CF de 1988, houve o surgimento da ideia de espaços territoriais especialmente protegidos, onde as UC's estão inseridas como espécie. Contudo esta breve noção não elucidou o que viriam a ser esses espaços e quais as formas de proteção que abrigariam.

Perdurando por muitos anos esta indefinição, em 18 de julho de 2000 foi promulgada a Lei Federal nº 9.985, que regulamentou o art. 225, §1º, I, II, III e IV da CF e instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), trazendo em seu art. 2º, I, a definição das Unidades de Conservação:

Art. 2º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

As UC's são divididas em dois grupos, sendo eles as Unidades de Conservação de Proteção Integral e as Unidades de Conservação de Uso Sustentável, com características específicas e contendo distintas categorias de manejo.

Além de definir as categorias de manejo, o SNUC também tratou dos critérios de criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação, dedicando um Capítulo para tratar exclusivamente destas questões (Capítulo IV do SNUC), outrora obscuras no ordenamento ambiental.

Desta forma, o SNUC, juntamente com o seu Decreto Regulamentador, o Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, foi um instrumento de fundamental importância para o incremento da Política Nacional de Meio Ambiente, por conseguinte para a Política Estadual de Meio Ambiente, pois ordenou e unificou todo o processo de implementação de Unidades de Conservação no território nacional e estadual.

É válido ressaltar que a legislação estadual contemplou todas as prescrições estabelecidas pelo SNUC ao criar o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza e demais Espaços Protegidos, por meio da Lei Complementar nº 272, de 3 de março de 2004, nos arts. 18 e seguintes.

A saber, a instituição do Parque Estadual Mata da Pipa foi totalmente norteadada pela Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 (SNUC) e o seu Decreto Regulamentador (Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002).

Isto posto, o instrumento legal de criação do Parque Estadual Mata da Pipa contemplou os objetivos da unidade e suas dimensões territoriais seguiram uma lógica

conservacionista, além de já ter trazido toda a disposição do seu Conselho Gestor, órgão este colegiado de gestão da unidade de conservação.

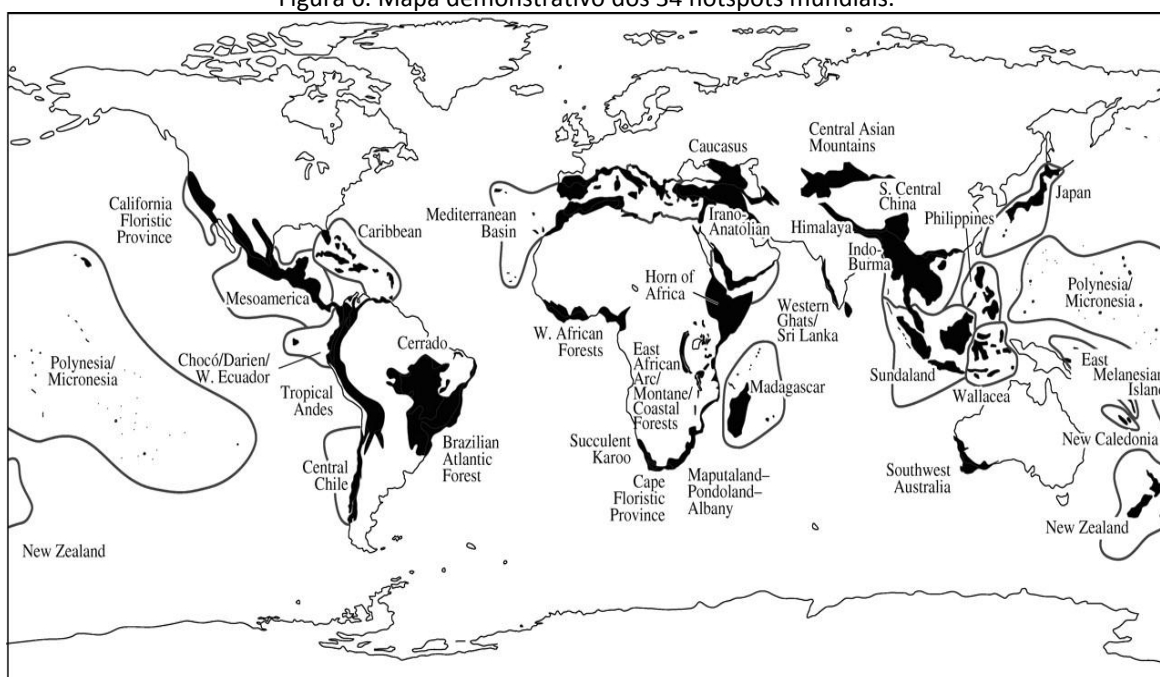
3 CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1.1 Contexto Internacional

Uma das principais contribuições para sistematizar a priorização de áreas para a conservação em nível mundial surgiu através do conceito de *hotspots* de biodiversidade, um conceito popularizado por Norman Myers (1988). O autor argumentava que a biodiversidade não está distribuída uniformemente no globo, e é necessário identificar quais áreas concentram os mais altos níveis de biodiversidade e onde os esforços de conservação são mais urgentes, em função da alta perda de habitat. Como resultado, foram identificadas 10 áreas com essas características que, juntas, continham 20% de toda diversidade de plantas do planeta, os quais foram denominadas de *hotspots* (MYERS, 1988). A mais recente revisão dos *hotspots* mundiais aumentou o total para 34 áreas (Figura 6), onde contêm 75% das espécies de mamíferos, aves e anfíbios mais ameaçados do planeta, restritos a uma área que representa apenas 2,3% da superfície terrestre (MITTERMEIER, 2005). A conservação dessas regiões é de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade global.

Figura 6. Mapa demonstrativo dos 34 hotspots mundiais.



Fonte: Mittermeier (2005).

A Mata Atlântica é um destes centros de biodiversidade (MYERS, 1988; MITTERMEIER *et al.*, 1998; MITTERMEIER, 2005). Portanto, o PEMP apresenta-se como mais uma relevante Unidade de Conservação dentro do contexto internacional, pois detém representativos fragmentos florestais de um dos biomas mais ameaçados do planeta, a Mata Atlântica, bem como por abrigar em seus limites, várias nascentes e rios que são responsáveis pelo abastecimento de água da região.

3.1.1.1 O Parque Estadual Mata da Pipa e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Conforme citado anteriormente, a Mata Atlântica se constitui como um dos *hotspots* de biodiversidade no planeta, e a sua historia revela uma intensa pressão evidenciada na rápida perda de habitat e na grande quantidade de fragmentos de pequeno e médio porte remanescentes (MACIEL, 2009). Tal avanço na perda desse bioma fez com que o Brasil em parceria com Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO) incluísse esse bioma no programa Homem e Biosfera da UNESCO como Reservas da Biosfera.

O Programa Homem e Biosfera (MaB – Man and the Biosphere) foi criado em 1968, após conferência realizada pela Unesco em 1968, vindo a ser lançado em 1971. As Reservas da Biosfera são áreas de ecossistemas terrestres ou costeiras reconhecidas pelo Programa Homem e Biosfera da Unesco, com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e por agencias internacionais de desenvolvimento de relações equilibradas entre as ações humanas e o meio ambiente. Essas reservas possuem três importantes funções: conservação, desenvolvimento e apoio logístico às áreas protegidas. Já foram delimitadas, até 2008, 529 reservas da biosfera em 105 países, cobrindo uma área superior a 250 milhões de hectares. O programa possui uma comissão brasileira, vinculada ao Ministério de Meio Ambiente e seu modelo é reconhecido e regulamentado pelo SNUC. Cabe ressaltar que o SNUC, em seu capítulo XI, reconhece a Reserva da Biosfera como “um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais”.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) cobre atualmente áreas em 16 dos 17 estados de ocorrência desse bioma, totalizando 62.318.723 ha de áreas terrestres e 16.146.753 ha marinhas, envolvendo uma grande diversidade de ecossistemas, sendo

inseridas nesse contexto as Florestas Ombrófilas Densas, as Florestas Ombrófilas Mistas, também denominada de Mata de Araucárias, as Florestas Ombrófilas Abertas, Florestas Estacionais Semidecíduais e as Florestas Estacionais Deciduais. Além disso, no território da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica está protegida uma série de ecossistemas associados, como manguezais, campos de altitude, vegetação rupestre, dunas, restingas, marinhos, cavernas, ecossistemas cavernícolas, e vários outros situados em ilhas oceânicas.

Nesta linha, no território da RBMA estão os principais remanescentes da Mata Atlântica, como também o habitat de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção, as áreas prioritárias para a criação de Áreas Protegidas, restauração florestal e formação de mosaicos e corredores ecológicos. Das 472 espécies da flora em processo de extinção, 276 se encontram na Mata Atlântica. Delas, 85% estão protegidas em Unidades de Conservação de Proteção Integral da Mata Atlântica, que compõe as Zonas Núcleo da RBMA. São mais de 700 Unidades das quais 246 são governamentais (2.566.620 ha) e 466 são reservas privadas oficiais (103.366 ha). Somadas a outras Áreas de Preservação definidas em Lei (manguezais, matas ciliares, etc.) as Zonas Núcleo da RBMA cobrem 7.350.899 ha. Também nas zonas de amortecimento e conectividade e nas zonas de transição e cooperação, juntas somam quase 72.000.000 ha estão protegidas espécies ameaçadas e ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos. A Reserva da Biosfera tem uma articulação mais ampla, com fôlegos para intercâmbios de experiências e obtenção de recursos que fomentem o desenvolvimento econômico social, cultural e ecologicamente sustentável e o apoio a projetos demonstrativos, a produção e difusão do conhecimento.

Atualmente existem 39 Áreas Piloto, onde são desenvolvidas ações com vistas ao aprendizado e demonstração na prática dos conceitos e funções da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). No Rio Grande do Norte 3 (três) áreas integram este grupo de Área Piloto, a Mata Estrela em Baía Formosa, Parque Estadual Dunas do Natal em Natal e o Complexo Lagunar de Nísia Floresta-Papeba-Guaráiras que envolve parcialmente os municípios de Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino, Arês, Goianinha e Tibau do Sul. Cabe destacar a proximidade do PEMP com duas destas áreas, a Mata da Estrela, em Baía Formosa e o Complexo Lagunar de Nísia Floresta-Papeba-Guaráiras. Cabe ainda destacar a direta relação do PEMP com o Santurário Ecológico de Pipa, que é um dos Postos Avançados

da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Os postos Avançados são centros de divulgação das idéias, conceitos, programas e projetos desenvolvidos pela Reserva.

3.1.2 Contexto Federal

O Brasil, com quase 1/3 das florestas tropicais remanescentes no mundo, é reconhecidamente um dos mais importantes países em diversidade biológica mundial (RODA; FARIAS, 2006). Apesar da posição destacada, o Brasil apresenta pouco mais de 5% de seu território em Unidades de Conservação, uma média menor do que a de áreas protegidas em nível mundial.

A Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, apresentou como um dos seus mais relevantes sustentáculos a criação de áreas protegidas, chegando a classificar essa prática, ao mesmo tempo, como objetivo e instrumento da referida política (PAZ; FARIAS, 2008). Essas áreas protegidas estão representadas por várias categorias de manejo.

O conceito de áreas protegidas é amplo, e vem sofrendo transformações de acordo com as necessidades atuais. A Convenção sobre Diversidade Biológica publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (2000), conceitua áreas protegidas como “uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação”.

Com o surgimento de instrumentos legais e políticas públicas sobre a questão, tem-se adotado o conceito constante na Lei nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o qual conceitua área protegida como:

I - espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo poder público, com objetivos de conservação da natureza. Tem a missão de contribuir para a proteção da biodiversidade brasileira, em especial as espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, além de ajudar a regular o clima, abastecer os mananciais de água, melhorar a qualidade de vida das pessoas e, muitas vezes, abrigar populações tradicionais cujo sustento depende da utilização sustentável de seus recursos naturais (BRASIL, 2000).

O SNUC dividiu as áreas protegidas em dois grandes grupos com características específicas. No primeiro grupo estão as Unidades de Conservação de Proteção Integral, onde o objetivo básico é preservar a natureza sendo admitido o uso indireto dos recursos

naturais, fazem parte desse grupo as Estações Ecológicas, as Reservas Biológicas, os Parques Nacionais, os Monumentos Naturais e as Áreas de Refúgio da vida Silvestre. No segundo grupo estão as Unidades de conservação de Uso Sustentável, que possuem como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, pertencem a esse grupo as Áreas de Proteção Ambiental, as Áreas de Relevante Interesse Ecológico, as Florestas Nacionais, as reservas Extrativistas, as Reservas de Fauna, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

As Áreas de Proteção Ambiental são unidades de conservação regulamentadas pela Lei nº 9.985/00, sendo uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Essa categoria de área protegida é destinada a múltiplos usos, sendo permitido conciliar atividades humanas com proteção à natureza, não havendo assim a necessidade de desapropriação total da área da Unidade de Conservação.

Anteriormente à instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação no Brasil eram criadas através de dispositivos legais dispersos, cuja compreensão científica fazia-se quase impossível. Com o advento da Lei nº 9.985/00, foi instituído o SNUC, proporcionando um todo formado de disposições legais articuladas e correlacionadas entre si (RODRIGUES, 2005).

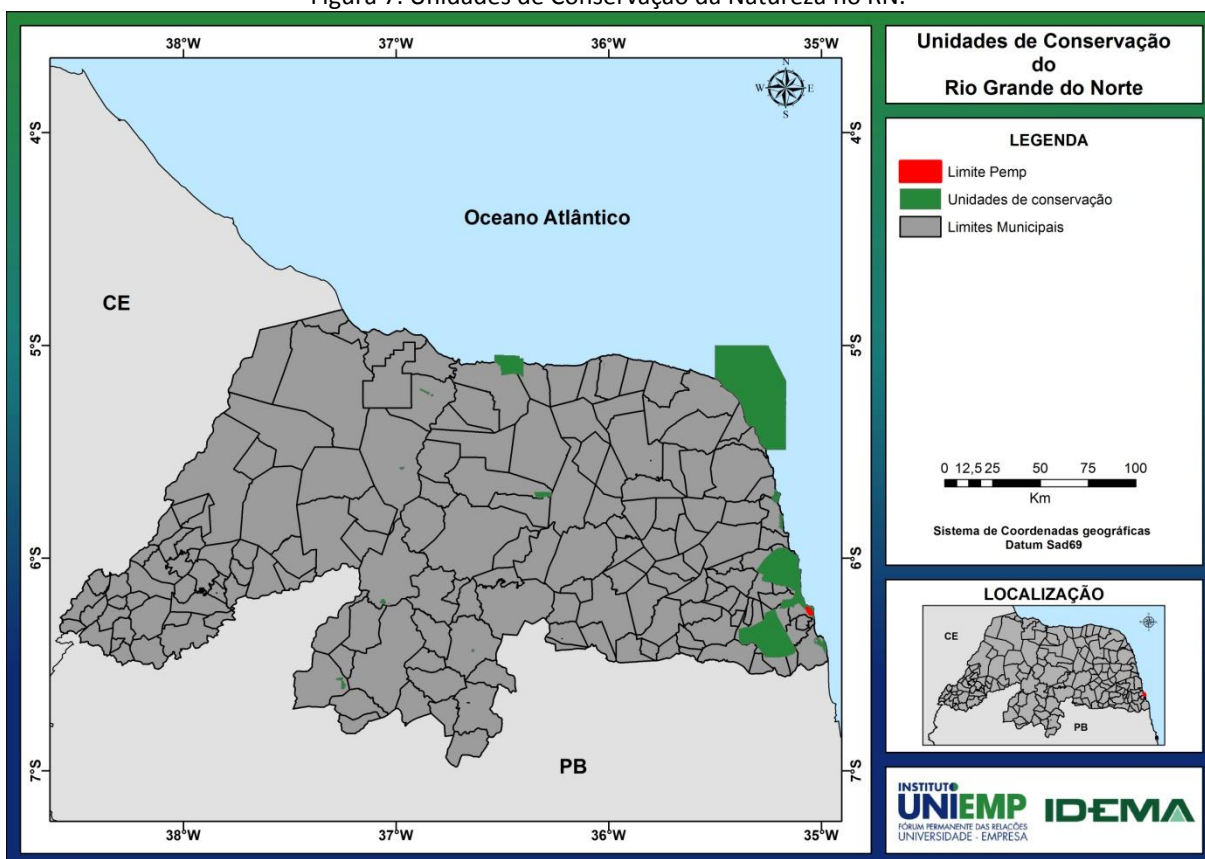
Atualmente existem no Brasil 1.762 Unidades de Conservação da Natureza, sendo 886 criadas na esfera Federal, 729 na esfera Estadual e 147 na esfera Municipal, e cobrem uma área de 1.527,213 km² (MMA/CNUC 2012). Considerando que extensão territorial do Brasil é de 8.514.876 Km², aproximadamente 18% do território nacional correspondem a Unidades de Conservação.

Dentre as categorias elencadas no SNUC, importa destacar a categoria objeto de estudo, ou seja, os Parques. Atualmente 351 Parques estão legalmente criados no Brasil, sendo 69 instituídos no âmbito Federal, 194 no âmbito Estadual e 88 no âmbito Municipal.

3.1.3 Contexto Estadual

O Rio Grande do Norte assume uma posição de destaque na região Nordeste, sobre o tema “Unidades de Conservação”. Atualmente existem 18 Unidades de Conservação legalmente instituídas e cadastradas junto ao Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Porém este número não reflete a quantidade de UCs existentes no RN, uma vez que algumas unidades estão legalmente instituídas, e não tiveram seu cadastro realizado no CNUC, como no caso da “Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul”, e ainda aquelas que carecem de regulamentação específica para fins de enquadramento nas categorias de UC's estabelecidas pela Lei nº 9.985 (SNUC), como o caso do Parque Ecológico Pico do Cabugi (Figura 7).

Figura 7. Unidades de Conservação da Natureza no RN.



Fonte: Idema (2013).

Sobre os biomas que ocorrem no Estado do Rio Grande do Norte, a Mata Atlântica abrange 6,42% do território do Estado. Localizada no litoral leste, ocupa 34 municípios, incluindo vários estágios de regeneração em todas as fisionomias (MMA/PROBIO, 2006). Os principais tipos vegetacionais são a floresta estacional semidecidual, áreas de contato entre savana/floresta estacional e as formações pioneiras (restingas e manguezais).

O Domínio da Mata Atlântica (DMA) no Estado do Rio Grande Norte ocupa uma área total de 3.298 km² (ISA, 2001), abrangendo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal. Embora não incluído no DMA, o litoral norte apresenta áreas de remanescentes de restinga e de manguezal, nos municípios de São Bento do Norte, Galinhos, Guamaré, Macau, Porto do Mangue, Areia Branca, Grossos e Tibau. Da mesma forma, são encontrados fragmentos de mata serrana nos municípios de Martins, Portalegre, Serrinha dos Pintos, Coronel João Pessoa e Luís Gomes.

A conceituação de DMA adotado pela Fundação SOS Mata Atlântica foi adaptada às condições nordestinas no IV Congresso Nordestino de Ecologia, e ficou definida como a área de abrangência das florestas ombrófilas densas, as florestas estacionais semidecíduais e os ecossistemas associados, quando predomina espécies lenhosas com formações vegetais contínuas ou descontínuas, também influenciados pelos ventos oceânicos, matas serranas e brejos de altitudes, manguezais, formações de restingas, de terraços litorâneos e dos tabuleiros costeiros.

Apesar da acentuada fragmentação dos ecossistemas que compõem a Mata Atlântica no Estado do Rio Grande do Norte, vislumbra-se a possibilidade de estabelecimento de corredor ecológico partindo da Mata da Estrela, no município de Baía Formosa e seguindo pelas restingas arbustivo-arbóreas do litoral, até o município de Natal. Outro corredor pode ser formado a partir de Extremoz até o município de Touros também protegendo e recuperando o ecossistema de restinga. Estes dois trechos constituem Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Norte, segundo os resultados do “Workshop de Avaliação de Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos”, realizado em Atibaia, São Paulo, no ano de 1999.

3.2 ANÁLISE REGIONAL

Em uma análise regional, o Parque Estadual Mata da Pipa apresenta relação com outras Unidades de Conservação do entorno. Entre as Unidades de Conservação mais próximas do PEMP, estão a Floresta Nacional – Flona de Nísia Florestal, a Área de Proteção Ambiental – APA Piquiri-Una e a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Mata da Estrela. Apresenta ainda uma relação direta com a APA Bonfim-Guaraíras, pois o Parque está inserido nos limites desta APA, e ainda com Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul – Refaúts. Cabe ainda destacar a proximidade do PEMP com outra área protegida, o Santurário Ecológico de Pipa. Apesar de não se constituir como uma Unidade de Conservação, a proximidade do Santurário Ecológico com a área do PEMP favorece a aplicação do conceito de Corredor Ecológico na área.

Apesar do Decreto de Criação do PEMP ter estabelecido um corredor ecológico na sua Zona de Amortecimento, a aplicação deste instrumento poderá ser potencializado se identificado outras áreas potenciais para estabelecimento destes corredores. Em uma análise geral, áreas como o Santurário Ecológico de Pipa e a Planície do Rio Catú se apresentam como áreas potenciais para criação de Corredores Ecológicos entre os municípios de Tibau do Sul, Canguaretama e Goianinha.

Já no sentido norte e sul, considerando as áreas pilotos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, observa-se o potencial para o estabelecimento de um mosaico de Unidades de Conservação ou Corredores Ecológicos entre o Complexo Lagunar de Nísia Floresta-Papeba-Guaraíras (Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino, Arês, Goianinha e Tibau do Sul), a Mata da Estrela (Baía Formosa), e a APA Piquiri-Una (Canguaretama e Goianinha, através do Rio Catú), praias, dunas, manguezais, rios e fragmentos florestais destes municípios que apresentam ótimo estado de conservação. Ao todo, 7 municípios poderiam ser beneficiados com esta iniciativa.

3.3 ASPECTOS HISTÓRICOS E CULTURAIS

O levantamento etno-históriográfico da região do PEMP foi realizado com o auxílio de bibliografia específica, além de registros materiais e documentais, bem como a consulta a grupos de estudos e relatórios como o do “Projeto Patrimônio Potiguar em Seis Tempos”, o

que permitiu uma análise de como se deu a ocupação desse espaço por diferentes populações em diferentes épocas, e como a ação desses grupos influenciou os registros materiais e imateriais encontrados na área.

A região de Tibau do Sul, onde se localiza o Parque Estadual Mapa da Pipa, foi palco de importantes capítulos da história do Rio Grande do Norte: local de contatos frequentes entre populações nativas indígenas e os europeus, a região era utilizada como estaleiro e ancoradouro dos navios europeus que chegavam à área para explorar o pau-brasil e outros recursos naturais, por suas águas calmas e pouca força dos ventos na sua enseada.

A presença de diferentes populações européias na área, juntamente com as populações nativas e a presença de negros vindos da África, formou um caldeirão multicultural que legou interessantes manifestações culturais e uma formação étnica singular na região, incluindo a presença de remanescentes quilombolas.

3.3.1 A ocupação da região por grupos humanos Pré-Históricos

A ocupação norte-rio-grandense pelos primeiros grupos humanos se deu por populações denominadas “caçadores-coletores”. Esses grupos, que eram organizados em pequenas estruturas familiares, foram assim denominados por subsistirem da caça de grandes e pequenos animais e da coleta de frutos e vegetais. A pesca era também uma importante fonte protéica, e era geralmente explorada em áreas favoráveis à mesma.

Tais grupos eram seminômades, seguindo um modelo de ocupação exploratória do espaço: permaneciam em uma área geral até a depleção dos recursos necessários à sua subsistência, causando então sua migração para áreas mais férteis (SPENCER, 2003).

No Rio Grande do Norte, pesquisadores como Walner Barros Spencer (2003) e Armand Laroche (1987) detectaram a presença de grupos humanos denominados “grandes caçadores”. Esses grupos humanos fabricavam e utilizavam instrumental especializado para o abate de grandes animais (megafauna), tanto carnívoros quanto herbívoros.

Tais grupos procuravam se abrigar em elevações e cavernas, pois possuíam melhor proteção contra os predadores que rondavam a área. O perigo que a caça de grandes animais apresentava, incluindo de tais predadores, levou esses grupos a desenvolverem instrumentos líticos específicos, com o objetivo de ocasionar a morte de sua presa por sangramento ou trauma que interferisse com o funcionamento de seus órgãos vitais.

A rica dieta protéica que esses grupos de grandes caçadores possuíam levou os estudiosos a inferir que tais grupos eram dominantes cultural e belicamente.

Entretanto, mudanças climáticas ocorridas há aproximadamente 6.000 anos A.P (antes do presente), elevaram a temperatura, precipitando chuvas torrenciais que acabaram com as pastagens, levando ao desaparecimento da megafauna. Com essa nova configuração dos recursos naturais, os grupos humanos de grandes caçadores tiveram que adaptar seu instrumental lítico, e migrar em busca de melhores condições.

A extinção da megafauna trouxe como consequência também a extinção dos grandes predadores, o que fez com que essas populações abandonassem as grutas e cavernas, e povoassem os vales dos rios, as planícies e o litoral. A pesca passou a ter maior importância protéica na dieta desses grupos, que passaram a procurar fontes hidrográficas favoráveis a essa modalidade.

Foi nesse contexto de adaptação que deu início a sedentarização dessas populações, com a construção das primeiras habitações, em forma de cabanas, e a organização desses grupos em aldeias. Com a fixação desses grupos humanos, ocorreu também o desenvolvimento da agricultura como importante fonte de subsistência.

Os grupos humanos que se estabeleceram no litoral do nordeste formaram a base das etnias indígenas conhecidas como Tapuias, que foram então empurradas de volta para o interior do estado pelos Potiguaras, representantes da nação Tupi-Guarani, mais avançada bélica e culturalmente.

A denominação “Tapuia”, dada a todos os povos que não falavam os dialetos tupis e nem partilhavam de sua cultura, significa "bárbaro, traiçoeiro, forasteiro" na língua tupi.

Com a expulsão dos Tapuias, os índios Potiguaras então passaram a ocupar o litoral norte-riograndense, e com eles foram travados os primeiros contatos entre os europeus e os povos indígenas no Rio Grande do Norte.

3.3.2 O contato indígena com os povos Europeus

Os índios Tupi-Guarani, que haviam tomado a faixa litorânea da futura capitania do Rio Grande, se denominavam “Potiguaras”, que em tupi significa “comedores de camarão”. No início do século XVI, os índios Potiguaras eram os principais ocupantes da faixa litorânea, após disputarem a área em questão com os Caetés e os Tapuias.

Os índios Potiguaras eram povos já sedentários, que cultivavam principalmente a mandioca. Eram também exímios caçadores e pescadores. Pertenciam à nação Tupi-Guarani, de onde derivava sua cultura e sua língua, o tupi. Habitavam grandes ocas de madeira, cobertas de folhas, sem divisões internas, e dormiam em redes. Viviam próximos a cursos de água ou junto à faixa litorânea, onde os recursos naturais eram mais abundantes, e se organizavam em comunidades de até 600 pessoas, na maioria dos casos aparentadas entre si, em uma configuração social patrilinear.

De acordo com o jesuíta Francisco Pinto (2003), havia aproximadamente 150 aldeias em todo o Rio Grande, e as aldeias geralmente permaneciam na mesma área por três a quatro anos seguidos, mudando-se quando se esgotavam os nutrientes do solo, ou quando diminuía a quantidade de caça ou pescado.

As aldeias possuíam uma estrutura comunal, onde todo o produto do trabalho era dividido. Aos homens cabiam principalmente as tarefas da caça, da pesca e da guerra. Já as mulheres e crianças se ocupavam da agricultura e da coleta, além da confecção dos artefatos de cerâmica. As vilas eram chefiadas pelos anciões e as decisões mais importantes eram tomadas por estes.

Os primeiros contatos dos povos indígenas com os europeus se deram com corsários franceses, que aqui chegaram à procura principalmente do pau-brasil, cuja casca era usada no tingimento de tecidos e era vendido por altos valores na Europa. Dessa forma, as primeiras relações entre indígenas e europeus foram baseadas principalmente no escambo do pau-brasil.

Durante os primeiros anos de contato, o convívio entre os colonos europeus e os indígenas do Rio Grande do Norte foi relativamente pacífico, e os contatos eram esporádicos e breves. No entanto, com o princípio da ocupação portuguesa no início do século XVII, houve uma lenta, porém constante, migração dos povos indígenas para o interior, principalmente nas áreas em que se estabeleceram os colonizadores europeus.

O processo de ocupação portuguesa se baseou no princípio das alianças ou escravização das diversas aldeias existentes. Vale ressaltar que não havia uma unidade política entre os diversos povos indígenas, e cada aldeia negociava aliar-se ou resistir às alianças. Tal fato gerou um quadro misto que levou a um número igual de aldeias escravizadas ou aliadas.

Após a expulsão dos franceses, aliados de primeira hora dos Potiguaras, foi assinado um tratado entre os portugueses e o chefe indígena Potiguaçu, que estabeleceu uma paz temporária. Mas esse clima de paz não durou muito, rompido pela contínua escravização de diversas aldeias.

Não havia uma lógica de ocupação da área de uma forma mais abrangente, pois, fora Natal, o número de colonos no século XVII foi reduzido, e em geral não havia no Rio Grande do Norte terras adequadas à cultura da cana, apesar de algumas exceções. A maioria dos primeiros colonos que aqui se estabeleceram não encontrou solos produtivos, e o único engenho registrado à época da ocupação holandesa era o Engenho do Cunhaú.

A região onde se localiza o Parque se situa próxima à região da Lagoa de Guaraíras. Essa lagoa já era apontada como região em que haviam sido registradas aldeias de índios Potiguaras, sendo a mais conhecida a “Aldeia Random”, registrada no mapa de Jacques de Vaulx de 1579. Nessa aldeia, habitavam aproximadamente 600 indígenas e estes subsistiam, como os demais Potiguaras, da pesca e da coleta de frutos, além da coleta de moluscos.

Outra aldeia que se localizava próxima a Lagoa de Guaraíras foi registrada por Olavo de Medeiros Filho (1990) como a aldeia da Antônia. Registros apontam o nome de uma índia chamada Antônia Potiguara, que se reunira com missionários e os recebeu com aproximadamente 15.000 índios, numa região onde se localiza hoje a cidade de Goianinha.

Durante o Período Holandês foi identificada uma aldeia de índios Tupis de nome Aranum nas proximidades da Lagoa de Guaraíras, sendo seus ocupantes provavelmente remanescentes de índios Potiguaras aldeados por missionários jesuítas, a partir das chamadas missões volantes empreendidas anteriormente.

A missão de Guaraíras se encontrava registrada desde pelo menos 1681 na junta das missões de Pernambuco, que inclusive determinava a reunião da Missão de Mipibu a esta, pois ambas eram consideradas pequenas e estavam sobre a supervisão de dois padres, Luiz Pinto e José dos Reis.

Durante a Guerra dos Bárbaros, muitos índios aldeados em Guaraíras foram incorporados aos Terços Paulistas e combateram os Tapuias insurgentes. Muitos índios Tapuias que foram vencidos eram mandados para o aldeamento de Guaraíras, embora não fosse considerado praxe o aldeamento de índios Potiguaras e Tapuias no mesmo local.

Os índios aldeados foram usados em muitas funções pelos jesuítas. Prestavam auxílio como mão de obra aos moradores da capitania do Rio Grande, e foram usados para a construção do canal da Lagoa de Guaraíras, que permitiu o acesso de embarcações do mar ao interior da Lagoa. Os índios eram usados como suplemento de mão de obra para todo tipo de serviço, desde funções militares, passando por atividades agrícolas, até a construção e pesca.

Esse modelo predominou enquanto existiram os aldeamentos, que foram sendo aos poucos esvaziados, até que durante o século XIX não existiram mais índios étnicos, pois haviam sido todos assimilados pela miscigenação ou foram paulatinamente sendo exterminados por doenças europeias e conflitos com os colonizadores.

3.3.3 Tibau Do Sul: de aldeia a município

No início do século XVII, o território que hoje pertence ao Município de Tibau do Sul estava situado na área de uma aldeia indígena chamada de “Aldeia Antônia”, que recebeu essa denominação por ser governada por uma índia, batizada com o nome de Antônia Potiguar. Antônia, que como observou o padre jesuíta Serafim Leite, “... Regulamentou o seu estado matrimonial com o homem que tinha escolhido, e com quem já vivia” (1938), era vista pelos missionários como um bom exemplo a ser seguido por outras índias.

Tal denominação perdurou até final do século XVII, quando a jurisdição do território da Aldeia Antônia passou a ser do então recém-fundado aldeamento São João Batista de Guaraíras, sendo construídos um convento e uma Igreja de mesmo nome, que ainda perduram até os dias de hoje.

Com a expulsão dos Jesuítas em 1758, a região recebeu a denominação de vila, passando a ser chamada de “Vila Nova de Arez”. Em 1832, foi criado o município de Goianinha, que então anexou o território de Vila Nova de Arez.

O território que hoje pertence ao Município de Tibau do Sul fazia parte do Município de Goianinha quando, em 1911, ganhou o status de distrito, que perdurou até 1953, quando o povoado foi elevado a vila. Finalmente, em 1963, Tibau do Sul se desmembrou de Goianinha, ganhando o status de município de acordo com a Lei Estadual nº 2863.

Segundo Luiz da Câmara Cascudo, o nome “Tibau” tem origem no tupi, Ti-Paum, que significa “entre duas águas”, em alusão ao encontro do mar com a lagoa de Guaraíras. O complemento “do Sul” foi necessário para diferenciá-lo do município de Tibau, que se localiza um pouco mais ao norte (1955).

O povoado de Tibau do Sul se desenvolveu através da agricultura e da pesca, mas a partir da década de 70, foi aumentando o interesse sobre o turismo na área. Com o aumento da divulgação de suas belezas naturais, em que belíssimas praias se alternam com áreas de mata atlântica, o turismo foi crescendo cada vez mais, atraindo investimentos tanto internos quanto externos, e se tornando um importante propulsor da economia local.

3.3.4 O Patrimônio Histórico Material

Segundo o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), as manifestações culturais que compõem o patrimônio material são “um conjunto de bens culturais classificados segundo sua natureza nos quatro Livros do Tombo: arqueológico, paisagístico e etnográfico; histórico; belas artes; e das artes aplicadas. Eles estão divididos em bens imóveis como os núcleos urbanos, sítios arqueológicos e paisagísticos e bens individuais; e móveis como coleções arqueológicas, acervos museológicos, documentais, bibliográficos, arquivísticos, videográficos, fotográficos e cinematográficos”. Dessa forma, pode-se encontrar diversas manifestações da cultura material tanto na área do Parque Estadual Mata da Pipa, quanto em seu entorno próximo.

De acordo com a Secretaria Extraordinária de Cultura (SEAC) e Fundação José Augusto, entre os bens tombados no Município de Tibau do Sul pelo Governo do Estado se encontram a capela de Nossa Senhora das Dores e o Cruzeiro Colonial de Pipa.

Na região próxima ao Parque, dentro dos limites do Município de Tibau do Sul, foram encontrados diversos sítios arqueológicos catalogados pelo IPHAN. São eles o “Sítio do Mirante do Tibau do Sul”, o “Sítio Santuário de Pipa”, “Sítio Dunas de Sibaúma”, “Sítio Ponta da Cancela”, “Sítio Cerâmica de Henrique”, “Sítio Barra da Lagoa de Guaraíras”, “Curtume dos Padres Velhos” e os sítios “Santuário de Pipa 1, 2 e 3”, onde foram encontrados vestígios diversos, desde cerâmicas, passando por ferramentas líticas, até vestígios coloniais, como vidro, grés e faianças.

3.3.5 Patrimônio Histórico Imaterial

De acordo com a UNESCO, o patrimônio imaterial de um povo pode ser definido como “as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas – com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados – que as comunidades, os grupos e, em alguns casos os indivíduos, reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural”.

O Projeto “Patrimônio Cultural em Seis Tempos”, da Fundação José Augusto (FJA), realizou um detalhado estudo sobre as manifestações culturais no Estado do Rio Grande do Norte, traçando um panorama sobre as principais manifestações que ainda estão sendo mantidas e transmitidas.

Entre as principais manifestações culturais encontradas no Município de Tibau do Sul, encontram-se as brincadeiras dos meninos de zambê e do carro de mão; o coco de roda, que é representado na região pelo Grupo Cabeceiras; o coco de zambê, que é representado pelo Grupo Pernambuquinho; e a arte da romanceira Luiza Soares.

É importante notar que muitas das manifestações culturais ainda presentes na região de Tibau do Sul, principalmente em Sibaúma, remetem a tradições afro-brasileiras, e procuram não só manter, como legitimar o passado quilombola das comunidades remanescentes na área.

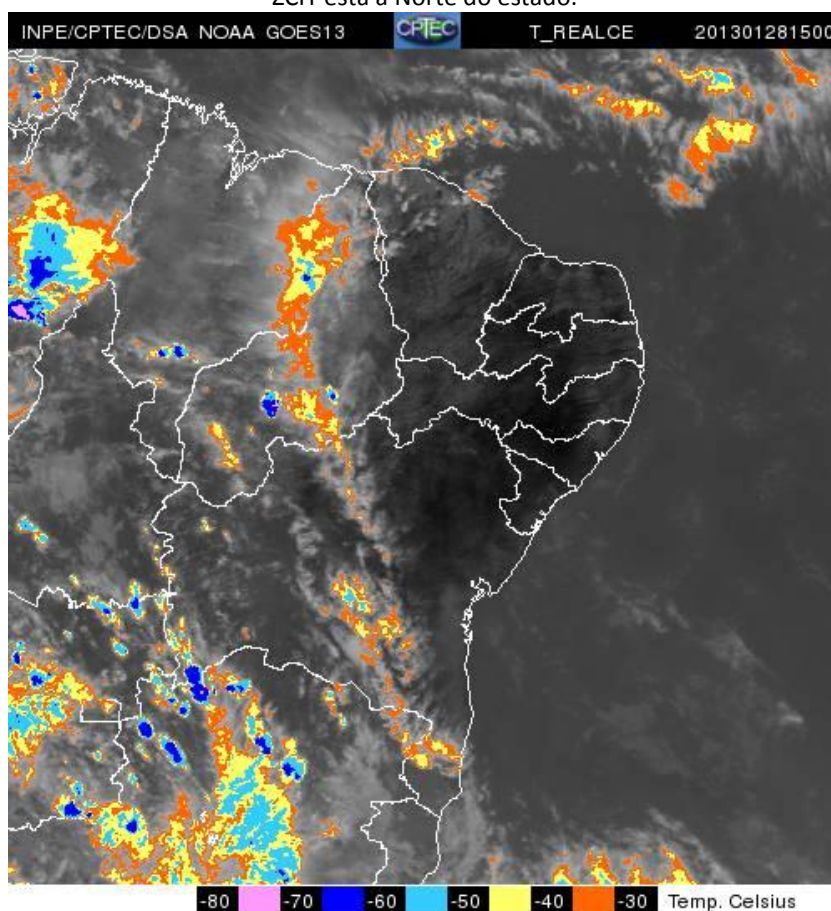
4 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES FÍSICOS

4.1 CLIMA

O clima local é tido como tropical quente e semi-úmido (IBGE, 2002), com temperaturas do ar elevadas e uniformes ao longo do ano, com médias anuais em torno de 26 °C. A precipitação média anual é de cerca de 1300 mm, estando à estação chuvosa concentrada entre os meses de março e agosto (outono e inverno), influenciada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), pela brisa marítima e pelas ondas de leste (NIMER, 1972).

A Zona de Convergência Inter Tropical é uma grande faixa de nebulosidade formada pela confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, constituindo-se no principal sistema meteorológico indutor de chuvas na região no primeiro semestre (Figura 8).

Figura 8. Imagem do satélite GOES-13 obtida em 28/01, com destaque para a concentração de nuvens sobre o Nordeste do Brasil. Para o período do ano (janeiro) ainda não há influência sobre o Rio Grande do Norte, pois a ZCIT está a Norte do estado.



Fonte: CPTEC-INPE, 2013.

A brisa marítima, causada pela diferença de pressão atmosférica entre a superfície do mar e da terra, também é um tipo de circulação que propicia condições favoráveis às chuvas que ocorrem ao longo do litoral leste do estado.

As ondas de leste são agrupamentos de nuvens provenientes do Oceano Atlântico que se formam em decorrência do campo de pressão atmosférica na faixa tropical sob influência dos ventos alísios, deslocando-se para o Oeste.

Esse trecho do litoral do Rio Grande do Norte recebe ao longo do ano importante influência dos chamados ventos alísios, provenientes do oceano e carregados de umidade e amenas temperaturas, quando comparadas as temperaturas do interior do estado (NIMER, 1989). Quando associadas ao sistema de brisas marítimas, são determinantes na qualidade da estação chuvosa no litoral.

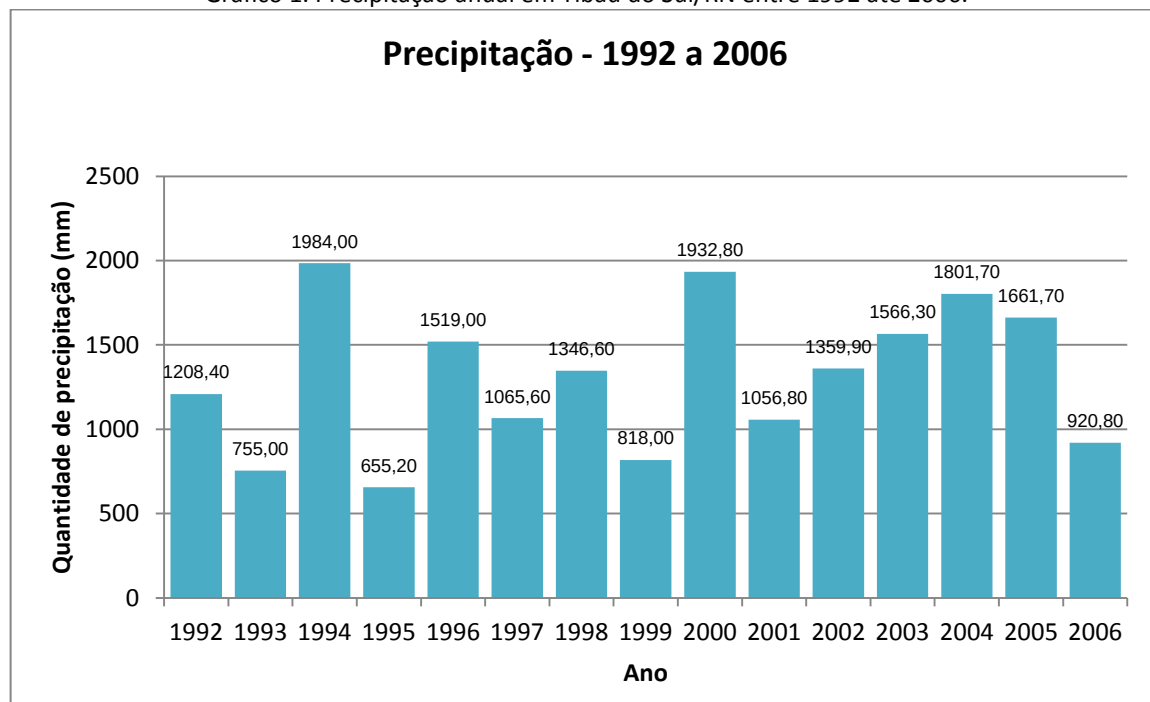
Para compreender o clima do município de Tibau do Sul, localizado na zona homogênea do Litoral Oriental do Estado, foram observados os dados relativos à precipitação, obtidos junto a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), a qual possui um pluviômetro instalado no município. A EMPARN disponibilizou o banco de dados do município de Tibau do Sul.

Como na área não existem estações meteorológicas e dados históricos registrados, foram adotados os dados do município do Natal, que possui uma estação meteorológica no campus da Universidade Federal do Rio Grande do Norte; e do município de Parnamirim, que possui rede de coleta no Aeroporto Augusto Severo. Também foram analisados alguns autores que já estudaram a região e realizaram uma síntese climática a partir dos dados oficiais. Dados como: temperatura, ventos, umidade, evapotranspiração e radiação solar; considerando que as características climáticas na região são semelhantes.

4.2 PRECIPITAÇÃO

A partir dos dados fornecidos pela EMPARN, a taxa pluviométrica coletada no pluviômetro de Tibau do Sul, apontam uma média pluviométrica aproximada de 1350 mm anuais, considerado o intervalo de 14 anos contínuos (1992 a 2006). Dados mais recentes não foram inseridos para o cálculo, uma vez que entre 2007 e 2012 há falta de registros, e quando existentes, foram dispersos, podendo interferir sensivelmente nos resultados (Gráfico 1).

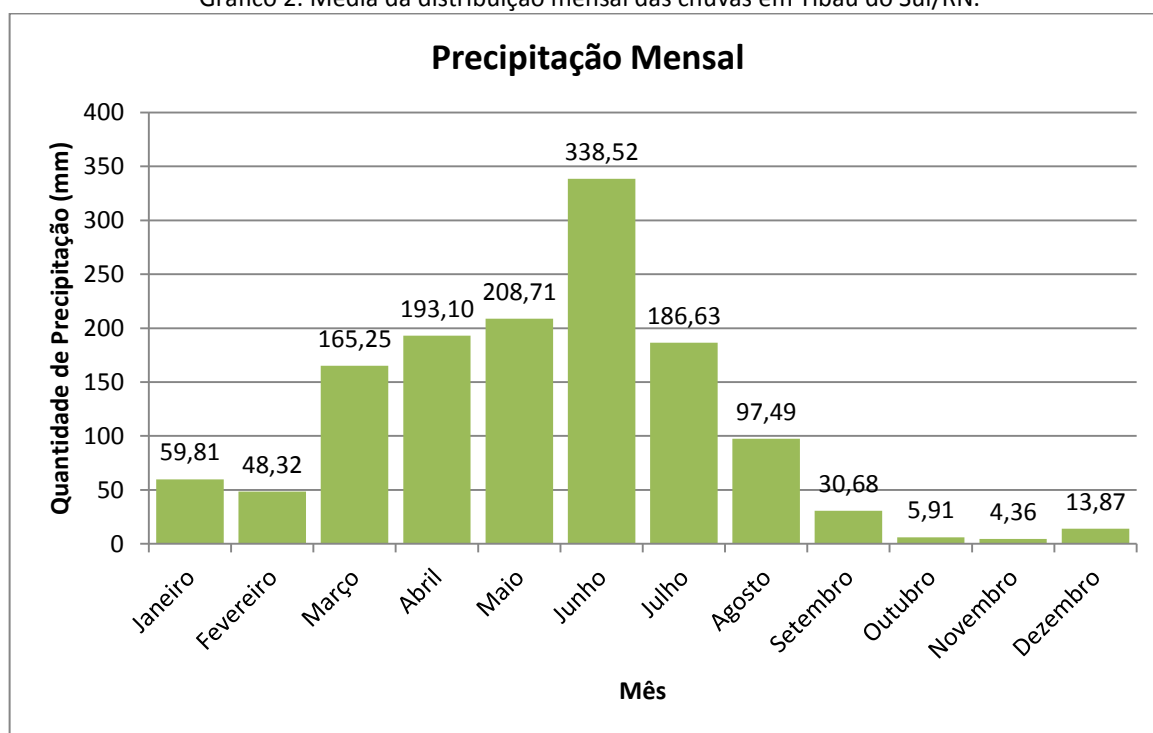
Gráfico 1. Precipitação anual em Tibau do Sul/RN entre 1992 até 2006.



Fonte: EMPARN (2013).

As chuvas concentram-se entre os meses de março e agosto, mas são entre abril e julho que se registram as maiores taxas. Enquanto os meses entre setembro até fevereiro a precipitação média fica abaixo dos 130 mm, somados todos os meses (Gráfico 2).

Gráfico 2. Média da distribuição mensal das chuvas em Tibau do Sul/RN.



Fonte: EMPARN (2013).

Para o período analisado, foi registrado o mês de junho de 1994 como o de maior precipitação, onde choveu neste período o correspondente a 1103 mm, ou seja, próximo à média anual em um só mês.

Durante os 14 anos considerados, o ano menos chuvoso foi o de 1993, quando choveu 755 mm (o ano de 1995 não foi considerado o menos chuvoso na análise devido à falha nos dados). Em oposição ao ano menos chuvoso, ocorreu em 1994 um registro acumulado de 1984 mm anual.

Apesar de não terem sido inseridos os dados pluviométricos da EMPARN após 2006 na análise efetuada, cabe destacar que foi possível identificar para o ano de 2011, a maior precipitação em relação ao período estudado, onde até o mês de setembro havia precipitado 2079 mm (mesmo com dados incompletos).

Pode-se concluir a partir dos dados observados que o município de Tibau do Sul apresenta um clima úmido, com chuvas concentradas (acima de 100 mm) nas estações do outono (março, abril e maio) e inverno (junho, julho e agosto), sendo o mês de julho o mais chuvoso (próximo dos 340 mm) e raras são as condições em que o regime pluviométrico fica

abaixo dos 1000 mm anual. Este período chuvoso está associado à entrada de operação da ZCIT. Por outro lado, a primavera (setembro, outubro e novembro) e o verão (dezembro, janeiro e fevereiro), representam o período de estiagem, com ocorrência de chuvas próxima dos 60 mm no mês de janeiro e 50 mm em fevereiro, ficando o restante dos meses com precipitações não significativas.

4.3 TEMPERATURA

A temperatura do ar predominante para essa região litorânea é elevada, atingindo valores acima dos 30 °C, principalmente entre os meses de dezembro a março, sendo o mês de janeiro o de temperaturas mais elevadas.

A média de temperatura na região é de aproximadamente 27 °C (Gráfico 3), e durante o dia a amplitude térmica se aproxima dos 8 °C, com oscilação média diária entre 21,8 °C e 30,2 °C (MEDEIROS, 2001).

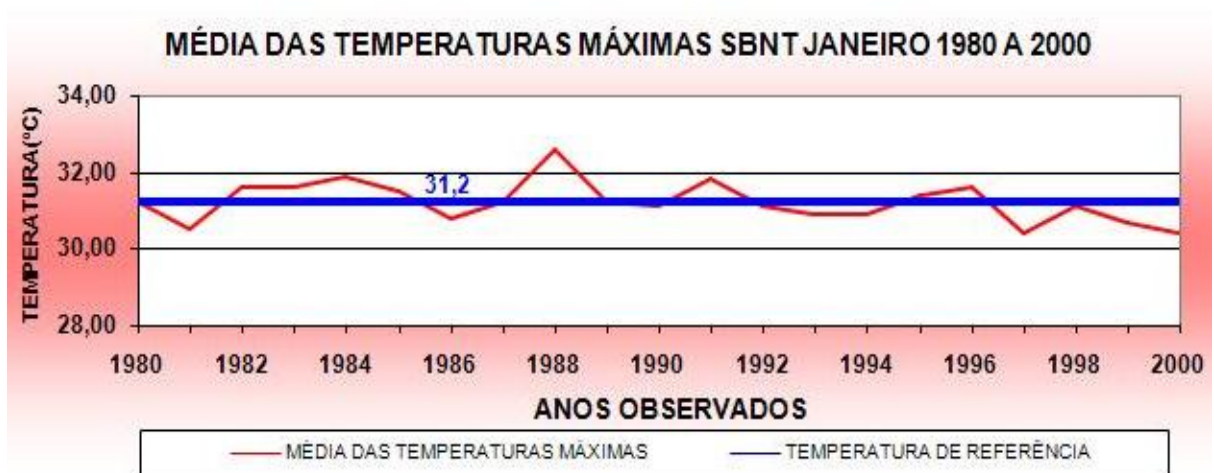
Temperaturas mais baixas são percebidas principalmente nos meses de junho, julho e agosto, relacionado ao período chuvoso na região, e temperaturas elevadas concentram-se entre os meses de novembro à março (Gráficos 4 e 5).

Gráfico 3. Temperaturas médias.



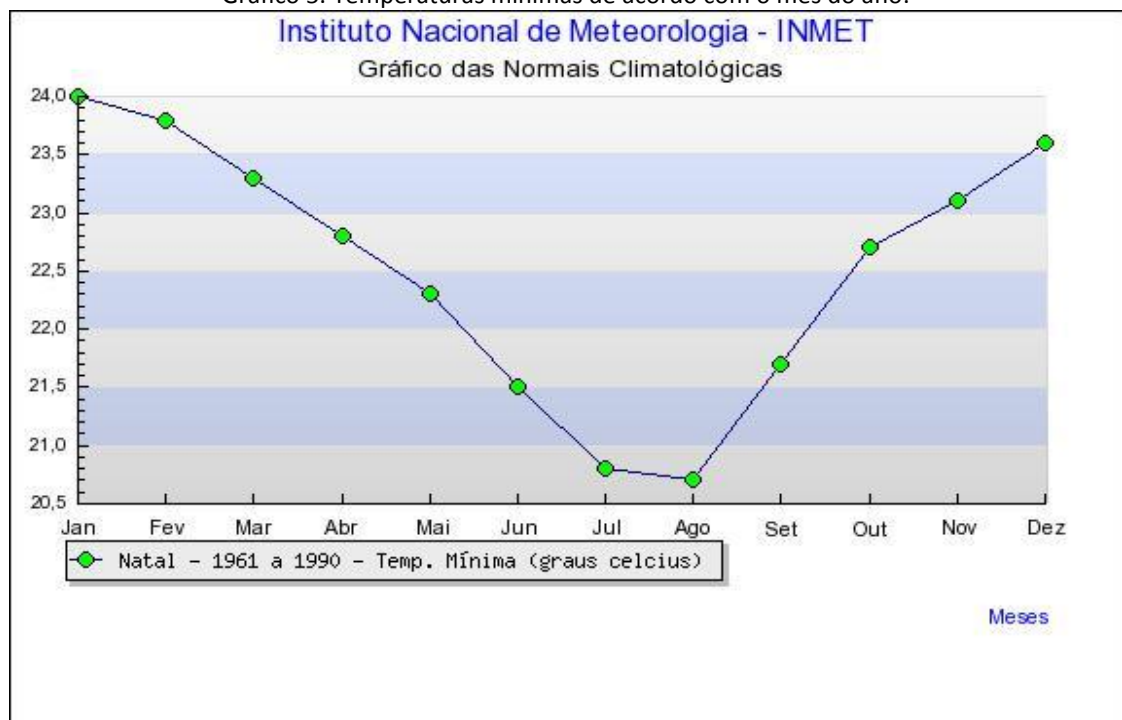
Fonte: REDEMET (2013).

Gráfico 4. Temperaturas máximas.



Fonte: REDEMET (2013).

Gráfico 5. Temperaturas mínimas de acordo com o mês do ano.



Fonte: INMET (2013).

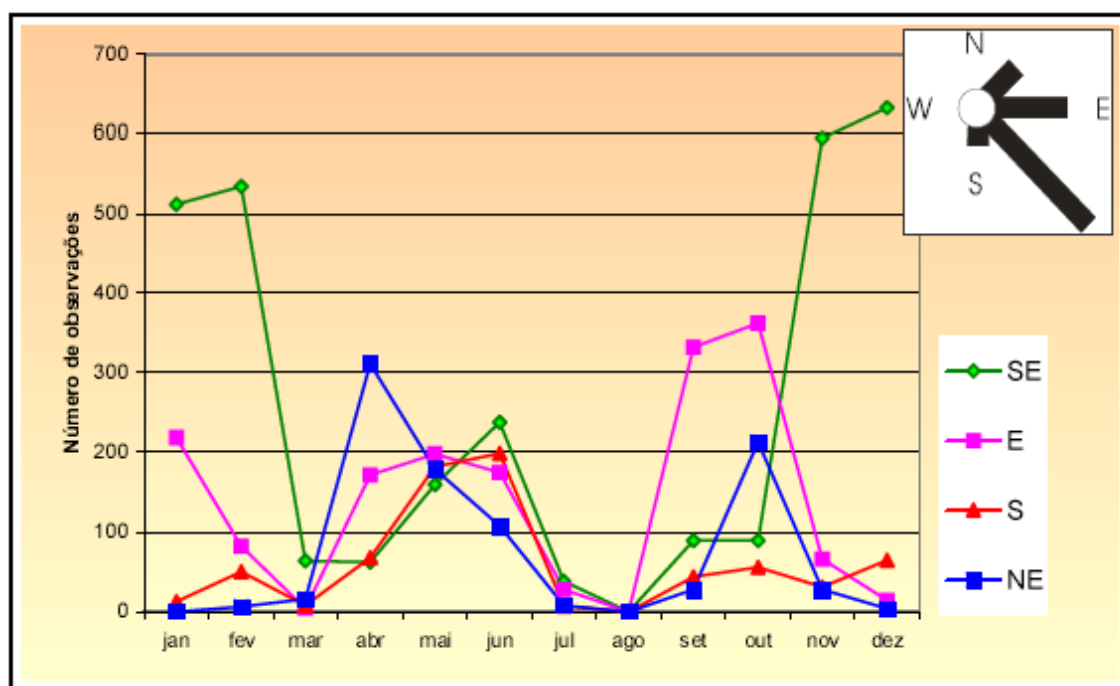
A insolação incidente em Tibau do Sul contribui significativamente para a elevação da temperatura, onde são registradas as maiores insolações nos meses de outubro, novembro e dezembro, com valor que atinge aproximadamente 290 horas em outubro. A insolação total anual se aproxima das 2800 horas.

4.4 VENTOS

Os ventos que sopram o município de Tibau do Sul são predominantemente de sudeste, apresentando uma média de 4,7 m/s, apesar de ocorrerem pequenas variações provenientes de leste, sul e nordeste.

O Gráfico 6 apresenta as quatro principais direções de vento encontradas no litoral oriental potiguar, sendo possível à constatação do domínio dos ventos de sudeste entre os meses de novembro a fevereiro; seguido dos ventos de leste nos meses de maio, setembro e outubro; os ventos de nordeste marcando o mês de abril; e por fim os ventos de sul que se apresentam como secundários durante todo o ano.

Gráfico 6. Comportamento dos ventos no litoral oriental potiguar.



Fonte: Diniz (2002).

Os ventos contínuos são qualificados como os Ventos Alísios de Sudeste, originários do Oceano Atlântico, transportando consigo bastante umidade, que favorece a ocorrência de precipitações.

São os meses de agosto, setembro e outubro aqueles que apresentam maiores velocidades de vento, com velocidades médias próximas a 5 m/s, que juntamente com a

chegada do período de estiagem promovem uma elevação da taxa de evapotranspiração e consequente ressecamento da superfície e da vegetação, prolongando-se até o mês de fevereiro. Ao contrário, nos meses de março e abril, a média dos ventos fica em torno de 3 m/s.

4.5 UMIDADE

A média da umidade relativa do ar na região é bastante homogênea e estável, atingindo um valor médio anual de aproximadamente 80%; raramente ultrapassando valores menores que 75%.

Por estar o PEMP numa área com expressivo porte e adensamento florestal, a umidade no local é bastante elevada, com valores identificados acima de 80%, mesmo no mês de setembro, mês de estiagem na área.

Os valores máximos são atingidos nos meses de abril, maio, junho e julho, que correspondem em grande parte ao período de temperaturas mais baixas e precipitação elevada.

4.6 EVAPOTRANSPIRAÇÃO

A evapotranspiração anual encontrada para a região varia entre 1400 e 1600 mm. Os recursos hídricos superficiais neste trecho do litoral são intermitentes, com exceção daqueles abastecido pelo aquífero que conseguem garantir continuidade na alimentação do mesmo.

Entre os meses de março até julho é reduzida a evapotranspiração para valores abaixo de 170 mm por mês, coincidindo com o período de temperaturas mais amenas e com a ocorrência de chuvas. Ao contrário, o déficit hídrico dura a maior parte do ano com intensa evapotranspiração entre agosto e fevereiro, constatando-se registros acima de 200 mm por mês.

4.7 RADIAÇÃO SOLAR ULTRAVIOLETA

Tibau do Sul apresenta elevado índice de radiação solar ultravioleta durante o ano todo pelo fato da sua proximidade geográfica com a linha do equador, onde é maior a incidência solar em grande parte difusa, com grande luminosidade e baixa nebulosidade.

A mediação da radiação solar é realizada matematicamente através do que se conhece por irradiância eritêmica, mas que tem sua leitura facilitada através da padronização do índice ultravioleta, onde há uma classificação em escala numérica (Figura 9).

Figura 9. Índices de radiação ultravioleta e categoria de risco ao ser humano.

Baixo		Moderado			Alto		Muito alto			Extremo	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Fonte: OMS (2003).

A radiação torna-se mais elevada com índices ultravioletas muito altos e extremos quanto mais próximo das 12:00 hs (meio dia), sendo atingidos antes desse horário na região de Tibau do Sul. Observa-se que, com exceção dos meses de maio, junho, julho e agosto, em todos os demais meses o índice ultravioleta fica acima de sete (considerado alto) antes das 10:00 hs da manhã (SILVA; OLIVEIRA; MARINHO, 2008).

4.8 CONTEXTO GEOLÓGICO

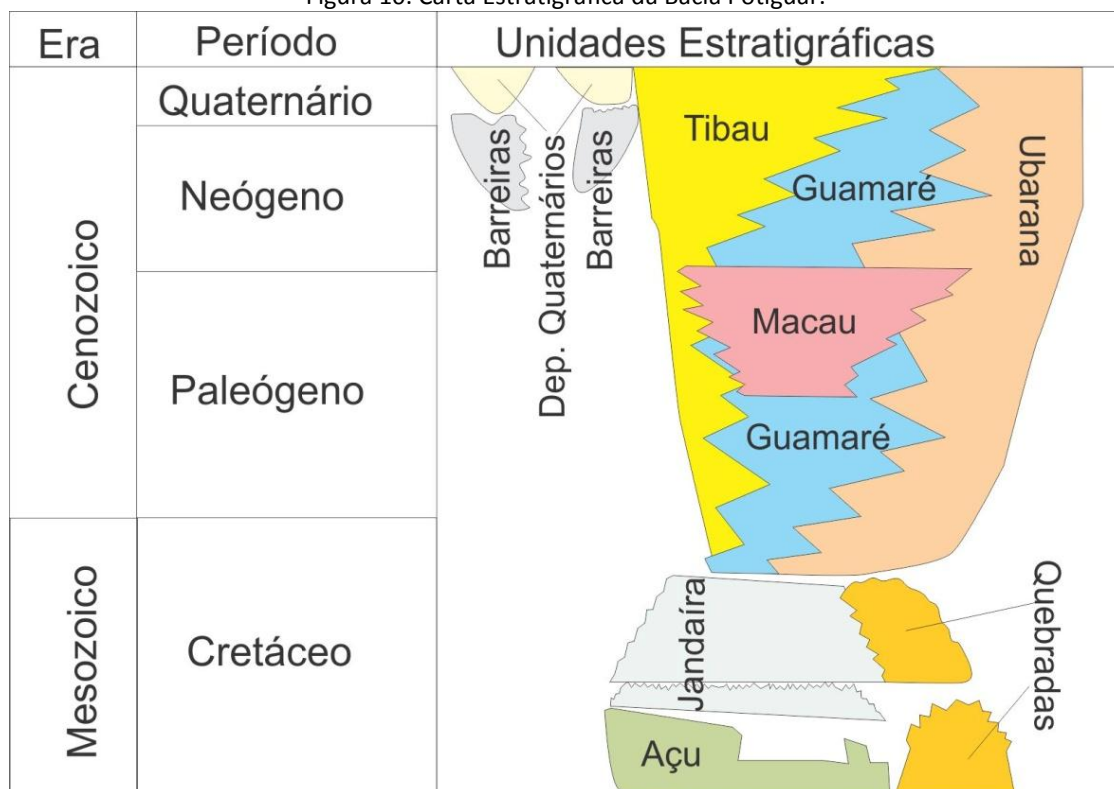
De acordo com Almeida e colaboradores (1977) e Almeida e Hasui (1984), as rochas situadas no extremo Nordeste do Brasil foram divididas nas províncias Borborema e Costeira. A Província Borborema representa o segmento crustal de uma extensa faixa fortemente afetada por ciclos orogenéticos, enquanto que a Província Costeira é caracterizada por várias bacias sedimentares (e magmatismo associado) formadas durante a ruptura do Gondwana e subsequente abertura do Atlântico equatorial. A área de estudo, inserida a leste do Estado do Rio Grande do Norte no extremo nordeste brasileiro, é representada pelas rochas da Província Costeira.

4.8.1 Província Costeira

A Província Costeira está representada pelas rochas sedimentares mesozóicas-cenozóicas das bacias Potiguar e Pernambuco-Paraíba e rochas ígneas associadas. A Bacia

Potiguar é uma típica bacia sedimentar *rifte* de margem passiva, cuja evolução sedimentar foi iniciada no Mesozóico e ocorreu de forma quase ininterrupta até o Mioceno (Figura 10).

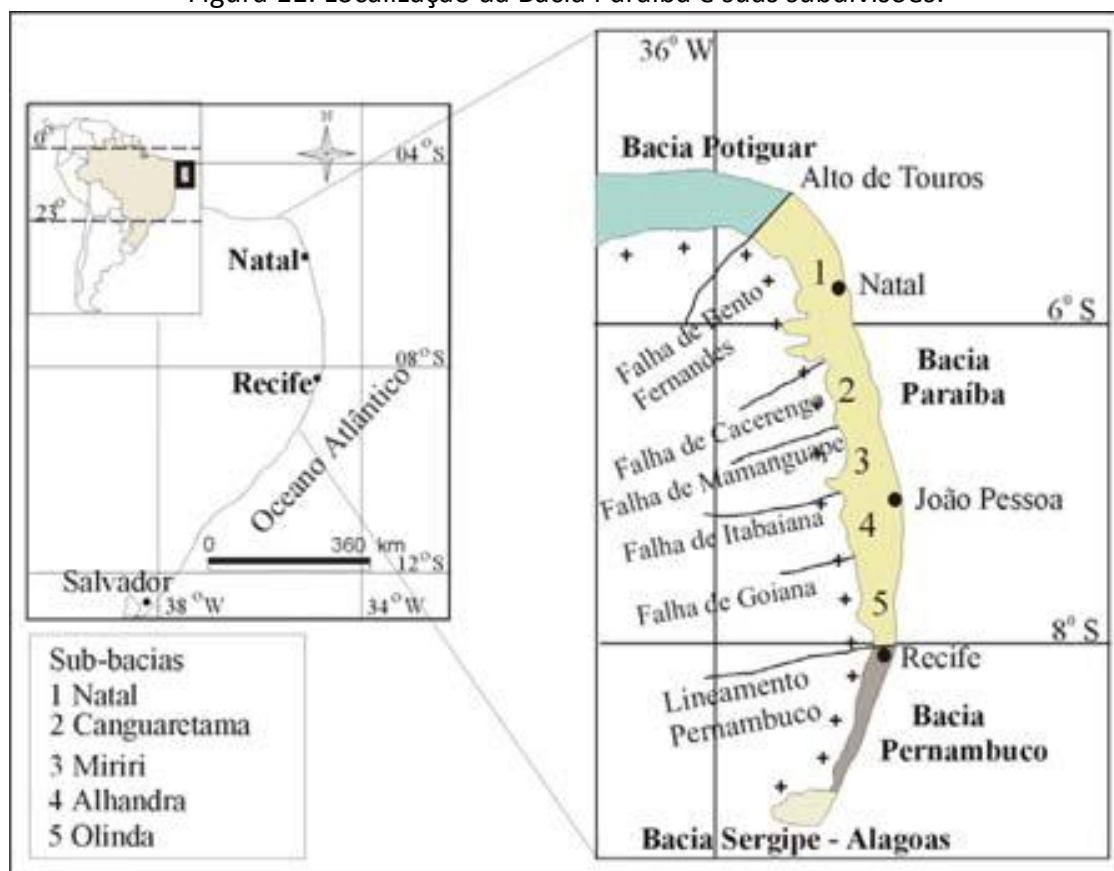
Figura 10. Carta Estratigráfica da Bacia Potiguar.



Fonte: Simplificada de Pessoa Neto e colaboradores (2007 *apud* MOURA-LIMA *et. al.*, 2010).

A Bacia Paraíba limita-se a norte pelo Alto de Touros com a Bacia Potiguar e a sul pelo Lineamento Pernambuco na Bacia Pernambuco (Figura 11). A Bacia Paraíba apresenta exposições de plataformas carbonáticas neocretáceas e paleógenas e engloba as sub-bacias de Natal, Canguaretama, Miriri, Alhandra e Olinda (LIMA FILHO, 1999).

Figura 11. Localização da Bacia Paraíba e suas subdivisões.



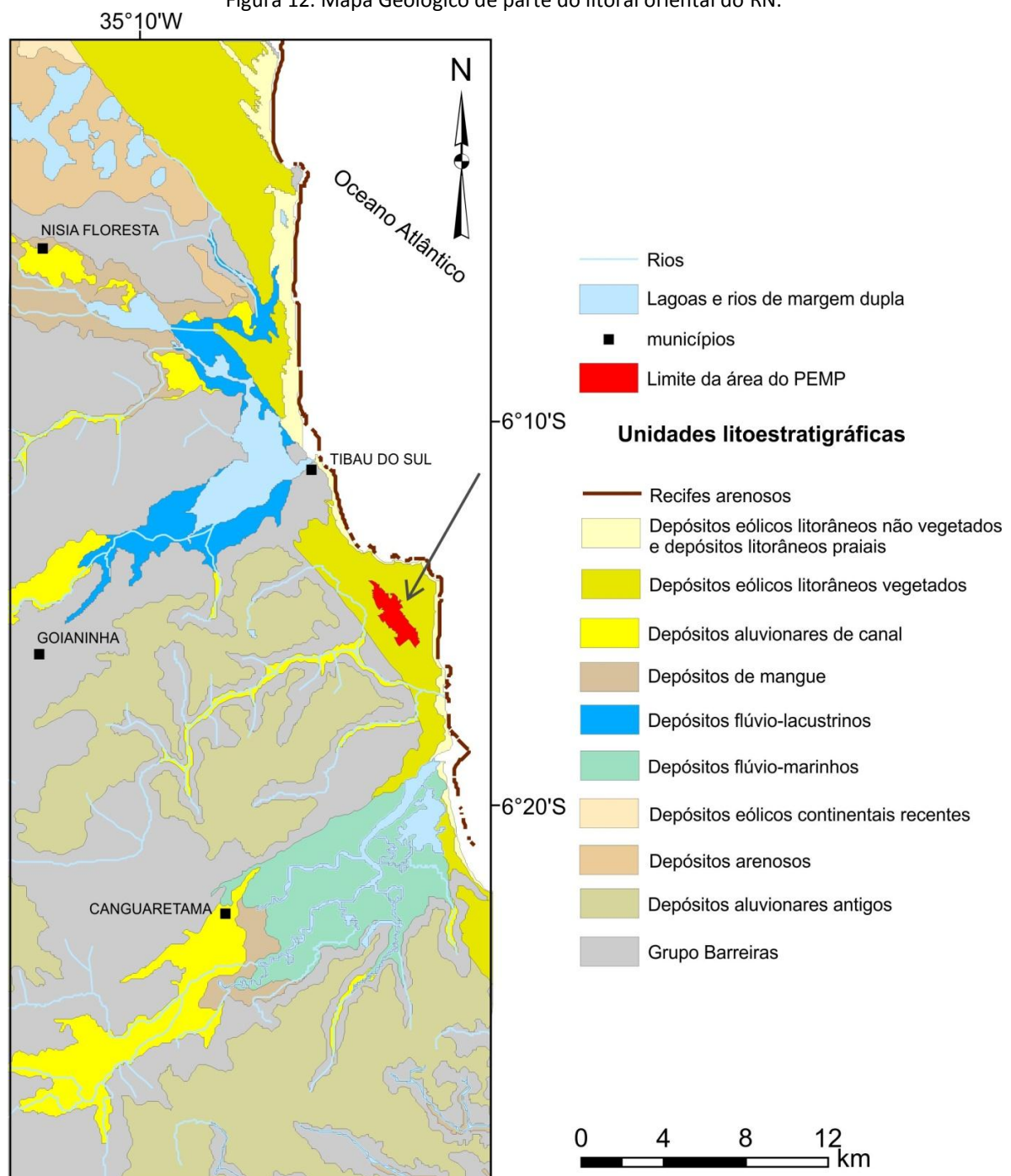
Fonte: Modificado de Mabesoone e Alheiros (1988) e Lima Filho (1999 *apud* FERREIRA JUNIOR, 2005).

O norte da Bacia Paraíba, que engloba a sub-bacia Canguaretama, faz parte de uma área de transição e tem maior afinidade com a sub-bacia Natal e com a Bacia Potiguar.

As rochas sedimentares cretáceas da Bacia Potiguar não são aflorantes na área estudada. Os depósitos sedimentares ocorrem sobre as rochas das sub-bacias Natal e Canguaretama. Estas sub-bacias limitam-se a norte com o Alto de Touros pela falha de Bento Fernandes, e ao sul com a sub-bacia Miriri pela falha de Mamanguape (Figura 11).

Os depósitos sedimentares aflorantes são representados pelas unidades cenozoicas (neogênicas e quaternárias) do Grupo Barreiras, Depósitos Aluvionares Antigos, Depósitos Arenosos, Depósitos eólicos continentais recentes, Depósitos flúvio-marinhos, Depósitos flúvio-lacustrinos, Depósitos de Mangue, Depósitos Aluvionares de Canal, Depósitos Eólicos Litorâneos Vegetados, Depósitos Eólicos Litorâneos Não Vegetados, Depósitos Litorâneos Praiais e Recifes Arenosos (Figura 12), que serão descritos a seguir.

Figura 12. Mapa Geológico de parte do litoral oriental do RN.



Fonte: Modificado de Jardim de Sá (1998); Lucena (1999); Nogueira e colaboradores (2006).

4.8.2 Grupo Barreiras

No início do século passado, o termo “Barreiras” foi proposto para designar sedimentos terrígenos cenozoicos que afloram no litoral brasileiro, desde o Amazonas até a região Sudeste, em formas de tabuleiros que encerram em abruptas falésias em direção ao mar (NOGUEIRA, 2008).

A hierarquia Formação ou Grupo Barreiras ainda não é consenso na literatura científica. A título de padronização, neste trabalho usaremos o termo “Grupo Barreiras”, conforme adotado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Durante muito tempo, o Grupo Barreiras foi considerado de origem essencialmente continental. A partir dos anos 80, Rossetti (2001) estudando a parte nordeste do estado do Pará, sugeriu que as rochas do Grupo Barreiras teriam sido depositadas a partir de leques aluviais, com prováveis influências de marés na porção mais distal do sistema. As análises de fácies nas rochas do Grupo Barreiras, realizadas nos estados do Pará e Maranhão, identificaram fácies sedimentares carbonáticas e siliciclásticas interpretadas como de ambientes marinhos rasos e litorâneos (ROSSETTI, 2006). Menezes e colaboradores (1998 *apud* NOGUEIRA, 2008), analisando afloramentos em Canguaretama (RN), interpretaram um sistema fluvial meandrante a estuarino, enquanto Vilas-Boas e colaboradores (2001 *apud* NOGUEIRA, 2008), estudando sucessões sedimentares correlatas ao Grupo Barreiras, concluíram um sistema fluvial do tipo entrelaçado, associado a leques aluviais de clima árido a semiárido. Araújo e colaboradores (2006), através da análise faciológica e interpretação paleoambiental do Grupo Barreiras ao longo do litoral leste do RN, atribuíram um sistema fluvial do tipo meandrante. Rossetti (2006) sugeriu um controle tectônico aliado à influência eustática, para a sedimentação desta unidade, em vales estuarinos. Moraes e colaboradores (2006) concluíram que mecanismos tectônicos sin-sedimentares também teriam controlado a sedimentação.

O relevo associado ao Grupo Barreiras ao longo do litoral oriental do Rio Grande do Norte é predominantemente plano a suavemente ondulado, exceto nas proximidades de algumas drenagens expressivas onde adquire a inclinação acentuada natural destes vales (LUCENA, 1999). O término abrupto dos afloramentos do Grupo Barreiras na linha de costa resulta na ocorrência de grandes falésias (Ponta do Cotovelo, Ponta do Flamengo, Ponta dos

Búzios, Ponta da Tabatinga e Ponta da Ilha Verde), fato este relacionado com o condicionamento morfotectônico regional (LUCENA, 1999).

As rochas do Grupo Barreiras são representadas por conglomerados a arenitos conglomeráticos e subordinadamente arenitos e argilitos. Possuem coloração avermelhada com cimento ferruginoso, e fraca diagênese. Podem apresentar horizontes e/ou colunas de oxi-redução em que assumem cores variegadas (branca, vermelha e roxa). Geralmente apresentam-se lateritizados e, em alguns afloramentos, estratificações paralelas e/ou cruzadas.

4.8.3 Depósitos Aluvionares Antigos

A descrição das características sedimentares e deformacionais dos Depósitos Aluvionares Antigos, antes mapeados como Grupo Barreiras na Bacia Potiguar, foram definidos pela primeira vez por Bezerra e colaboradores (2006), quando mapearam a Folha Macau na escala 1:100.000. Os autores incluíram sob a designação de Depósitos Aluvionares Antigos os depósitos de antigos canais fluviais que, à medida que migraram para as cotas topográficas mais baixas, deixaram seus registros na forma de terraços aluviais. Mais recentemente Moura-Lima e colaboradores (2010) sugeriram que, assim como na porção central da Bacia Potiguar, possivelmente muitos dos depósitos siliciclásticos mapeados como Grupo Barreiras ao longo do litoral brasileiro precisariam ser revisados, no sentido de diferenciá-los de depósitos mais recentes.

As litofácies que representam esta unidade são constituídas principalmente por conglomerados e arenitos, na forma de camadas com espessuras de poucos decímetros a muitos metros, que se intercalam numa relação de granodecrescência ascendente, indicando a diminuição de regime de fluxos. O arcabouço dos conglomerados é constituído predominantemente por fragmentos de quartzo, com selecionamento pobre, arredondados e com média a baixa esfericidade. Os arenitos são, de modo geral, quartzosos e possuem selecionamento pobre, com granulometria que varia entre média e grossa, sendo muitas vezes arenitos conglomeráticos (MOURA-LIMA *et al.*, 2010).

Os depósitos aluvionares antigos representam fácies fluviais meandranes proximais e depósitos de transbordamento e formam os antigos terraços dos vales fluviais, relacionados à migração de paleocanais dos rios Curimatáu-Canguaretama e Catú. Ocorrem

como depósitos siliciclásticos representados por arenitos conglomeráticos e conglomerados – seixos de quartzo e fragmentos de diversas rochas, incluindo arenitos ferruginosos do Grupo Barreiras.

4.8.4 Depósitos Arenosos

Esses depósitos foram definidos e caracterizados pela primeira vez no mapeamento geológico da Folha Natal na escala 1:100.000 (FONSECA *et al.*, 2012) e referem-se a coberturas arenosas a areno-argilosas inconsolidadas de granulometria média a grossa. Predominantemente os depósitos são formados por grãos de quartzo e secundariamente feldspatos e de coloração creme e avermelhada. Localmente são formados por areias médias a finas de coloração esbranquiçada e podem apresentar fragmentos de quartzo e/ou seixos de arenito remobilizados do Grupo Barreiras e dos Depósitos Aluvionares Antigos.

4.8.5 Depósitos Eólicos Continentais Recentes

Segundo Fonseca e colaboradores (2012) estes depósitos são formados por sedimentos de areias médias a finas derivadas da atividade eólica, que ocorrem no litoral leste do RN. Em geral, ocorrem na forma de sedimentos espraçados, embora por vezes, a geometria de duna seja observada.

4.8.6 Depósitos Flúvio-marinhos

Os Depósitos Flúvio-marinhos na região circunvizinha do Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP) estão concentrados na região estuarina do rio Curimataú (Vale de Canguaretama). Os depósitos flúvio-marinhos correspondem aos sedimentos constituídos basicamente por areia fina a silte, pobremente selecionados e com alto teor de carbonato de cálcio e matéria orgânica. A planície flúvio-marinha, área de transição, com interpenetração do ambiente marinho e fluvial, tem características singulares fortemente condicionadas pela alta salinidade e baixas concentrações de oxigênio (MINORA *et al.*, 2010).

4.8.7 Depósitos Flúvio-lacustrinos

Estes depósitos encontram-se distribuídos ao longo de todo o litoral potiguar e estão associados aos sistemas fluviais e lacustres atuais. Na área estudada são encontrados nas desembocaduras dos rios que atingem o litoral (Trairi e Jacú). São compostos de sedimentos areno-argilosos constituídos por areias quartzosas, coloração branco acinzentada, granulometria na fração areia fina à fração conglomerática. O sistema lacustre do Bonfim destaca-se na área por ser constituído por seis grandes lagoas de áreas quilométricas. Além das lagoas deste sistema, destacam-se as lagoas de Nísia Floresta e Guaraíras que são alimentadas pelos rios Trairi e Jacú e apresentam extensos depósitos flúvio-lacustrinos.

4.8.8 Mangue

Os sedimentos de mangue ocorrem próximo à desembocadura dos rios Trairi, Baldum e Curimataú-Canguaretama, sendo facilmente identificáveis pela flora (*Rhizophora mangle*), fauna e odor característicos. O conteúdo sedimentológico é formado por um substrato lamoso de coloração escura. A origem desses depósitos está associada à evolução paleogeográfica dos respectivos estuários, preenchendo depressões e reentrâncias morfológicas, bem como às flutuações do nível do mar e efeito das correntes de marés (LUCENA, 1999).

4.8.9 Depósitos Aluvionares de Canal

Os Depósitos Aluvionares de Canal são aqueles distribuídos nas margens e nos canais das drenagens e são constituídos por sedimentos areno-argilosos, de coloração variada, de granulometria que varia desde silticas até matacões, e seleção que varia de moderada a pobre, podendo conter alguma matéria orgânica.

Na área estudada os rios responsáveis pelo desenvolvimento das faixas de sedimentos aluvionares são os rios Trairi, Baldum, Jacú, Catú e Curimataú. Alguns destes rios apresentam planícies aluviais com até 4 km de largura e 15 km de extensão. Segundo Prates e colaboradores (1981 *apud* FERREIRA JÚNIOR, 2005) a origem de algumas lagoas existentes na região, como a de Bonfim, está relacionada ao barramento de cursos de água por areias.

4.8.10 Depósitos Eólicos

Na zona costeira potiguar são encontradas diversas acumulações arenosas de origem eólica que ocorrem de forma bastante expressiva. Estes depósitos eólicos existentes no Estado do Rio Grande do Norte destacam-se pela exuberância de suas formas, pela riqueza de seus tipos, bem como pela suposta ocorrência de várias gerações, onde cada uma destas pode representar importante modificação climática quaternária (SILVA, 2002). Andrade (1968 *apud* SILVA, 2002), quando estudou a geologia e os aspectos sedimentológicos da região costeira ao Sul da cidade de Natal, identificou duas gerações principais de dunas, as quais denominou “Dunas Antigas”, ou seja, aquelas normalmente fixadas por vegetação, de coloração amarelada a avermelhada, compostas por areias de granulometria fina; e as “Dunas Recentes Móveis”, de coloração esbranquiçada, que formam um fino cordão alongado paralelo à linha de costa. A nomenclatura adotada no presente estudo para estes depósitos será de “Depósitos eólicos litorâneos vegetados” e “Depósitos eólicos litorâneos não vegetados”, respectivamente, definição adotada por Bezerra e colaboradores (2006). Segundo Vilaça e colaboradores (1986), os campos de dunas do litoral oriental potiguar formam alinhamentos orientados de SE a NW, com extensão de 8 a 20 Km por 2 a 12 Km de largura, limitados geralmente por vales fluviais.

Melo (1995 *apud* SILVA, 2002) descreveu a alta potencialidade das dunas localizadas a sul da Cidade de Natal, como meio de infiltração de águas pluviais para os estratos sedimentares arenosos do Grupo Barreiras, que alimentam o manancial aquífero subterrâneo, que por sua vez, é a fonte de abastecimento mais viável de água potável para ser utilizada pela população da cidade de Natal.

Na região circunvizinha do PEMP existem diversas lagoas, incluindo o “sistema de lagoa do Bonfim”; por isso é fundamental destacar o importante papel que os depósitos eólicos desempenham na região. Esses depósitos, além de exercerem um efeito protetor, regulam a distribuição das águas subterrâneas, contribuindo ainda com uma parcela de alimentação para as lagoas, mantendo-as abastecidas de forma permanente. Daí a necessidade de preservação desse sistema dunar.

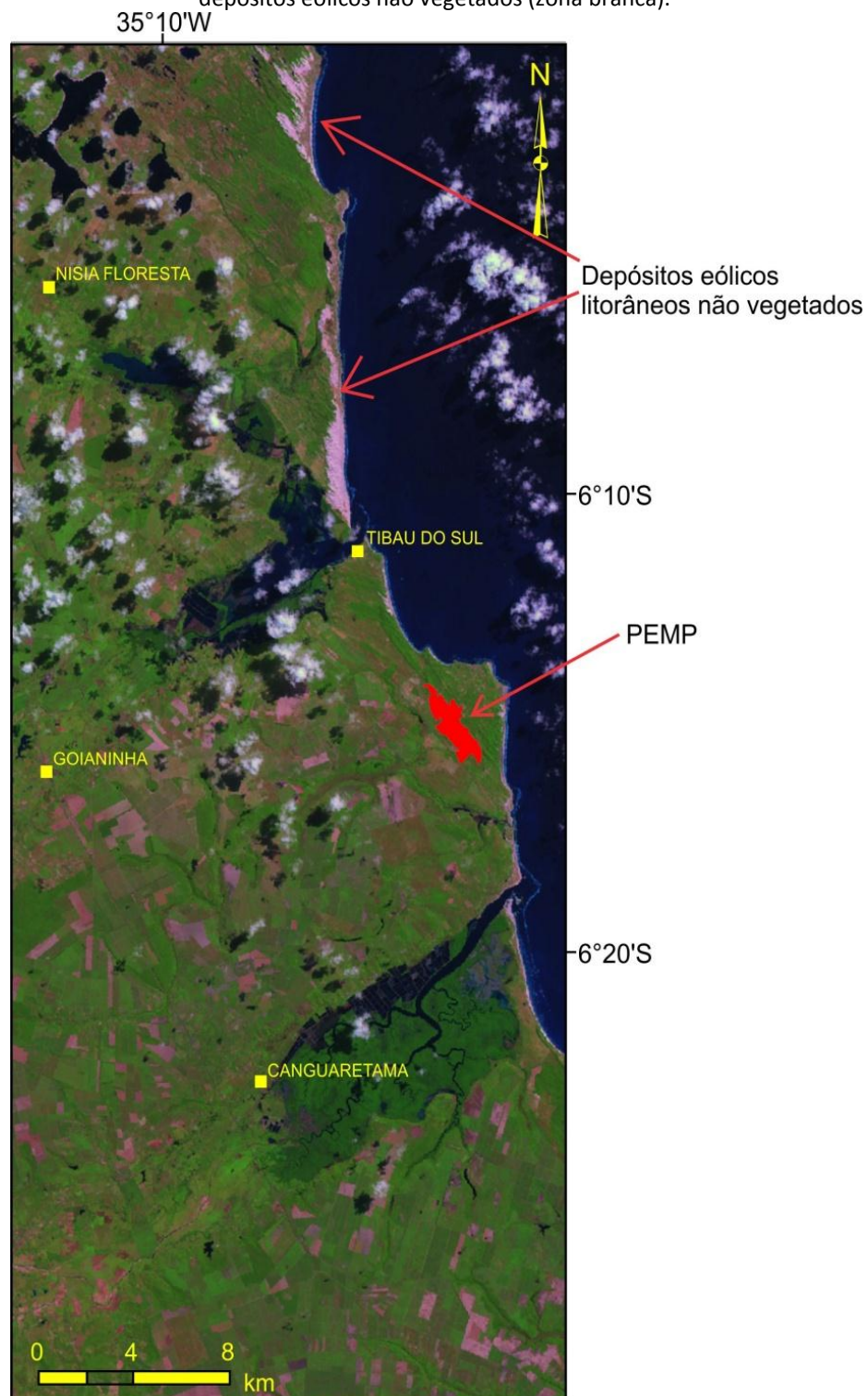
- **Os Depósitos Eólicos Litorâneos Vegetados** são representados por sedimentos eólicos quaternários, atualmente fixados pela vegetação natural, dispostos numa faixa paralela à linha de costa (MOREIRA, 1994). Morfologicamente, os Depósitos Eólicos

Litorâneos Vegetados formam cordões com direção NW/SE, que se estendem por mais de 10 km continente adentro. O relevo associado é tipicamente ondulado, com cotas predominantemente variando de 40 a 70 m. A forma parabólica e a cobertura vegetal fixadora característica são comumente observadas em produtos de sensoriamento remoto (LUCENA, 1999). O conteúdo litológico é representado por areias quartzosas de grãos bem selecionados e arredondados, típicas de ambientes eólicos. A coloração varia desde o amarelado e avermelhado (películas de óxidos de ferro) até tonalidades de cinza, branco e marrom (matéria orgânica em decomposição).

- **Os Depósitos Eólicos Litorâneos Não Vegetados** são representados por sedimentos eólicos quaternários que não estão fixados pela vegetação. Estão associadas ao desenvolvimento do litoral atual, formando extensos cordões paralelos à praia. Estas dunas estão dispostas ou condicionadas segundo a direção dos ventos predominantes (LUCENA, 1999), com formas de dunas diversas (frontais, barcanoides, parabólicas).

Na área estudada os depósitos eólicos litorâneos não vegetados constituem cordões arenosos que acompanham o litoral, sendo os mais evidentes na porção mais a norte da área do PEMP. Estes depósitos são caracterizados por tonalidades claras em fotos aéreas e imagens de satélite devido à ausência de cobertura vegetal (Figura 13). Estas dunas são formadas por areias quartzosas de granulação fina a média, coloração creme clara a esbranquiçada, podendo transicionar a dunas vegetadas.

Figura 13. Imagem LANDSAT 7 evidenciando campo de dunas no limite norte da área (acima e abaixo da Ponta da Tabatinga). Imagem que possibilita a distinção entre os depósitos eólicos vegetados (zonas verdes) dos depósitos eólicos não vegetados (zona branca).



Fonte: Uniemp (2013).

4.8.11 Depósitos Litorâneos Praiais

Os Sedimentos Litorâneos Praiais se desenvolvem em ambientes altamente dinâmicos que constantemente se ajustam às condições da energia de ondas geradas pelos ventos, das correntes litorâneas, das marés e de suas oscilações de longos períodos. Desta forma, a zona da praia tem uma importância fundamental na proteção da zona costeira, já que sofre uma ação direta da energia do oceano (LUCENA, 1999).

Os Depósitos Litorâneos Praiais estão presentes nas atuais zonas de praias, como uma estreita faixa constante, paralela à linha de costa. Esta unidade sedimentar está submetida à retrabalhamento constante, por processos fluvial e, principalmente, marinho e eólico (ALVES, 2001). Sua composição está associada a areias quartzosas, quantidades significativas de bioclastos e minerais pesados. As assembleias de minerais pesados são representadas por opacos, zircão e rutilo (NOGUEIRA, 2008).

4.8.12 Recifes Arenosos

Os recifes arenosos são observados em vários pontos do litoral leste potiguar e são usualmente formados na zona intermaré, embora possam desenvolver-se também em zona sublitorânea. Ocorrem na forma de estreitas faixas paralelas à linha de costa atual e alinhadas segundo a direção norte-sul. Um dos primeiros trabalhos detalhados sobre os recifes arenosos no litoral do Rio Grande do Norte foi realizado por Branner (1904 *apud* FERREIRA JÚNIOR, 2005) que estudou os corpos existentes em Natal, Pirangi, Barra de Cunhaú e Sibaúma (FERREIRA JÚNIOR, 2005).

São representados por arenitos de coloração acinzentada a amarelada, cimentação carbonática (OLIVEIRA *et al.*, 1990) com bioclastos, grãos de quartzo, subangulosos a subarredondados e feldspatos (VIEIRA, 2005). A granulometria varia de média a grossa com intercalações de níveis finos. É comum encontrar fragmentos de conchas preservados e estratificações cruzadas acanaladas e de ângulo baixo, possivelmente relacionadas aos depósitos de intermaré, segundo Bezerra e colaboradores (1998).

Bezerra e colaboradores (1998), em estudo sobre variações do nível do mar em registros sedimentares holocênicos do nordeste brasileiro, concluíram que os recifes arenosos são ótimos indicadores do nível do mar em regime de mesomárés.

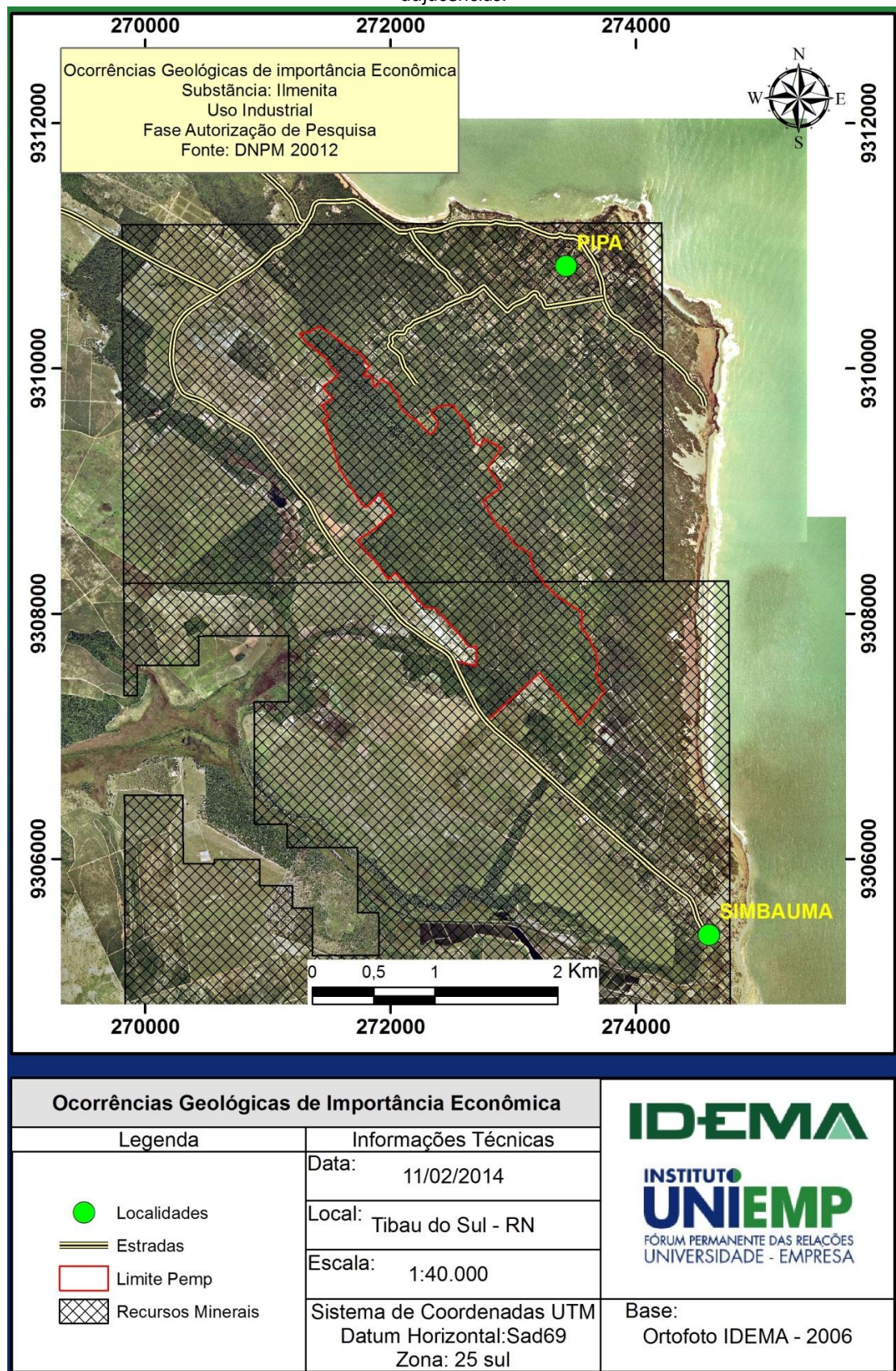
4.9 OCORRÊNCIAS GEOLÓGICAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E POSSÍVEIS CONFLITOS DE INTERESSES DECORRENTES

Em relação a ocorrências minerais de valor econômico, a área do PEMP localiza-se em uma região que está em processo de autorização de pesquisa segundo o Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) para exploração da ilmenita, mineral de uso industrial (Figura 14). Esse tipo de exploração é incompatível com os usos permitidos para o PEMP, que tem como objetivo proteger integralmente a área e seu contexto ambiental.

Considerando que um parque é uma Unidade de Conservação da Natureza de proteção integral, a legislação ambiental aplica sérias restrições para qualquer intervenção no local, que não seja para fins de pesquisa e ainda com baixo impacto ambiental. Ou seja, mesmo as pesquisas não podem causar danos nem ao ambiente.

Desta forma, não se torna viável o prosseguimento do interesse de exploração de ilmenita para a etapa de lavra (a extração propriamente), pois as ações decorrentes implicariam em supressões vegetais, possível intervenção em área de preservação permanente, e alteração da topografia local (relevo).

Figura 14. Ocorrência geológica de importância econômica da substância ilmenita na área do PEMP e adjacências.



Fonte: Uniemp (2013).

4.10 GEOLOGIA Estrutural E Tectônica

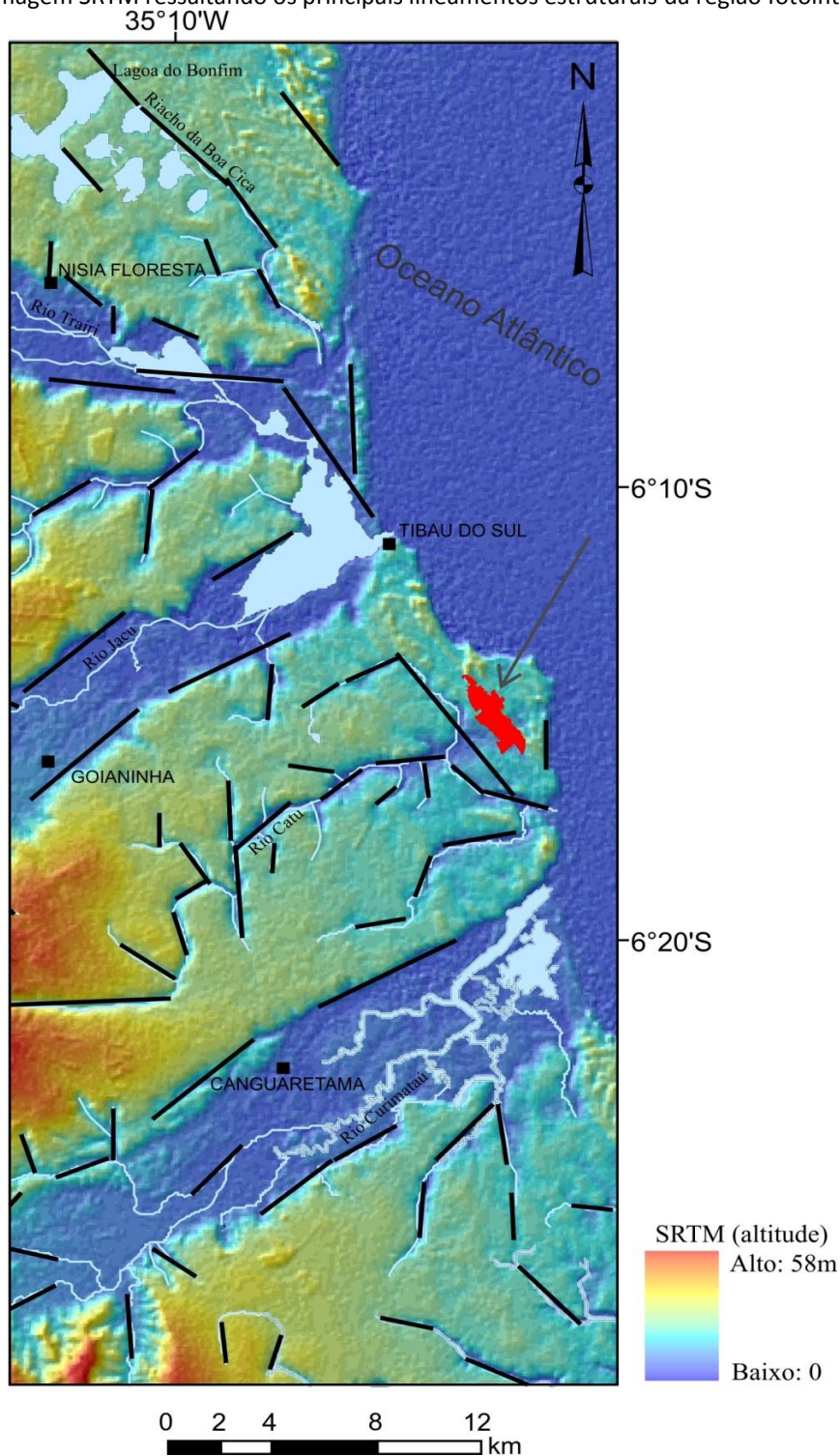
4.10.1 Caracterização estrutural

A caracterização tectônica-estrutural foi realizada a partir de um levantamento mais amplo, extrapolando os limites definidos do parque, incluindo a área do PEMP e adjacências – que incluiu toda zona de amortecimento, com o objetivo de uma melhor visualização das feições locais no contexto regional. Essa caracterização foi conseguida a partir de técnicas de análises e interpretação de produtos de sensoriamento remoto (alinhamento de drenagem e relevo) associada a dados já existentes na literatura. A identificação de mesoestruturas em campo é difícil, sobretudo porque a área apresenta intensidade da estruturação baixa e os tipos de rochas não favorecem a preservação nem sua identificação. A análise geomorfológica e hidrográfica é uma ferramenta importante para a caracterização estrutural, especialmente em terrenos sedimentares neogênicos e quaternários. Algumas feições individualizadas em determinados tipos de relevo, bem como anomalias na rede de drenagem, podem refletir a ocorrência de estruturas ativas encobertas, que não apresentam expressão superficial significativa.

A Figura 15 reproduz uma imagem SRTM do litoral oriental potiguar que apresenta os principais lineamentos que caracterizam a estruturação da região. Esta estruturação é formada por três direções principais: NE-SW ($N40^{\circ}-60^{\circ}E$), NW-SE ($N40^{\circ}-50^{\circ}W$) e N-S e revelam orientações das principais drenagens, vales fluviais, delimitação dos campos de dunas e lagoas, que representam, portanto, algumas das assinaturas da tectônica da região. As áreas baixas são formadas pelos vales dos rios Trairi, Jacú e Curimataú-Canguaretama e pela planície costeira, e as mais altas pelos platôs das unidades sedimentares neogênicas como o Grupo Barreiras.

A análise da rede hidrográfica permitiu auxiliar na caracterização estrutural da área, ou seja, fazendo-se uso do conceito de padrões de drenagens, no caso da geometria dos canais, os principais tipos identificados foram: sub-dentrítica (rio Trairi e Jacú); sub-paralelo (baixo curso dos rios Trairi, Riacho Boa Cica) e retangular (baixo curso dos rios Baldum, Jacú, Catú e Curimataú-Canguaretama).

Figura 15. Imagem SRTM ressaltando os principais lineamentos estruturais da região fotointerpretados.



Fonte: Uniemp (2013).

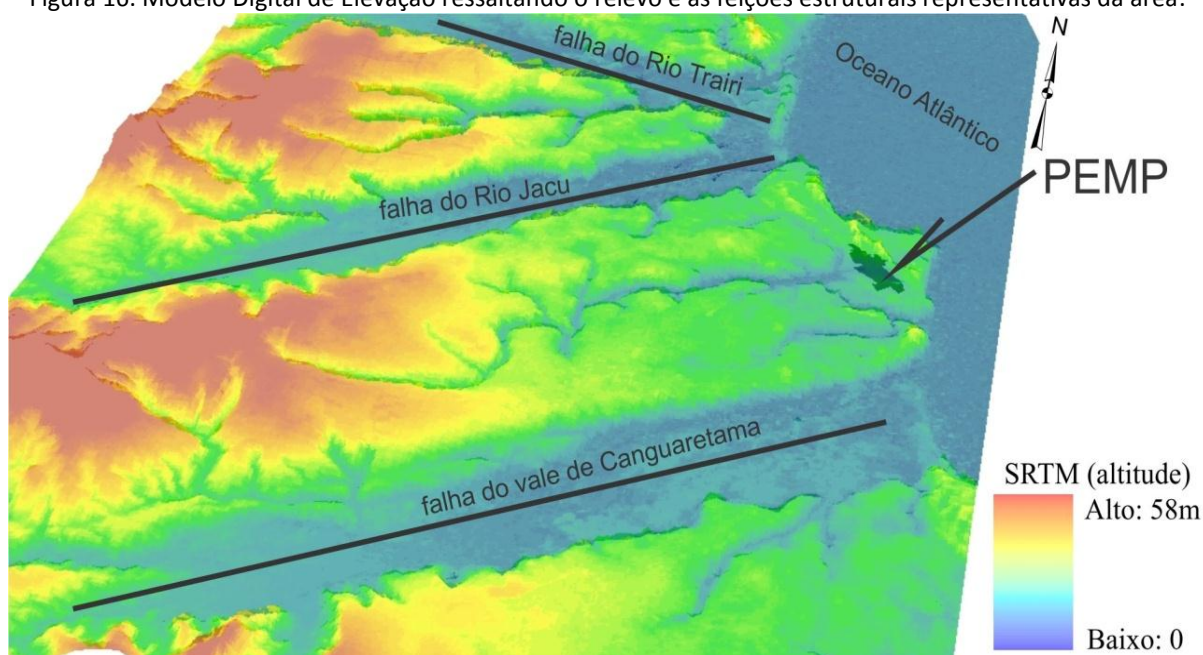
Os lineamentos NE-SW são marcados pelos principais canais de drenagem, incluindo os rios Jacu e Curimatá-Canguaretama e a Lagoa Guaraíras. Os lineamentos NW-SE são evidentes principalmente na disposição espacial dos depósitos eólicos litorâneos

vegetados e depósitos eólicos litorâneos não vegetados e do curso do rio Trairi. Os lineamentos N-S são evidenciados em cursos de drenagem secundários (ex: canal secundário do rio Catú) e na disposição espacial dos depósitos litorâneos praias.

Feições de drenagem e relevo, indicativas de atividade neotectônica como alinhamento, e anomalias de drenagem como vales incisos, cotovelos e capturas de drenagem, foram observadas. O padrão retangular observado em alguns dos cursos de rios, tais como baixo curso dos rios Baldum, Jacú, Catú e Curimataú-Canguaretama, é indicativo de adaptações às condições estruturais e tectônicas, já que anomalias como confluências angulares de rios, capturas e deflexões orientadas de drenagens são observadas. Vales incisos e cotovelos de drenagem controlam tanto a captura de pequenas drenagens quanto a direção dos principais cursos, como os rios Jacú, Trairi e Curimataú. Ao longo do Rio Catú ocorrem alinhamentos de drenagens de orientação N-S que são capturadas pela drenagem de ordem maior.

O Modelo Digital de Elevação apresenta-se como excelente recurso tanto visual quanto funcional, sendo possível visualizar em vários ângulos o relevo, bem como as feições estruturais representativas da área (Figura 16).

Figura 16. Modelo Digital de Elevação ressaltando o relevo e as feições estruturais representativas da área.



Fonte: Uniemp (2013).

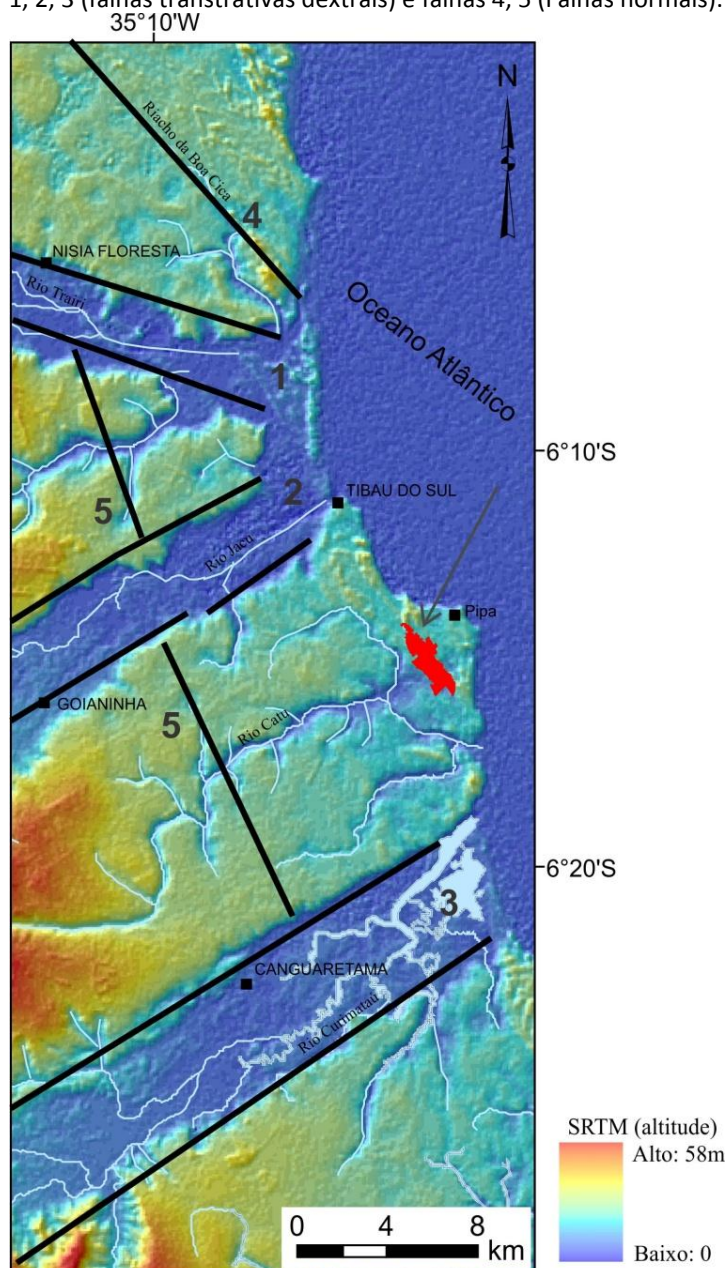
Movimentos neotectônicos que afetam rochas neogênicas ao longo da costa oriental do Rio Grande do Norte já foram atestados por alguns autores, como Bezerra e colaboradores (1998); Lucena (1999); Nogueira e colaboradores (2006); Nogueira (2008). Segundo Nogueira (2008) a estruturação cenozoica ao longo da costa leste do Rio Grande do Norte possui 3 (três) *trends* de falhas principais de direções 040°-060° (NE-SW), 300°-320° (NW-SE) e 350°-010° (N-S). Segundo o autor, a evolução geodinâmica cenozoica nesta porção do litoral Potiguar é dada pelas falhas dos rios Trairi, Jacú e Vale Canguaretama. Estas falhas foram caracterizadas pelo autor como sendo falhas transtrativas dextrais (Figura 17).

A estruturação da porção leste da Bacia Potiguar foi condicionada por, no mínimo, dois campos de tensões. O primeiro teve início no Cretáceo Superior e durou até o início do período Neógeno (SOUSA *et al.*, 2005), através da compressão sub-horizontal N-S e distensão E-W. Este campo corresponde ao início da deposição do Grupo Barreiras no Mioceno Inferior (LIMA, 2008). Este campo é também compatível com estruturas sin-sedimentares do Grupo Barreiras, associadas à variação de espessura ao longo de falhas de crescimento, observadas em perfis geológicos (SOUSA *et al.*, 2005).

O segundo campo de tensões atua desde o Neógeno (NOGUEIRA *et al.*, 2006), exibindo uma compressão sub-horizontal E-W e distensão N-S (SOUSA *et al.* 2005), e é

consistente com o atual campo de tensão. Estes eventos estão associados a falhas de cinemática transcorrente dextral e sinistral de direções NE-SW, NW-SE e N-S. Estas falhas deformam, principalmente, as rochas do Grupo Barreiras, em um estágio pós-deposicional, e depósitos sedimentares quaternários. Na área de estudo as falhas representativas deste campo de tensões são representadas pelas falhas dos rios Trairi, Jacú e Canguaretama, que exercem forte controle na morfologia e sedimentação quaternária ao longo de seus vales.

Figura 17. Imagem SRTM ressaltando as principais estruturas frágeis cartografadas e fotointerpretadas. Falhas 1, 2, 3 (falhas transtrativas dextrais) e falhas 4, 5 (Falhas normais).



Fonte: Nogueira e colaboradores (2006); Nogueira (2008); Bezerra e colaboradores (1998); Nogueira e colaboradores (2006).

4.11 CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA

A região estudada situa-se no contexto dos vales úmidos, definição e caracterização adotadas para a faixa costeira oriental do Rio Grande do Norte, entre o vale do Rio Ceará-Mirim e a fronteira com a Paraíba. A designação de vales úmidos deve-se a alta pluviometria (1.200 - 1.500 mm/ano), ocorrência de formações sedimentares de elevada capacidade de infiltração e armazenamento d'água, rios perenizados e grande número de lagoas (LUCENA, 1999).

Fatores como a alta pluviometria e relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, e elevadas taxas de infiltração e armazenamento d'água nas formações rochosas determinam as características da hidrologia local (LUCENA, 1996). Por isso, na região há a ocorrência de importantes reservas hídricas subterrâneas, a perenização de rios (caracterizada pelo índice pluviométrico relativamente elevado e contribuições subterrâneas) e um considerável número de lagoas presentes nos tabuleiros costeiros ou em vales interdunares (LUCENA, 1999).

Sendo assim, o contexto hidrológico da área circunvizinha do PEMP é representado por partes das bacias hidrográficas dos Trairi, Jacú, Catú e Curimataú, pelo complexo lacustre do Bonfim e outras lagoas existentes e o sistema aquífero Dunas-Barreiras.

4.11.1 Bacias Hidrográficas

Os “depósitos eólicos litorâneos vegetados” são a unidade geológica que abriga a área do PEMP. As bacias hidrográficas dos rios Jacú e Curimataú limitam a norte e a sul, respectivamente, esses depósitos. A bacia hidrográfica do rio Catú escoar suas águas diretamente nesses depósitos antes de desaguar no Oceano Atlântico.

A bacia do Rio Trairi drena uma área de 2.834 km² e abrange 20 municípios das meso-regiões Agreste Potiguar e Litoral Leste. O regime intermitente é característico em 70% da bacia (alto e médio curso do rio - embasamento cristalino) e os 30% restantes, situada no âmbito da bacia sedimentar costeira, que apresenta seus principais tributários perenes. O rio Trairi possui sua nascente formada por riachos oriundos das Serras do Doutor e Cuité, nas proximidades de Jaçanã e Coronel Ezequiel-RN, e deságua na Lagoa do Guaraíra, geralmente seguindo um curso de oeste para leste (LUCENA, 1999). O vale do baixo curso do

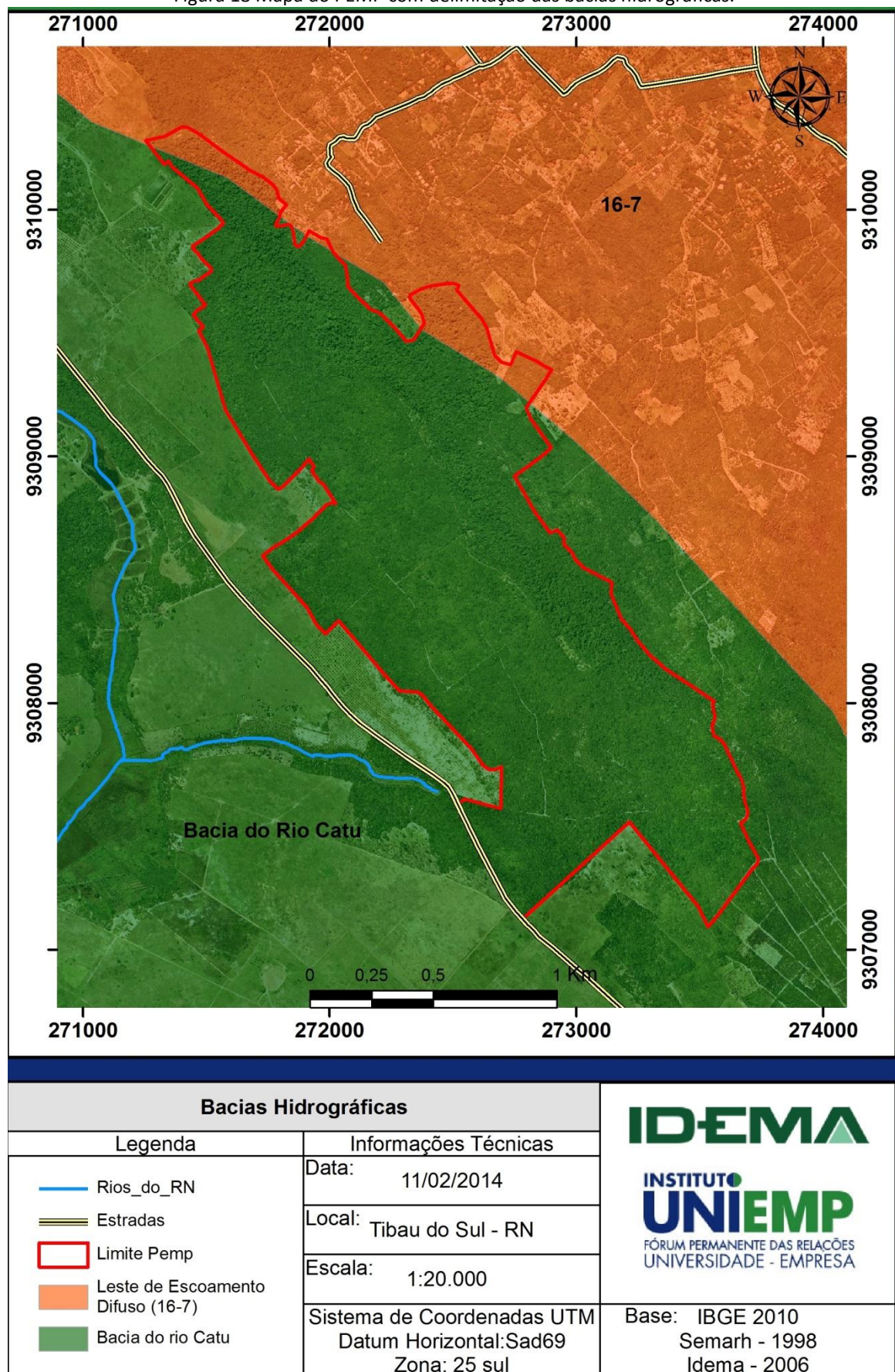
Rio Trairi abriga ainda a lagoa de Nísia Floresta e a Papeba, e contribui para a ocorrência de manguezais já nas proximidades de sua foz.

A bacia hidrográfica do rio Jacú cobre uma superfície da ordem de 1.805 km², com precipitações pluviométricas que variam de 800 mm/ano, na zona semi-árida a 1.300 mm/ano, na faixa litorânea. A superfície da bacia é da ordem de 367 km², nos seus cursos médio e baixo (MELO *et al.*, 2007). O rio Jacú nasce na serra do Cuité, no município de Japí, drenando ainda São José do Campestre. O vale do baixo curso do Rio Jacú abriga a lagoa Guaraíra no município de Tibau do Sul, região esta que delimita a porção norte dos “depósitos eólicos litorâneos vegetados”, unidade geológica que abriga o PEMP.

A área do Parque encontra-se quase em sua totalidade locado nos limites da bacia hidrográfica do rio Catú, segundo a divisão de bacias considerada no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, criado pela Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos (SERHID) em 1998 (atual SEMARH). A bacia hidrográfica do rio Catú ocupa uma superfície de 208,5 km², correspondendo a cerca de 0,4% do território estadual (SERHID 1998). O rio Catú deságua no oceano atlântico na faixa litorânea representada pelo relevo dos “depósitos eólicos litorâneos vegetados” unidade geológica que abriga o PEMP.

Somente alguns trechos no limite norte da unidade de conservação é que se inserem na Faixa Leste de Escoamento Difuso (16-7), conforme o mesmo Plano Estadual. A área situada na Faixa Leste de Escoamento Difuso corresponde a aproximadamente 14 hectares, ou 5% da área do Parque (Figura 18).

Figura 18 Mapa do PEMP com delimitação das bacias hidrográficas.



Fonte: Uniemp (2012).

A bacia hidrográfica do rio Curimataú ocupa uma área de aproximadamente 3.589 km², sendo 77% desta bacia no Estado da Paraíba (PB), e apenas 23% (830 km²) no Estado do Rio Grande do Norte (MIRANDA *et al.*, 2005). Sua nascente encontra-se no município paraibano de Barra de Santa Rosa, na Serra do Cariri Velho. No estado do Rio Grande do Norte entra pelo município de Nova Cruz e deságua no Oceano Atlântico através do estuário de Barra de Cunhaú, no município de Canguaretama. O estuário de Barra de Cunhaú limita a porção sul dos “depósitos eólicos litorâneos vegetados”, que abriga o PEMP. O estuário do Rio Curimataú é visto como uma região de grandes riquezas, tanto no aspecto econômico como ecológico, pois comporta vasta região de manguezais, que desempenham a função de regular o ecossistema, embora se encontre severamente modificado por diversas atividades que exploram seus recursos e cujos impactos gerados na fauna e flora são nítidos.

4.11.2 Contexto hidrológico superficial

O contexto hidrológico superficial regional é representado pelo Sistema Lacustre do Bonfim que é formado por seis lagoas principais (Bonfim, Boa Água, Redonda, Urubu, Ferreira Grande e Carcará), e ainda pela presença de duas outras lagoas que não estão incluídas neste sistema (lagoas de Nísia Floresta e Guaraíras). O sistema lacustre do Bonfim está inserido entre as bacias hidrográficas dos rios Pirangi e Trairi, caracterizada por aproximadamente 60 km² de área, sendo considerada como uma das unidades de escoamento difuso da faixa litorânea leste do Rio Grande do Norte (LUCENA, 1999). As lagoas deste sistema possuem ampla relação entre si, na forma de canais naturais e/ou conexões hidráulicas específicas, além de serem consideradas também como exutórios das águas subterrâneas. A Lagoa de Nísia é alimentada pelo rio Trairi e a Lagoa de Guaraíra pelos rios Trairi e Jacú. Estas duas lagoas possuem relação entre si, na forma de canais naturais.

4.11.3 Contexto hidrológico subterrâneo

O contexto hidrológico subterrâneo da região circunvizinha do Parque Estadual Mata da Pipa é representado pelo aquífero Dunas-Barreiras. Este aquífero é responsável pelo abastecimento da maioria das cidades da faixa litorânea oriental do Rio Grande do Norte, incluindo Natal. Segundo Lucena (1999) o aquífero apresenta vazões de exploração elevadas em determinadas localidades, sobretudo naquelas de maior espessura dos

sedimentos do Grupo Barreiras (vazões da ordem de $100 \text{ m}^3/\text{h}$). A denominação de Dunas-Barreiras foi introduzida por Melo e colaboradores (1994 *apud* LUCENA, 1999), que mostraram em seus estudos que as formações dunares, devido à sua elevada porosidade e baixo índice de escoamento superficial, atuam como receptoras das precipitações pluviométricas, constituindo-se em fonte de recarga do aquífero Dunas-Barreiras.

4.11.4 Estado de conservação

Em relação ao estado de conservação das duas bacias hidrográficas dentro dos limites do Parque Mata da Pipa, nota-se uma natureza preservada em seus aspectos físicos e biológicos, uma vez que praticamente não ocorre atividade humana relacionada à agricultura, pecuária ou adensamento urbano em seu interior.

Em contraste aos limites do PEMP, a sua zona de amortecimento próxima passou por alterações decorrentes das intervenções do homem, concentrando-se principalmente a agricultura e pecuária no seu limite oeste, e edificações urbanas e loteamentos em seu limite leste.

4.11.5 Áreas de recarga de aquíferos

Por apresentar um solo arenoso com facilidade para infiltração das águas meteóricas, um relevo irregular e uma densa cobertura vegetal, a área do PEMP é considerada como fundamental na recarga do aquífero da região, contribuindo para a alimentação de corpos d'água superficiais existentes na zona de amortecimento a oeste do Parque – Bacia do rio Catú, o que justifica plenamente a sua transformação em unidade de conservação.

Não há ocorrência de cursos d'água no interior do PEMP, somente na sua zona de amortecimento próxima, lado Sudoeste, onde se constata uma área de nascente de afluente que contribui para o rio Catú.

O rio Catú, segundo os dados obtidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos, apresenta em sua foz uma vazão média de $3,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ou ainda $15,84 \text{ l/s/km}^2$ (SERHID, 1998). É um curso d'água perene, porém as suas cheias estão associadas ao período chuvoso em que há contribuição das águas que infiltram no solo, mantendo relação direta com o excesso hídrico que passa a ocorrer a partir do mês de março. Entretanto os picos máximos de chuva

que ocorrem em junho proporcionam as cheias máximas neste mês entrando para o mês de julho.

4.12 GEOMORFOLOGIA

4.12.1 Unidades fisionômico-geomorfológicas

A principal característica geomorfológica no contexto do PEMP está relacionada a uma forma de acumulação, cuja constituição pertence a um conjunto de dunas fixas, associadas a formação geológica dos depósitos eólicos vegetados. São depósitos de origem marinha e/ou continental remodelados por ventos e fixados por vegetação (BRASIL, 1981).

Tais dunas encontram-se estabilizadas recobrando a planície dos Tabuleiros Costeiros e são caracterizadas como dunas parabólicas ou dunas em *blowout*. São dunas grandes que apresentam vegetação arbustiva em sua face exposta (barlavento) à ação dos ventos predominantes, enquanto em sua porção protegida (sotavento) possuem uma cobertura vegetal de maior porte, com recobrimentos exemplares dos biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado (PIÉRRRI, 2008).

Dunas parabólicas são acumulações arenosas em forma de “U” ou “V” quando visualizados em planta. Possuem extremidades (“braços”) voltados na direção contrária ao vento predominante. No contexto da região da unidade de conservação analisada, pode-se considerar que as dunas são parabólicas e alongadas, uma vez que a forma em “U” é marcante na paisagem e desenvolveu-se a partir de *blowouts* (ARAÚJO, 2006).

Esse sistema depende da magnitude e variabilidade do vento, fonte e disponibilidade de areia, e natureza do terreno vegetado sobre o qual a duna se move. Além disso, numa pequena área geográfica podem ser observados diversos tipos morfológicos de dunas.

Para o caso da região do PEMP, as dunas parabólicas alongadas aproximam-se mais da classificação do tipo *Hairpin* (grampo de cabelo) e Nidiformes (dunas conjugadas). As primeiras ocorrem quando as condições dos ventos possuem regime unidirecional bem definido, presença de arbustos ao redor das dunas que resistem a deflação do corredor sobre a frente alargada da duna, e incorporação pelas dunas de areia dos sedimentos

sotopostos à medida que avançam a favor do vento; enquanto as segundas ocorrem quando dunas menores aninham-se entre os braços da duna maior (ARAÚJO, 2006).

O *blowout* é considerado uma feição erosiva, mas que deve ser considerado como parte integrante do sistema deposicional adjacente, atuando de forma conjunta na formação das dunas parabólicas. Trata de uma depressão ou concavidade, no caso da área do Parque, em forma de calha, formado a partir da erosão do vento sobre um depósito de areia pré-existente. Assim, a acumulação adjacente de areia (lobo deposicional ou duna de *blowout*) vai derivando da depressão e possíveis fontes existentes no terreno. Os *blowouts* em calha são alongados, apresentando bacias de deflação profundas e paredes erosionais escarpadas (HESP, 2002).

A formação de *blowouts* está associada a mudanças climáticas, e na região estudada se desenvolveram sob longos períodos de estação seca e ventos fortes seguidos de tempestades curtas. Ao mesmo tempo as dunas parabólicas locais foram evoluindo a partir dos sedimentos disponibilizados pela bacia de deflação e sedimentos oriundos do litoral. Com a evolução para um clima mais úmido, houve o desenvolvimento de cobertura vegetal e estabilização dos sedimentos.

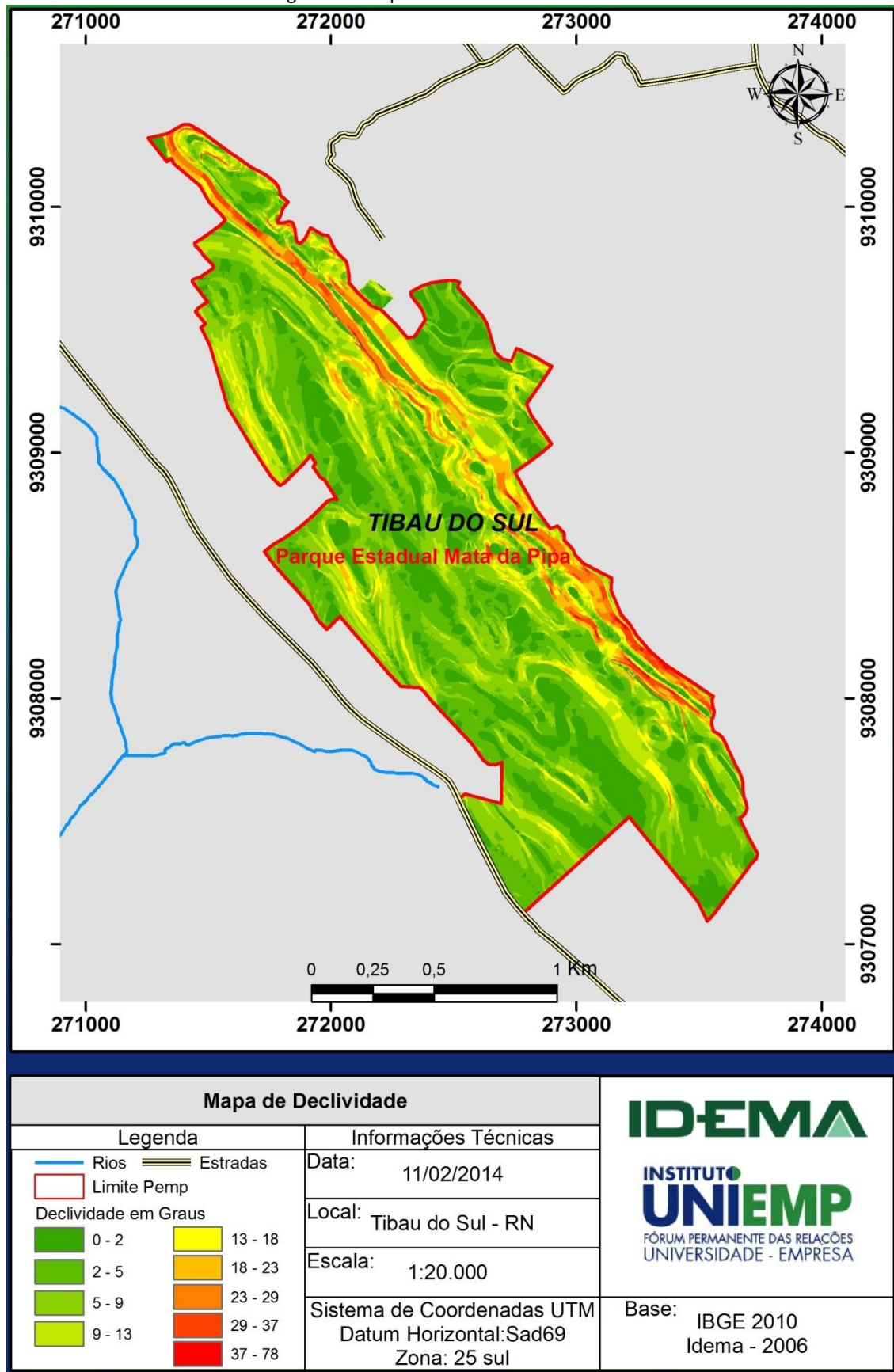
4.12.2 Declividades mais representativas

O contexto de campo de dunas no qual se insere o PEMP faz com que o relevo local seja bastante ondulado, em decorrência da morfologia das dunas.

A existência de elevadas dunas parabólicas ocorrendo próximas umas as outras permite que suas áreas de barlavento e sotavento, e ainda seus “braços”, apresentem declividades acentuadas.

Em contraposição às dunas propriamente, estão os *blowouts* que as permeiam, e nesses espaços percebe-se um relevo praticamente plano com pequenas feições residuais de sedimentos, os quais podem alterar suavemente a declividade (Figura 19).

Figura 19. Mapa de declividades do PEMP.



Fonte: Uniemp (2012).

Na área do Parque as áreas de *blowouts* apresentam declividades máximas que atingem os 09° (nove graus). A partir daí, as dunas de menores dimensões chegam a apresentar declividades que atingem os 18° (dezoito graus), mas podem chegar até os 23° (vinte e três graus) da base para o topo. As porções mais acidentadas com declividades elevadas estão situadas em toda a faixa Norte/Leste da área, onde a paisagem está marcada pelas dunas parabólicas alongadas do tipo *Hairpin* (grampo de cabelo), verificando-se declividades superiores aos 23° e que podem atingir até os 78° (setenta e oito graus).

4.13 RELEVO

4.13.1 Descrição do tipo de relevo predominante

O tipo de relevo que predomina na paisagem do PEMP é o ondulado, uma vez que as dunas fixas da região alteram a morfologia do terreno. Mesmo assim, na base das dunas são encontrados os espaços de *blowouts*, que tem aspecto predominantemente plano (Figura 20).

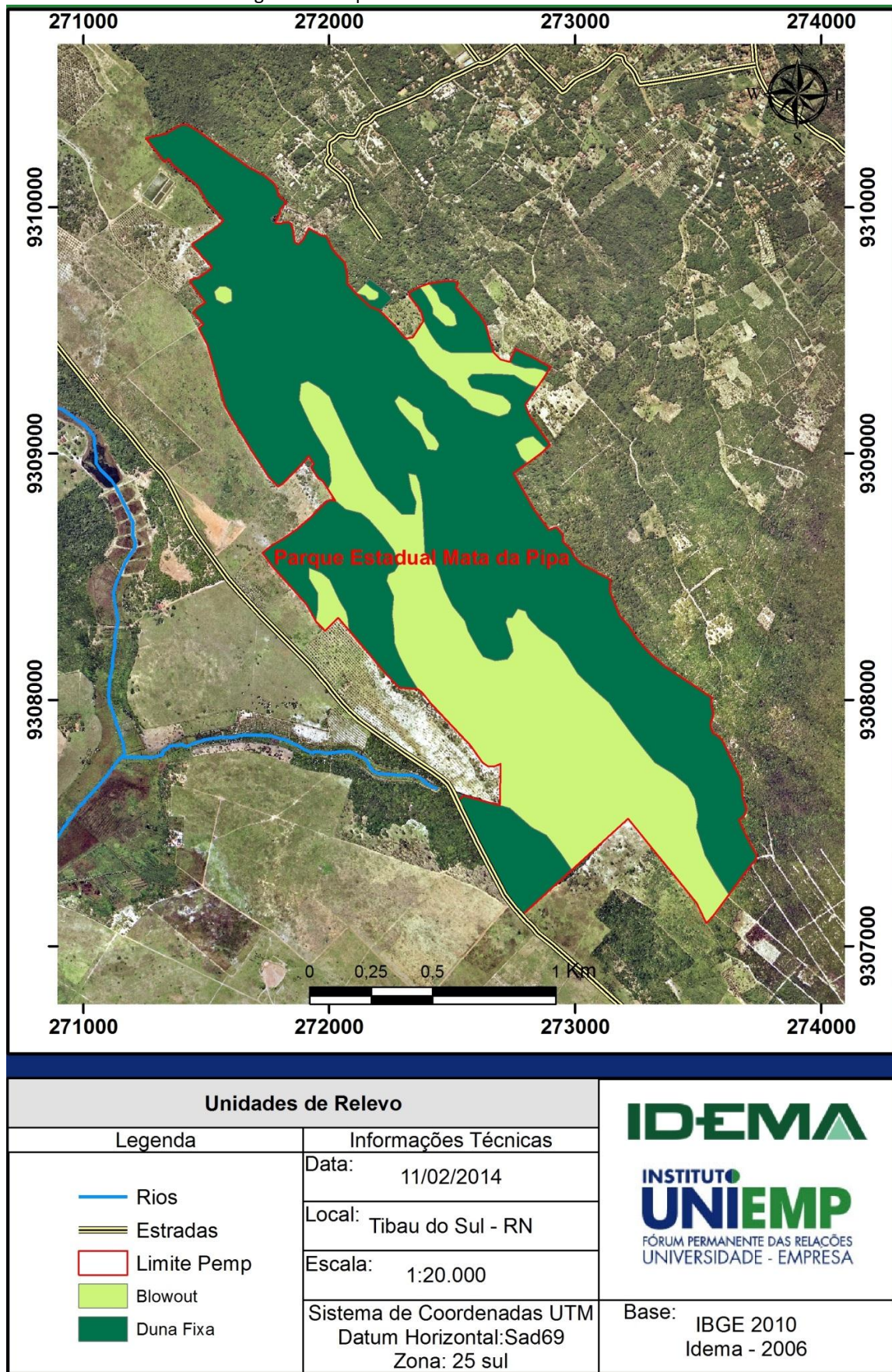


Fotos: Ronaldo Diniz (2006).

Observando as imagens exibidas, nota-se um relevo mais suave na porção Oeste/Sul do PEMP, onde há transição gradual para os Tabuleiros Costeiros a Oeste, e áreas mais elevadas por efeito das dunas nos limites Norte/Leste da mesma.

É perceptível também o ordenamento do campo de dunas, onde as dunas fixas possuem uma orientação de sudeste para noroeste, justamente por terem os depósitos eólicos vegetados se desenvolvido sob a influência dos ventos que predominam na região, os quais possuem o mesmo sentido (Figura 21).

Figura 21. Mapa das unidades de relevo do PEMP.

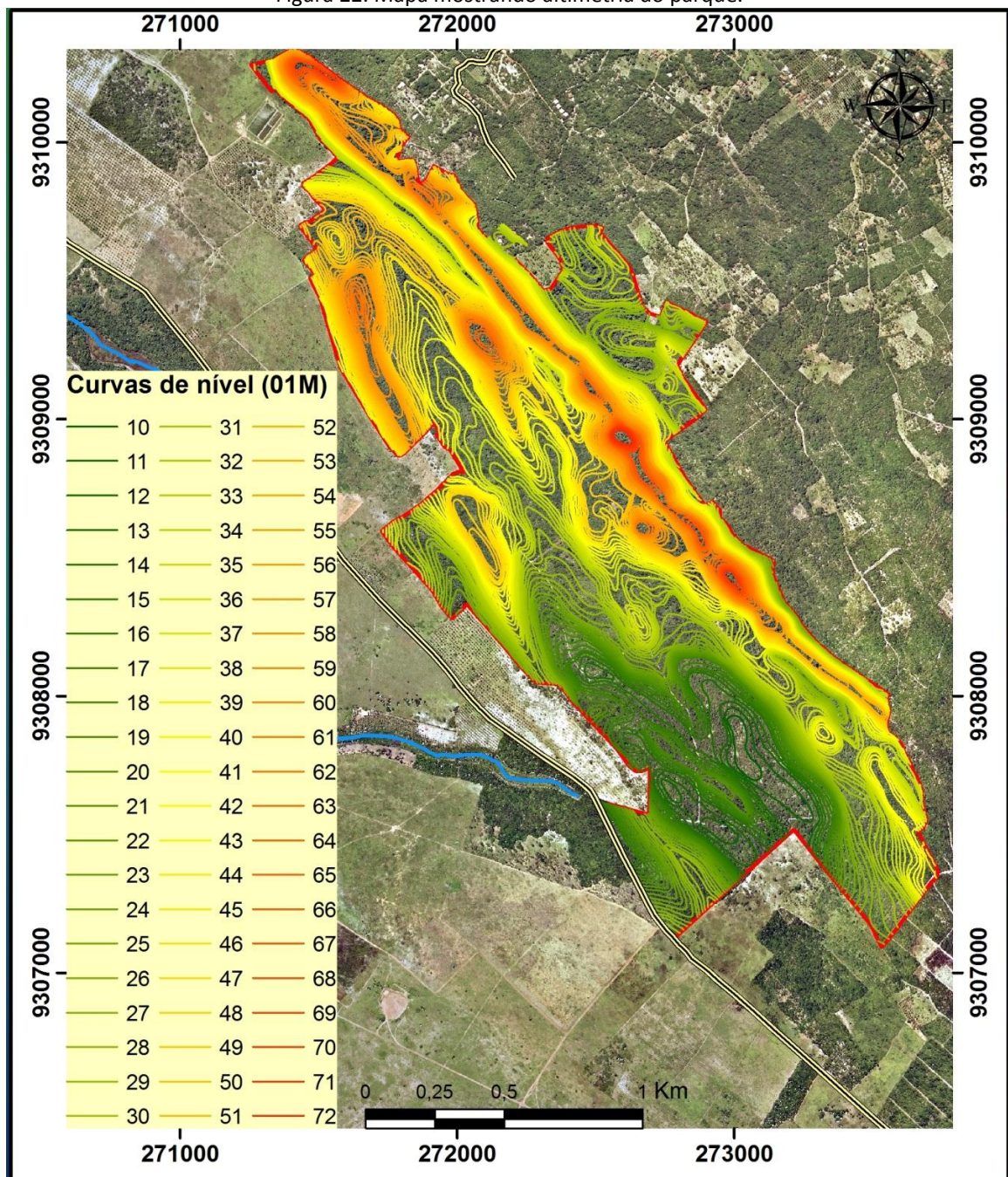


Fonte: Uniemp (2012).

4.13.2 Mapa topográfico da Unidade de Conservação

A topografia do terreno não é uniforme, apresentando grandes variações. Percebe-se que a medida que se desloca de Sul para Norte e de Leste para Oeste, parte-se de uma área mais baixa em relação ao nível do mar, até encontrar contrastes elevados nos topos das dunas vegetadas (dunas fixas) do local (Figura 22).

Figura 22. Mapa mostrando altimetria do parque.



Topografia Planialtimétrica		  FÓRUM PERMANENTE DAS RELAÇÕES UNIVERSIDADE - EMPRESA
Legenda	Informações Técnicas	
 Rios  Estradas  Limite Pemp	Data: 11/02/2014	
	Local: Tibau do Sul - RN	
	Escala: 1:20.000	
	Sistema de Coordenadas UTM Datum Horizontal: Sad69 Zona: 25 sul	Base: IBGE 2010 Idema - 2006

Fonte: Uniemp (2012).

Na porção mais a Sul, onde foi identificada uma extensa área de *blowout*, encontram-se as altitudes mais baixas, da ordem de 10 m (dez metros) de altura, até atingir o topo das dunas mais expressivas com elevações que atingem os 72 m (setenta e dois metros) em relação ao nível do mar.

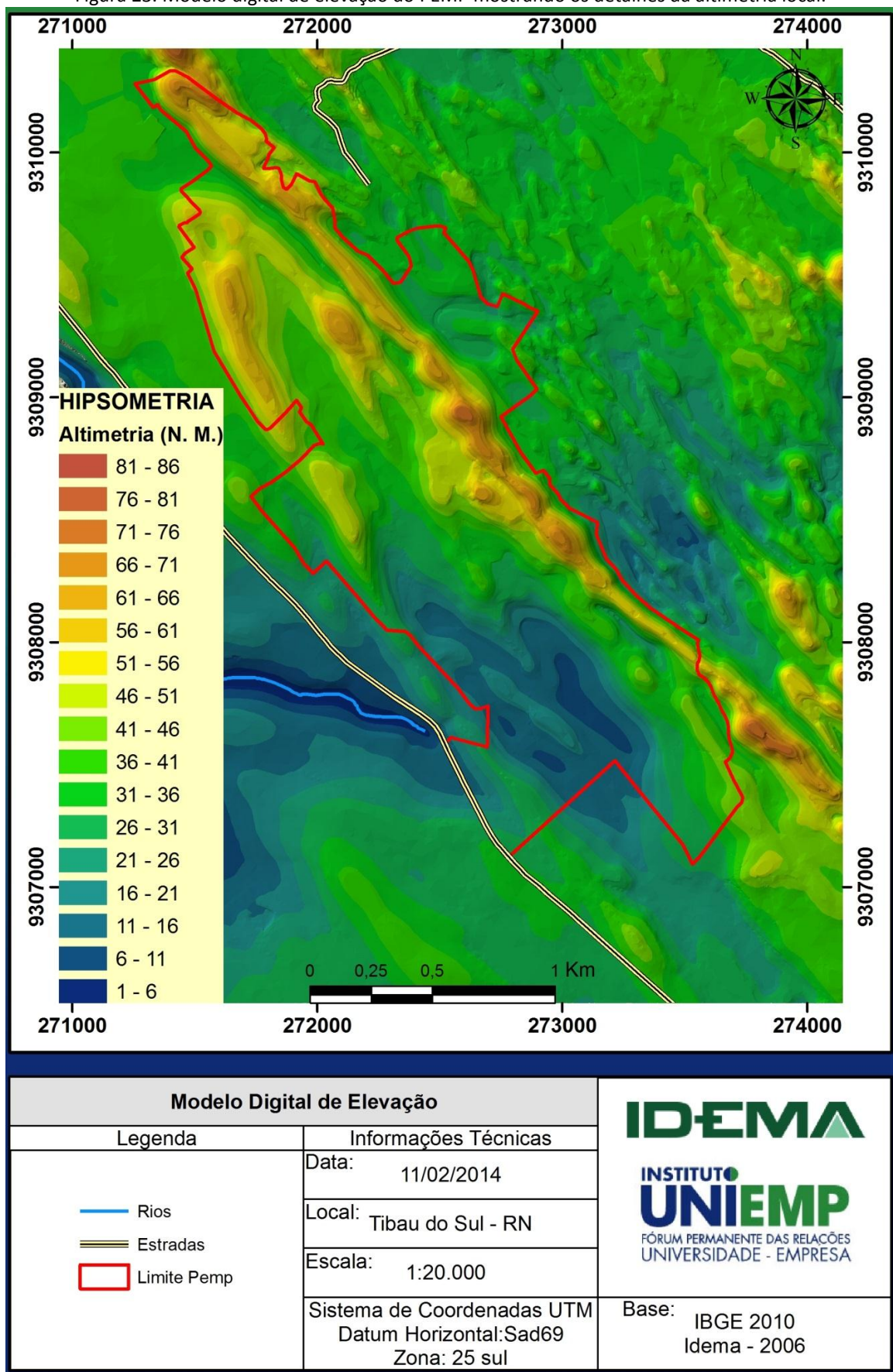
São as áreas de dunas mais elevadas e com declividades mais acentuadas que se percebe a maior fragilidade do relevo. É importante a manutenção da vegetação nesses espaços para garantir proteção aos efeitos erosivos dos ventos, das chuvas e até da própria gravidade.

4.13.3 Modelo digital de elevação

O modelo digital criado para o terreno do Parque e seu entorno próximo, revela nitidamente a localização das dunas mais elevadas dos espaços mais planos no contexto estudado.

Percebe-se que a região faz parte de um campo de dunas significativo, que se origina desde o litoral e se estende em direção ao Oeste, quando se limita ora com Tabuleiros Costeiros, ora com regiões de Vales, justamente na zona de amortecimento do PEMP (Figura 23).

Figura 23. Modelo digital de elevação do PEMP mostrando os detalhes da altimetria local.



Fonte: Uniemp (2012).

A forma do relevo e a constituição arenosa do material contribuem para que as chuvas que ocorram nessa área infiltrem em profundidade e desloquem-se para Oeste, alimentando os cursos d'água da Bacia Hidrográfica do rio Catú.

4.14 SOLOS

4.14.1 Principais unidades pedológicas

A área do Parque Estadual Mata da Pipa é bastante homogênea em seus aspectos pedológicos, apresentando variações principalmente relacionadas à quantidade de matéria orgânica, uma vez que a cobertura vegetal da área é exuberante. Entretanto as condições físicas e químicas do solo são semelhantes em toda a área.

A única unidade pedológica verificada no local refere-se ao Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006), ou Areia Quartzosa Marinha distrófica na antiga classificação.

4.14.2 Morfologia do solo presente

A morfologia é definida como a identificação, análise e descrição padronizada da parte externa e interna de organismos e objetos, tendo sido adotada pelas ciências naturais. Quando se fala em morfologia do solo entende-se que ocorre o estudo da sua aparência no meio ambiente natural e sua descrição segundo as características perceptíveis, visíveis a olho nu ou sensíveis ao tato (LEPSCH, 2010).

São várias as características que podem ser observadas em relação à morfologia de um solo, seja internamente (perfil) ou externamente (superfície ou paisagem) (LEPSCH, 2010).

Com base nisso, foram realizadas visitas técnicas ao PEMP com o objetivo de visualmente e através do tato, realizar avaliações nos possíveis tipos de solos existentes. E num segundo momento, foi realizado levantamento mais abrangente, onde foram obtidas diversas coletas de amostras de solo para que as mesmas pudessem ser analisadas em laboratório (anexos 1, 2 e 3).

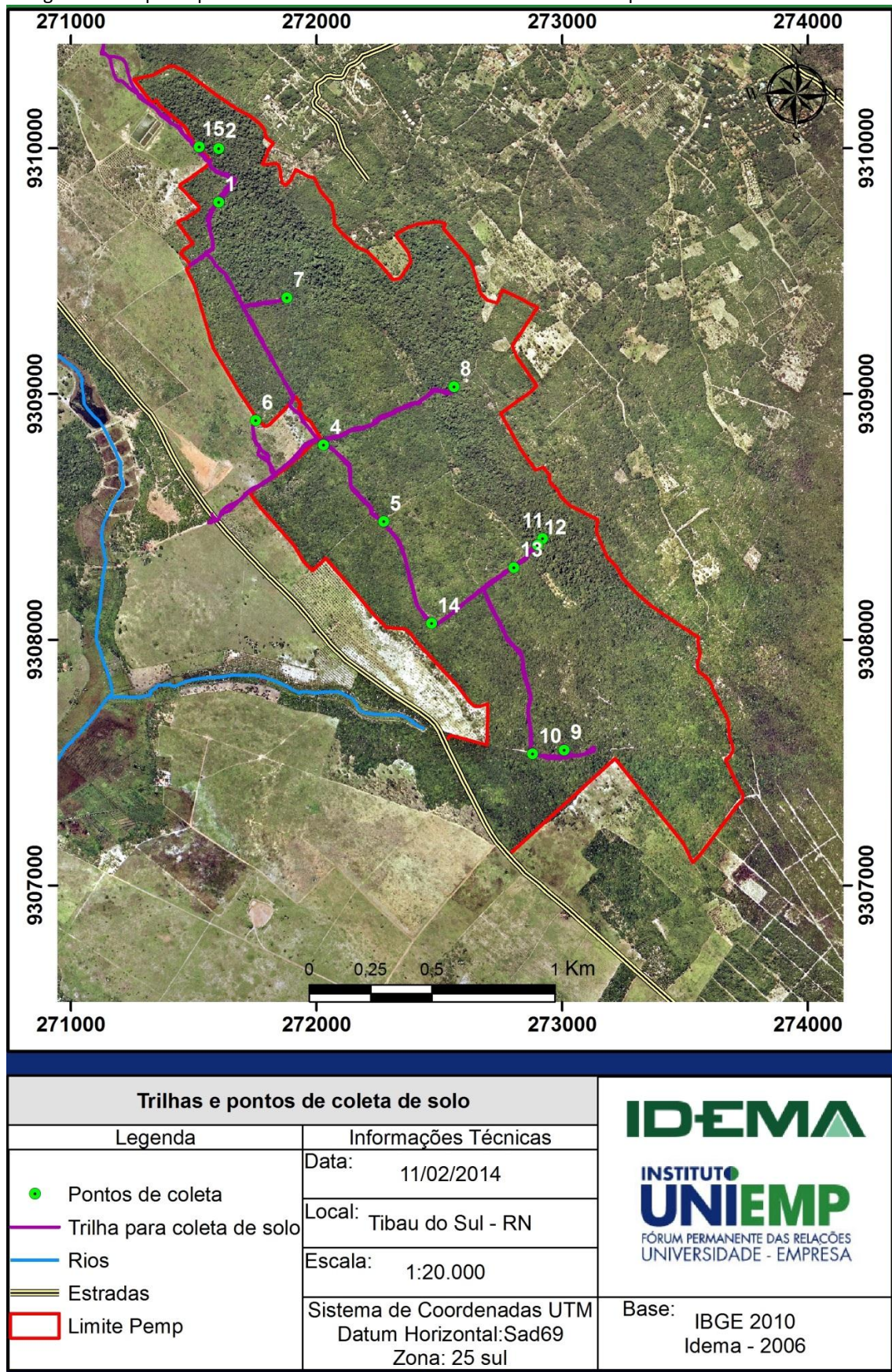
Foram utilizados tubos de PVC de 1,5 m (um metro e meio) para obtenção de testemunhos do perfil do solo nos dias 18 e 22 de setembro de 2012, para posterior realização das devidas análises laboratoriais quanto a sua morfologia (Figuras 24 e 25).

Figura 24. Amostragem de perfil de solo sendo coletado no Parque. (set/2012).



Fonte: Uniemp (2012)

Figura 25. Mapa de pontos mostrando os locais de coleta de amostras para análises de laboratório.



Fonte: Uniemp (2012).

De acordo com as análises laboratoriais das amostras coletadas em campo para o período de análise, que ocorreu durante a estiagem, a umidade máxima verificada no solo chegou a 4,92%.

Em relação a quantidade de matéria orgânica (MO), nenhuma das amostras registrou presença superior a 3% de material, constatada uma média de 2,90% de MO com mínima de 2,81% e máxima de 2,97%. As maiores concentrações estão nos primeiros 10 cm superficiais do solo, entretanto foram verificadas quantidades insignificantes que chegam até 1 m de profundidade, referente a restos de raízes em decomposição avançada, ou mesmo material que foi lixiviado das camadas superiores.

A granulometria do material em todo o seu perfil (1,5 m), apresentou um tipo areia média predominando (média de 56,09%, mínima de 47,41%, e máxima de 61,71%), com significativo percentual de areias finas (média de 33,55%, mínima de 23,82%, e máxima de 44%).

Com isto, constatou-se um material de textura extremamente arenosa, tendendo de areia média a fina, mas com percentuais de areia na seguinte ordem, do maior para o menor: areias muito finas, areias grossas e cascalhos (somando-se aproximadamente 10%). Também foi verificada a presença de silte, porém em quantidades insignificantes que não ultrapassaram 1% do material, e ausência de argila.

De maneira geral, as principais características para o solo na área do PEMP são a coloração branca quando seca e cinza claro quando úmido. Entretanto, foram verificadas amostras com coloração amarelo-avermelhada quando seca e bruno quando úmido, demonstrando no primeiro caso a proximidade do substrato geológico do Grupo Barreiras, e no segundo caso um maior teor de matéria orgânica.

Não foi verificada a formação de estrutura para este solo, com exceção dos locais de solo mais raso próximo ao Grupo Barreiras, tendendo a formação de estrutura angular. A porosidade encontrada foi elevada, com existência de poros muito pequenos e não apresentando cerosidade.

A consistência do solo, tanto úmida quanto seca, é do tipo solta e não revela plasticidade, tampouco pegajosidade e cimentação. Constata-se ainda a ausência de nódulos e em todos os casos a presença de significativa matéria orgânica nos 5 a 10 cm iniciais do solo.

4.15 LIMNOLOGIA

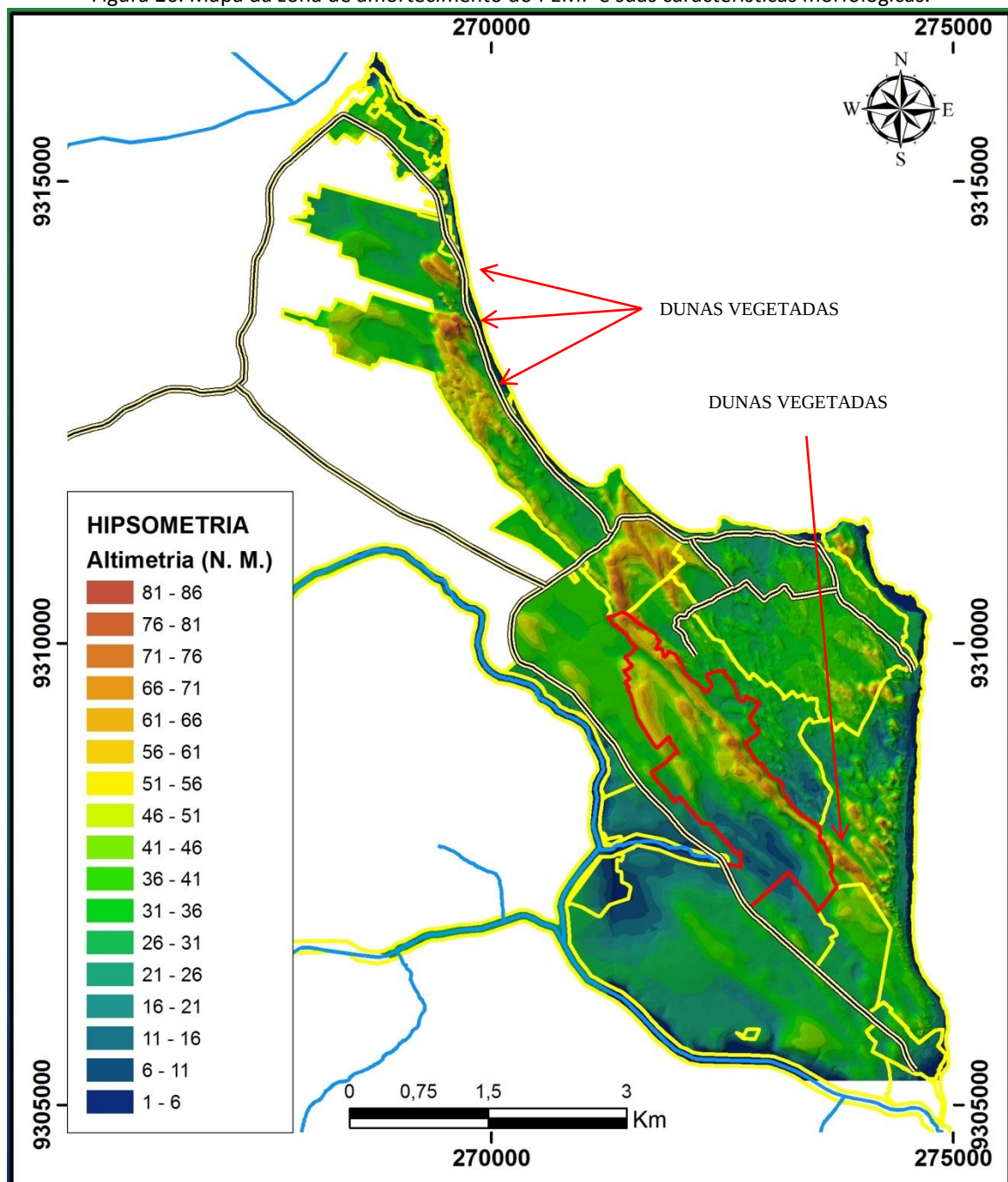
O Parque Estadual Mata da Pipa não apresenta corpos d'água superficiais, não se aplicando, portanto, uma análise das condições limnológicas da área.

4.16 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A ZONA DE AMORTECIMENTO

Uma zona de amortecimento de uma unidade de conservação ocorre no entorno da mesma, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. No caso específico do PEMP, tal zona de amortecimento foi delimitada levando-se em conta que deveria englobar todos os fragmentos de floresta existentes nas proximidades, com o objetivo de criar futuramente corredores ecológicos, de maneira que configura-se como uma área de grande extensão, levando-se em conta as dimensões do Parque.

Do ponto de vista das condições físicas dessa área, acredita-se que esses limites poderiam passar por futuras adequações, considerando que grande parte dela apresenta ocupação já bastante consolidada, principalmente com atividades agropecuárias que não exercem grande pressão sobre a área do parque. Contudo, a manutenção dos limites geográficos atuais ou até mesmo a ampliação podem perfeitamente ser justificados se identificadas condições socioeconômicas ou biológicas para isso. Ressalta-se que o principal motivo identificado para que a configuração da zona de amortecimento englobe amplos espaços vegetados possa estar associada à ideia de criação de corredores ecológicos. As condições físicas apontam que os fragmentos de vegetação mais importantes ocupam exatamente as áreas de dunas vegetadas, que são consideradas áreas de preservação permanente (APP). Contudo, devem ser assegurados espaços entre essas áreas para que a comunicação entre os fragmentos seja estabelecida (Figura 26).

Figura 26. Mapa da zona de amortecimento do PEMP e suas características morfológicas.



MDE Zona de Amortecimento		IDEMA INSTITUTO UNIEMP FÓRUM PERMANENTE DAS RELAÇÕES UNIVERSIDADE - EMPRESA
Legenda	Informações Técnicas	
Rios Estradas Limite Pemp Zoneamento Pemp	Data: 11/02/2014	
	Local: Tibau do Sul - RN	
	Escala: 1:60.000	
	Sistema de Coordenadas UTM Datum Horizontal: Sad69 Zona: 25 sul	Base: IBGE 2010 Idema - 2006

Fonte: Uniemp (2012).

Dentre os aspectos mais relevantes para garantir a proteção do parque no que se refere às suas características físicas, está a manutenção das coberturas vegetais nativas em sua área. A vegetação garante a proteção das características geomorfológicas locais, evitando o desenvolvimento de processos erosivos pluviais e eólicos. Assim, dentro dos limites da área de amortecimento não se recomenda a supressão vegetal, principalmente em espaços de dunas fixas. A supressão só seria permitida sob a salvaguarda legal, para os casos de utilidade pública, não sendo atualmente área de interesse social, e qualquer processo deve ser alvo de licenciamento ambiental, preferencialmente em áreas mais rebaixadas e planas, já que as dunas fixas representam APP.

O setor sul/oeste do PEMP e áreas próximas servem como áreas de contribuição de águas subterrâneas para a bacia hidrográfica do rio Catú, favorecendo a alimentação de drenagem natural com matas ciliares ainda preservadas. Apresenta-se como um setor onde se recomenda maior nível de conservação, com projetos que não criem impedimentos significativos para o processo de infiltração das águas pluviais e apresentem soluções de tratamento para o caso de lançamento de efluentes líquidos. É também uma área que deve impedir a instalação de atividades e empreendimentos com risco ao derramamento de produtos químicos nocivos, que possam contaminar os recursos hídricos.

Foi observado que as imediações do PEMP ainda apresentam estado de conservação da vegetação que deve merecer atenção especial, principalmente aos setores que ainda não foram desmatados, ou que apresentam cobertura vegetal em estágio de regeneração médio a avançado. Esses aspectos justificam a existência da faixa de proteção nos limites do parque para evitar construções irregulares, ou mesmo o risco de incêndios, evitando-se novas supressões vegetais.

Quanto às imediações que não apresentam mais cobertura vegetal, sendo utilizadas para outros fins de uso humano, é interessante observar que o Município de Tibau do Sul através de seu Código de Meio Ambiente, estipulou faixas de restrição em que há um disciplinamento das formas de utilização, de maneira que somente sejam permitidas pequenas ocupações. Esta é uma medida considerada relevante, pois não impediria por completo o uso da zona de amortecimento, permitindo que os proprietários possam utilizar essas áreas com usos restritos e adaptadas ao contexto natural, sob a ótica da sustentabilidade.

De acordo com as normativas municipais, as ocupações maiores só seriam permitidas quanto mais afastadas estiverem da área do Parque, sendo garantidos amplos espaços permeáveis para permitir a recarga do aquífero e amenizar o risco de incêndios e utilização ilegal de recursos minerais.

Ainda no contexto da zona de amortecimento, são observados usos principais como os voltados para fins turísticos, urbanos, de expansão urbana e agropecuário. Os espaços utilizados para agricultura e pecuária atualmente tem apresentado tendência à mudança para criação de loteamentos e outras ocupações humanas focadas para um ambiente urbanizado.

Para um maior controle nas áreas à leste do PEMP, sugere-se o estabelecimento de maiores restrições na zona de amortecimento, especialmente em áreas protegidas por leis específicas, como as áreas de preservação permanente de dunas. Devem ser evitadas as tentativas de supressão de grandes áreas ainda vegetadas, enfocando a Lei de Mata Atlântica e observando a legislação municipal, além de outras legislações ambientais vigentes.

Para o setor oeste do PEMP, sua zona de amortecimento deve considerar a restrição ao adensamento urbano, através da instituição de medidas que visem reduzir a taxa de ocupação à medida que gradualmente se aproxima do parque, tal como já considera a legislação municipal, bem como impedir atividades e empreendimentos que representem risco de incêndios, derramamento de produtos químicos nocivos e lançamento de efluentes sem tratamento em áreas com disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos e superficiais.

O mapeamento das condições físicas do PEMP permitiu a identificação das características Geológicas, Geomorfológicas, Hidrogeológicas e Pedológicas do ambiente, o que levou a concluir que a área do parque é de extrema importância na manutenção do equilíbrio ecológico local, onde se constata a troca de matéria e energia entre esses diversos elementos em interação.

O clima quente e úmido com estação chuvosa bem definida permite a manutenção da cobertura vegetal do PEMP e garante a recarga do aquífero local, por possibilitar elevadas quantidades de águas infiltradas. E mesmo no período de estiagem, o microclima local no

interior da mata permite a manutenção das espécies, mantendo um processo de intemperismo químico e biológico no solo local.

As características geológicas e geomorfológicas locais são bastante homogêneas na área do PEMP e sua zona de amortecimento. São verificados os Depósitos Litorâneos Eólicos predominantemente vegetados sobrepondo o Grupo Barreiras, este último aflorando somente nos limites circunvizinhos do parque. O recobrimento vegetal desses espaços garante um equilíbrio na área, evitando a formação de processos erosivos. O contexto geológico local também é bastante estável, sem qualquer registro de movimentação.

Em relação aos recursos naturais geológicos e pedológicos, foram verificados interesses de exploração de ilmenita e areia na região. Os registros até o momento apontam somente o interesse de pesquisa, mas futuramente podem ocorrer solicitações de extração de lavra, o que merece atenção especial do poder público, pois esta atividade torna-se incompatível com a preservação do parque, no sentido expresso de proteção integral.

No tocante ao relevo, as características de algumas dunas bastante elevadas na área do parque sugerem a necessidade do estabelecimento de trilhas demarcadas e áreas de visitação previamente estabelecidas, para evitar o pisoteio aleatório em espaços dunares que possam ficar expostos aos processos erosivos. Tal medida impedirá a compactação do solo, a supressão vegetal, e o desmoronamento de areias nas faces de avalanche das dunas promovido por pisoteio.

A área do PEMP, apesar de não apresentar coleções hídricas superficiais, contém em sua zona de amortecimento importantes rios para a região. Nesse contexto, o PEMP contribui diretamente para a manutenção das águas superficiais e subterrâneas na localidade, por ser considerada uma área de recarga do aquífero.

Por fim, acredita-se que a garantia da proteção integral na área do PEMP ocorrerá por meio da participação da população local, inclusive proprietários possuidores de terras confrontantes com o Parque (zona de amortecimento); respeitando a legislação municipal com a colaboração da Prefeitura e sendo conscientizados com as diretrizes a serem abordadas pela regulamentação dessa unidade de conservação, através do IDEMA.

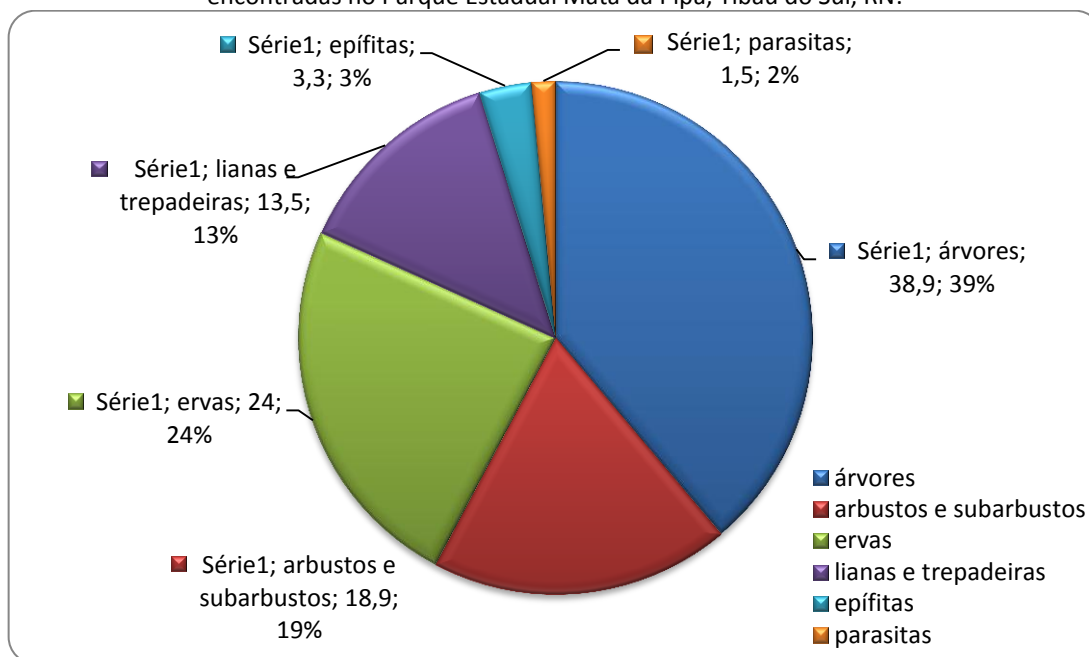
5 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES BIÓTICOS

5.1 FLORA

Não existem levantamentos florísticos realizados no PEMP e nem nos seus arredores. Tal escassez de coletas, dados e informações exigiu a realização de levantamentos primários diretamente na área do Parque, que foi visitado em sua maior parte para a coleta de dados e identificação das espécies vegetais. As visitas ocorreram durante o segundo semestre de 2012 e primeiro semestre de 2013.

Foram encontradas e observadas na área do parque 278 espécies de angiospermas (plantas com flores) distribuídas em 78 famílias e 212 gêneros (Quadro 2). Quanto às formas de vida (hábito) predominam as espécies arbóreas com 107 espécies (39% do total de espécies), seguida das herbáceas com 66 (24%) e das arbustivas e subarbustivas com 52 (19%). Foram observadas no levantamento 37 espécies de trepadeiras (13% do total de espécies). As formas de vida epifíticas e parasíticas apresentaram o menor número de espécies (3% e 2% do total, respectivamente) (Gráfico 7). Uma análise mais detalhada dos dados e informações sobre a flora do PEMP está sendo elaborada para divulgação científica (JARDIM *et al.*, em preparação).

Gráfico 7. Distribuição relativa, em percentagem, das espécies de angiospermas segundo as formas de vida encontradas no Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul, RN.



Fonte: Uniemp (2013).

O Quadro 2 apresenta a Lista de espécies de angiospermas encontradas no Parque Estadual Mata de Pipa, Tibau do Sul, RN. Em destaque sobre fundo cinza estão as espécies ameaçadas de extinção de acordo com a lista oficial de plantas ameaçadas (ver texto), em negrito estão assinaladas as espécies exóticas invasoras e/ou cultivadas, e as assinaladas com asterisco são consideradas, até o momento, endêmicas do Rio Grande do Norte.

Quadro 2. Espécies de angiosperma encontrada no PEMP.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
Acanthaceae	<i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> Moric.	Desconhecido	Arbustivo
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Arbóreo
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Arbóreo
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Araoeira-de-remédio	Arbóreo
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Cupuba	Arbóreo
Annonaceae	<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E.Fr.	Pindaíba	Arbóreo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.1	Peroba	Arbóreo
	<i>Aspidosperma cruentum</i> Woodson	Peroba	Arbóreo
	<i>Ditassa blanchetii</i> Decne.	Desconhecido	Trepador
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Arbóreo
	<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Desconhecido	Trepador
	<i>Mateleia ganglinosa</i> (Vell.) Rapini	Desconhecido	Trepador
Apodantaceae	<i>Pilostyles</i> sp.	Desconhecido	Parasítico
Araceae	<i>Anthurium affine</i> Schott	Antúrio	Herbáceo
	<i>Anthurium penthaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	Desconhecido	Epífítico
	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Imbé	Epífítico
	<i>Taccarum ulei</i> Engl. & K. Krause	Desconhecido	Herbáceo
Arecaceae	<i>Bactris</i> sp.	Tucum	Arbustivo
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco-da Bahia	Arbóreo
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendê	Arbóreo
Asteraceae	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Mentrasto	Subarbustivo
	<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	Desconhecido	
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Serralha	Herbáceo
	<i>Stilpnopappus cearensis</i> Huber	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	Desconhecido	Arbustivo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Humb. & Bonpl.) L.G.Lohmann	Cajuru/ chica	Trepador
	<i>Fridericia cinnamomea</i> (A. DC.) L.G.Lohmann	Desconhecido	Trepador
	<i>Fridericia dichotoma</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	Desconhecido	Trepador
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-roxo	Arbóreo
	<i>Lundia cordata</i> (Vell.) A. DC.	Desconhecido	Trepador
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-roxo/ peroba	Arbóreo
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	Baba-de-boi	Arbóreo
	<i>Euplocca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Tournefortia salzmannii</i> DC.	Desconhecido	Trepador
Bromeliaceae	<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	Bromélia/ gravatá	Herbáceo
	<i>Bromelia karatas</i> L.	Bromélia	Herbáceo
	<i>Hohenbergia</i> sp.	Bromélia/ gravatá	Herbáceo
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	Arbóreo
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	Arbóreo
	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Cacto	Epifítico
	<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	Coroa-de-frade	Herbáceo
	<i>Pilosocereus catingicola</i> subsp. <i>salvadorensis</i> (Werderm.) Zappi	Facheiro-da-praia	Arbóreo
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Corindiba	Arbóreo
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão-bravo	Arbustivo/Arbóreo
Celastraceae	<i>Cheiloclinium serratum</i> (Cambess.) A.C.Sm.	Desconhecido	Trepador
	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reissek	Desconhecido	Arbustivo
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Garú/ gajuru	Arbustivo
	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Licania</i> sp.	Oiti	Arbóreo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
Combretaceae	<i>Buchenavia tetrphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	pequi-doce	Arbóreo
	<i>Terminalia catapa</i> L.	Castanhola/ amendroeira	Arbóreo
Commelina- ceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Marianinha	Herbáceo
	<i>Commelina erecta</i> L.	Marianinha	Herbáceo
	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Kuntze ex Hand.-Mazz.	Desconhecido	Herbáceo
Connaraceae	<i>Connarus blanchetii</i> Planch.	Desconhecido	Trepador
Convolvula- ceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Salsa	Trepador
	<i>Ipomoea brasiliiana</i> (Choisy) Meisn.	Jetirana	Trepador
	<i>Jacquemontia evolvuloides</i> Meisn.	Desconhecido	Trepador
	<i>Jacquemontia montana</i> (Moric.) Meisn.	Desconhecido	Trepador
Clusiaceae	<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	Nemorosa	Arbóreo
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	Desconhecido	Trepador
Cyperaceae	<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	Enfieira	Herbáceo
	<i>Fimbristylis cymosa</i> (Lam.) R. Br.	Tiririca	Herbáceo
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	Arbóreo
	<i>Tetracera breyniana</i> Schltdl.	Cipó-cabóclo	Trepador
Dioscorea-ceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Desconhecido	Trepador
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Desconhecido	Arbóreo
Elaeocarpa- ceae	<i>Sloanea</i> sp.	Gindiba	Arbóreo
Eriocaulaceae	<i>Eremocaulon</i> sp.	Sempre-vivas	Herbáceo
	<i>Leiothrix</i> sp.	Sempre-vivas	Herbáceo
Erythroxyla- ceae	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Erythroxylum rimosum</i> O.E. Schulz	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Desconhecido	Arbustivo
Euphorbia-ceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga	Subarbustivo
	<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Dalechampia</i> sp.	Urtiga	Trepador
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Desconhecido	Herbáceo
Fabaceae (Legumino-sae)	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Barbatemão	Arbóreo
	<i>Abrus precatorius</i> L.	Desconhecido	Trepador
	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.	Desconhecido	Herbáceo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	Angelim	Arbustivo
	<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	Angelim	Arbóreo
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Jitaí	Arbóreo
	<i>Bauhinia</i> sp.	Escada-de-macaco	Trepador
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Miroró/ mororó	Arbustivo
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sicupira/ sucupira	Arbóreo
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Arbóreo
	<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	Pincel	Arbustivo
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Desconhecido	Trepador
	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	Desconhecido	Trepador
	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.	Desconhecido	Trepador
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-ferro	Arbóreo
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Espinheiro	Arbóreo
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	Palheiro/ sombreiro	Arbóreo
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Carrapicho	Herbáceo
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Carrapicho	Herbáceo
	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Mucunã/ olho-de-boi	Arbóreo
	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Jatobá	Arbóreo
	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	Jatobá	Arbóreo
	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá	Arbóreo
	<i>Macroptilium panduratum</i> (Benth.) Maréchal & Baudet.	Anil	Subarbustivo
	<i>Mimosa misera</i> Benth.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Desconhecido	Subarbustivo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Catanduva	Arbóreo
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Pau-sangue	Arbóreo
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Desconhecido	Trepador
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Canjoão	Arbustivo
	<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B.Ferreira & Sousa Costa	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Mucitaíba	Arbóreo
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Desconhecido	Arbóreo
Krameriaceae	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.	Desconhecido	Subarbustivo
Lamiaceae	<i>Hypenia salzmännii</i> (Benth.) Harley	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Hyptis fruticosa</i> Salzm. ex Benth.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Maria-preta	Arbóreo
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Cipó-chumbo	Holoparasítico
	<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	Louro	Arbóreo
Lecythidaceae	<i>Lecythis aff. pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	Arbóreo
	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Biriba	Arbóreo
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Desconhecido	
	<i>Strychnos parvifolia</i> A.DC.	Desconhecido	Herbáceo
Loranthaceae	<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	Erva-de-passarinho	Hemiparasítico
	<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	Erva-de-passarinho	Hemiparasítico
Lythraceae	<i>Cuphea campestris</i> (Mart.) Koehne	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Pacari	Arbóreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici	Arbóreo
	<i>Byrsonima gardnerana</i> A. Juss.	Murici	Arbóreo
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	Arbóreo
	<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	Desconhecido	Trepador
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.)	Embiruçu	Arbóreo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	A.Robyns		
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Arbóreo
	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Açoita-cavalo	Arbóreo
	<i>Melochia pyramidata</i> L.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Sida cordifolia</i> L.	Vassoura	Herbáceo
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malva	Subarbustivo
	<i>Sida cf. spinosa</i> L.	Vassoura	Herbáceo
	<i>Waltheria bracteosa</i> A.St.-Hil. & Naudin	Malva	Herbáceo
	<i>Waltheria indica</i> L.	Paina	Subarbustivo
Menispermaceae	<i>Chondrodendron platiphyllum</i> (A. St.-Hil.) Miers.	Bute	Trepador
Marcgraviaceae	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.	Desconhecido	Hemiepifítico
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Amora	Arbóreo
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	Mata-pau/ gameleira	Arbóreo
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Amora-branca	Arbustivo
Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Guabirabinha	Arbóreo
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	Guabiraba-pau	Arbóreo
	<i>Eugenia azeda</i> Sobral	Ubaia-azeda	Arbóreo
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Araçá	Arbóreo
	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	Murta	Arbóreo
	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Murta	Arbóreo
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Murta	Arbóreo
	<i>Eugenia hirta</i> O.Berg	Murta	Arbóreo
	<i>Eugenia luschnathiana</i> Klotzsch ex O.Berg	Ubaia-doce	Arbóreo
	<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Murta	Arbóreo
	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Murta	Arbóreo
	<i>Myrcia</i> sp.	Murta	Arbóreo
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Murtim	Arbóreo
	<i>Myrcia lundiana</i> Kiaersk.	Murta	Arbóreo
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Murta	Arbóreo
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Murta	Arbóreo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Cambuim	Arbóreo
	<i>Psidium oligospermum</i> DC.	Araçá	Arbóreo
	<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	Araçá	Arbóreo
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	Maria-mole	Arbóreo
	<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Farinha-seca	Arbustivo
	<i>Guapira tomentosa</i> (Casar.) Lundell	Maria-mole	Arbóreo
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Ouratea salicifolia</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Engl.	Desconhecido	Arbóreo
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	Arbóreo
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Desconhecido	Arbóreo
Orchidaceae	<i>Alatiglossum barbatum</i> (Lindl.) Baptista	Orquídea	Epifítico
	<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Orquídea	Epifítico
	<i>Cohniella cebolleta</i> (Jacq.) Christenson	Orquídea	Epifítico
	<i>Cyrtopodium holstii</i> L.C.Menezes	Orquídea	Epifítico
	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orquídea	Herbáceo
	<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.	Orquídea	Herbáceo
	<i>Vanilla bahiana</i> Hoehne	Orquídea/ baunilha	Epifítico
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Maracujá	Trepador
	<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracujá	Trepador
	<i>Passiflora galbana</i> Mast.	Maracujá	Trepador
	<i>Passiflora subrotunda</i> Mast.	Maracujá	Trepador
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Óleo-branco	Arbóreo
Picramniaceae	<i>Picramnia</i> sp.	Desconhecido	Arbóreo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Capim-rabo de raposa	Herbáceo
	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Campim	Herbáceo
	<i>Axonopus polydactylus</i> (Steud.) Dedecca	Capim	Herbáceo
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Campim	Herbáceo
	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.	Capim	Herbáceo
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Capim	Herbáceo
	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	Capim	Herbáceo
	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Taquarinha	Herbáceo
	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Capim-sempre verde	Herbáceo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Capim	Herbáceo
	<i>Panicum hirtum</i> Lam.	Capim	Herbáceo
	<i>Raddia soderstromii</i> R.P.Oliveira et al.	Bambuzinho	Herbáceo
	<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth	Capim	Herbáceo
	<i>Sporobolus vermiculares</i> Moq.	Capim	Herbáceo
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Capim	Herbáceo
	<i>Steirachne diandra</i> Ekman	Capim	Herbáceo
	<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Capim	Herbáceo
	<i>Trachypogon ligularis</i> Nees	Capim	Herbáceo
Plantaginaceae	<i>Angelonia campestris</i> Nees & Mart.	Desconhecido	Herbáceo
Portulacaceae	<i>Portulaca mucronata</i> Link	Onze-horas	Herbáceo
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Onze-horas	Herbáceo
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	Língua-de-vaca	Herbáceo
Polygalaceae	<i>Asemeia martiana</i> (A.W.Benn.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Poaia	Herbáceo
	<i>Bredemeyera laurifolia</i> Klotzsch	Desconhecido	Trepador
	<i>Caamembeca spectabilis</i> (DC.) J.F.B.Pastore	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth	Poaia	Herbáceo
	<i>Polygala violacea</i> Aubl.	Poaia	Herbáceo
Polygonaceae	<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Coccoloba ramosissima</i> Wedd.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Coccoloba rosea</i> Meisn.	Taipoca	Arbóreo
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Pororoca	Arbóreo
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de vaca	Arbóreo
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Joá	Arbóreo
Rubiaceae	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Chiococca nitida</i> Benth.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) C.H. Perss. & Delprete	Marmelo	Arbustivo/arb óreo
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Quina-quina	Arbustivo/arb óreo
	<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Angélica	Arbustivo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	<i>Margaritopsis carrascoana</i> (Delprete & E. B. Souza) C.M. Taylor & E. B. Souza	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Mitracarpus hirtum</i> DC.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Mitracarpus robustus</i> E.B.Souza & E.L. Cabral	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Salzmannia nitida</i> DC.	Desconhecido	Arbustivo
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Jenipaparana	Arbustivo/arbóreo
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i> sp.	Desconhecido	Arbóreo
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Aderno-da praia	Arbóreo
	<i>Xylosma</i> sp.	Desconhecido	Arbóreo
Santalaceae	<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engl. & Krause	Erva-de-passarinho	Hemiparasítico
Sapindaceae	<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Camboatã	Arbóreo
	<i>Matayba</i> sp.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Serjania salzmänniana</i> Schltdl.	Desconhecido	Trepador
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmännii</i> (A.DC.) H.J. Lam	Massaranduba	Arbóreo
	<i>*Pradosia restingae</i> Terra-Araujo	Piancó	Arbóreo
	<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	Goiti-trubá	Arbóreo
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Desconhecido	Arbóreo
Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	Desconhecido	Arbóreo
	<i>Simaba floribunda</i> A.St.-Hil.	Desconhecido	Arbóreo
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Dende-de-cachorro	Trepador
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	Manacá	Arbustivo
	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Desconhecido	Herbáceo
	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Jurubeba	Arbustivo
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Arbustivo
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	Desconhecido	Trepador
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Turnera melochioides</i> A.St.-Hil. & Cambess.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Turnera melochioides</i> A.St.-Hil. &	Desconhecido	Subarbustivo

Família	Espécie	Nome popular	Hábito
	Cambess.		
	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Xanana	Subarbustivo
	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Piriqueta duarteana</i> (A.St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Piriqueta guianensis</i> N.E.Br.	Desconhecido	Subarbustivo
	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Desconhecido	Subarbustivo
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba/ umbaúba	Arbóreo
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp.	Desconhecido	
	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl.	Jerbão	Subarbustivo
Violaceae	<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	Purga-do-campo	Subarbustivo
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Desconhecido	Trepador
	<i>Cissus rhombifolia</i> Vahl	Desconhecido	Trepador

Fonte: Uniemp (2013).

5.1.1 Espécies ameaçadas de extinção

Seis espécies vegetais presentes no PEMP apresentam algum grau de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2008; IUCN, 2001). Na categoria “ameaçada” estão *Caesalpinia echinata* (pau-brasil, pernambuco ou ibirapitanga) e *Ficus cyclophylla* (gameleira ou mata-pau), ambas da Restinga Arbórea. Na categoria “vulnerável” estão *Abarema cochliacarpus* (barbatimão) da Restinga Arbórea e *Melocactus violaceus* (coroa-de-frade) e *Campomanesia aromatica* (guabirabinha) da Restinga Arbustiva. Na categoria “quase ameaçada” está *Pilosocereus catingicola* subsp. *salvadorensis* (facheiro-da-praia) da Restinga Arbustiva. Não existem estudos que avaliem o estado da(s) população(ões) dessas espécies no Parque. Pesquisas nessa direção devem ser estimuladas.

5.1.2 Espécies raras e/ou endêmicas

Não foram encontradas espécies vegetais raras ou endêmicas restritas à área do Parque. Uma espécie descrita recentemente (*Pradosea restingae*), foi citada como endêmica

das restingas do Rio Grande do Norte e considerada ameaçada de extinção segundo critérios da IUCN (TERRA-ARAUJO *et al.*, 2013). Destaca-se também a ubaia-azedá (*Eugenia azeda*), uma espécie de mirtácea de hábito arbóreo endêmica das formações vegetais costeiras do Rio Grande do Norte. Da mesma forma que para as espécies ameaçadas não existem estudos sobre as condições da(s) população(ões) da espécie na área do Parque. Pesquisas nessa direção devem ser estimuladas.

5.1.3 Espécies exóticas e invasoras

Foram encontradas no interior do Parque uma espécie considerada naturalizada, *Cocos nucifera* (coqueiro-da-Bahia), e cinco espécies vegetais consideradas exóticas: *Mangifera indica* (mangueira), *Terminalia catapa* (amendoeira-da-praia), *Clitoria fairchildiana* (sombreiro), *Elaeis guineensis* (dendê) e *Megathyrsus maximus* (capim-mombaça ou grama-guiné). Exceto o dendê e a gramínea, que ocorrem espontaneamente na área, as demais espécies foram introduzidas há tempos, sobretudo em antigos roçados, onde atualmente a vegetação nativa está regenerando. Nenhuma dessas espécies tem se propagado de forma descontrolada pelo Parque. A remoção de espécies exóticas de Unidades de Conservação é sugerida, de maneira a atender o artigo 31 da lei que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

5.2 VEGETAÇÃO

Não existem estudos publicados sobre a vegetação ou sobre a flora na área do PEMP. No Santuário Ecológico de Pipa, localizado próximo ao Parque, Almeida Jr. e colaboradores (2006) descreveram a vegetação levando em consideração a composição de espécies e as formas de vida. A caracterização da vegetação existente no Parque exigiu, portanto, o levantamento de dados primários. Além de serem utilizados para a descrição da vegetação do Parque, esses dados estão sendo mais detalhadamente preparados com o objetivo de publicação e maior divulgação das informações levantadas (CESTARO *et al.*, em preparação).

O Parque Estadual Mata da Pipa está assentado em sua totalidade sobre um campo dunar, compreendendo dunas, corredores interdunares e superfícies de espreado de areias eólicas (ver item anterior deste Plano). Sob tais condições geomorfológicas e edáficas

a vegetação natural presente na área é caracterizada como vegetação de restinga. Esse grupo de formações vegetais se estende ao longo do litoral brasileiro sobre os sedimentos arenosos de origem marinha recente (SOUZA *et al.*, 2008), depositados pela água ou pelo vento. Na costa oriental do Rio Grande do Norte as restingas assumem fisionomia herbácea, arbustiva e arbórea, com a estrutura tornando-se mais complexa e exuberante à medida que se afasta da praia (SALGADO *et al.*, 1981). Na faixa litorânea de Tibau do Sul é observado o mesmo padrão encontrado para o norte da Paraíba, com a restinga herbácea se estabelecendo como vegetação de primeira ocupação no pós-praia, a restinga arbustiva nas encostas de dunas expostas diretamente ao vento marinho e, nas áreas mais abrigadas, das dunas e das planícies interdunares, está presente a restinga arbórea ou mata de restinga (OLIVEIRA-FILHO; CARVALHO, 1993).

As restingas são consideradas como formações de primeira ocupação de caráter edáfico, e como tal, classificadas, no Sistema Fitogeográfico Fisionômico-ecológico proposto por Veloso e colaboradores (1991) e modificado por IBGE (2012), como Formações Pioneiras com Influência Marinha. Nesse sistema são reconhecidas as formações Restinga Arbórea, Restinga Arbustiva e Restinga Herbácea, conforme, principalmente, a dominância das diversas formas de vida na estrutura da vegetação. O reconhecimento de apenas três formações, sem suas subdivisões, torna a aplicação do sistema em escala de detalhe (abaixo de 1:25.000) bastante problemática, uma vez que não permite o detalhamento e a distinção de subformações. Essa questão já foi destacada por diversos fitogeógrafos para vários tipos de vegetação, inclusive para as restingas (SILVA, 1999). Dificulta ainda a classificação das restingas, em nível de detalhe, a falta de conhecimento mais amplo dessas comunidades vegetais ao longo da sua área de ocorrência, seja em relação à composição de espécies, seja em relação à sua estrutura (SANTOS-FILHO; ZICKEL, 2008). Diante dessa dificuldade, já que a recomendação para uma avaliação mais detalhada da vegetação do PEMP foi analisá-la na escala de 1:10.000, optou-se por adotar o sistema de classificação do IBGE (2012) e na ausência, na literatura, de propostas para a classificação das categorias inferiores, subdividir as formações de restinga predominante na UC.

As Restingas Arbórea e Arbustiva, portanto, foram separadas internamente em função das características estruturais e florísticas, o que permitiu um refinamento da classificação. São reconhecidos no PEMP como vegetação natural a Restinga Arbórea, com

duas subformações (Restinga Arbórea Alta e Restinga Arbórea Baixa), e duas subformações de Restinga Arbustiva (Restinga Arbustiva de Duna e Restinga Arbustiva de Baixada). Optou-se por essas denominações em função das características estruturais e/ou ambientais de cada tipo reconhecido. Além da vegetação primária em estado razoável de conservação, e admitida, portanto como vegetação em estado clímax, foram identificadas comunidades vegetais em estágios sucessionais diversos, as quais foram consideradas na caracterização como comunidades em regeneração da subformação de restinga correspondente. A seguir é apresentada a descrição de cada tipo de vegetação.

5.2.1 Restinga Arbórea

A Restinga Arbórea envolve a vegetação mais exuberante da UC, apresenta estrutura florestal e dossel variando entre 4 e 10 m de altura, se estende por dunas e planícies interdunares e ocupa quase 90% do Parque. Para a Restinga Arbórea foram reconhecidas duas comunidades ligeiramente diferentes, denominadas aqui de Restinga Arbórea Alta e Restinga Arbórea Baixa.

5.2.1.1 Restinga Arbórea Alta

Essa vegetação ocorre principalmente sobre as dunas que limitam o Parque de SE a NW (Figura 27) e em porções mais baixas na porção central interior (Figuras 28 e 29). Apresenta dossel semidecíduo não muito denso com altura entre 8 e 10 m e árvores que podem chegar a 15-18 m. O diâmetro médio das árvores mais grossas varia entre 20 e 25 cm, com diâmetro máximo observado de 50 cm. As espécies arbóreas mais abundantes são: *Handroanthus impetiginosus* (pau-d'arco-roxo), *Clusia paralicola* (pau-de-colher), *Manilkara salzmannii* (maçaranduba), *Maytenus distichophylla* (bom-nome), *Eugenia luschnathiana* (ubaia-doce), *Campomanesia dichotoma* (guabiraba-de-pau), *Brosimum guianense* (quiri), *Pterocarpus rohrii* (pau-sangue), *Protium heptaphyllum* (amescla), *Apuleia leiocarpa* (jitaí), *Cordia superba* (grão-de-galo), *Buchenavia tetraphylla* (mirindiba), *Caesalpinia echinata* (pau-brasil) e *Alseis pickelii* (pau-candeia). O estrato arbóreo inferior é ralo e composto principalmente por mirtáceas. O subarbusto *Margaritopsis carrascoana*, com altura de até 1,20 m, é bastante frequente no interior da floresta. O estrato herbáceo é ralo, com a presença principalmente de plântulas das espécies arbóreas. As lianas estão presentes,

algumas de grande diâmetro, sobretudo com exemplares de espécies de bignoniáceas. A camada de serapilheira é contínua e com espessura média de 2 a 5 cm. Apesar de seu histórico de fornecimento de madeira para a população de Pipa, seu estado de conservação parece ser razoável.

Essa vegetação é muito semelhante àquela descrita por Trindade (1991) no Parque Estadual Dunas de Natal em Natal. É comparável também, tanto em estrutura como em composição de espécies, às florestas encontradas sobre os tabuleiros costeiros e identificadas como Florestas Estacionais Semidecíduais, cuja descrição de fragmentos encontrados nas proximidades de Natal foi feita por Cestaro (2002) e Cestaro e Soares (2008). A semelhança entre formações florestais de restinga e as florestas adjacentes também é observada na região sudeste, só que neste caso, a semelhança é com a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (SILVA, 1999). Apenas estudos mais detalhados poderão avaliar a relação fitogeográfica entre esses dois tipos de vegetação.

Figura 27. Restinga Arbórea Alta sobre duna no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Figura 28. Restinga Arbórea Alta em borda de duna no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Figura 29. Restinga Arbórea Alta, em área de baixada no PEMP, Tibau do Sul-RN. Área no Interior do Parque.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.1.2 Restinga Arbórea Baixa

É o tipo de restinga mais extensamente distribuído no PEMP, ocupando bordas de dunas e planícies interdunares. No geral, é mais baixa, com dossel menos denso e árvores dominantes mais finas do que a Restinga Arbórea Alta. Apresenta dossel semidecíduo não muito fechado e com altura variando entre 5 e 8 m (Figura 30). As árvores apresentam, em geral, caule ereto retilíneo, com os mais grossos variando até 20 cm. Troncos com 30 cm de diâmetro são raros. A presença de árvores multiperfilhadas é comum. Não existe um subbosque com arvoretas de espécies características. A presença de lianas é comum e raros são os epífitos, assim como as ervas no solo. A camada de serapilheira é contínua e apresenta espessura entre 4 e 8 cm. As espécies arbóreas mais comuns são *Chamaecrista ensiformis* (pau-ferro), *Coccoloba rosea* (cauaçu), *Cupania impressinervia* (cabuatã), *Pradosia* sp. (mamãozinho), *Campomanesia dichotoma* (guabirada-de-pau), *Sacoglottis mattogrossensis* (pitomba-brava), *Guapira tomentosa* (joão-mole), *Simaba floribunda* (cajarana), *Tapirira guianensis* (cupiuba), *Maytenus distichophylla* (bom-nome), *Eugenia luschnathiana* (ubaia-doce), *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Cordia superba* (grão-de-galo), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Pouteria grandiflora* (goiti), *Lecythis aff. Pisonis* (sapucaia), *Protium heptafillum* (amescla-de-cheiro) e *Apuleia leiocarpa* (jitaí), dentre outras. Está presente nessa restinga *Abarema cochliacarpus* (barbatimão), espécie arbórea que se encontra vulnerável à extinção na natureza. Esse tipo de vegetação apresenta-se, de maneira geral, bem conservada, embora em determinados locais sejam observados vestígios da retirada de troncos, sobretudo para a produção de estacas.

Figura 30. Restinga Arbórea Baixa, em planície interdunar no PEMP, Tibau do Sul-RN. Área no interior do Parque.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.2 Restinga Arbustiva

A Restinga Arbustiva envolve a vegetação que se estende por dunas e planícies interdunares da UC e que apresentam um porte mais baixo e uma estrutura, por vezes, mais aberta do que a Restinga Arbórea. Assim, a Restinga Arbustiva também foi diferenciada em duas variações denominadas Restinga Arbustiva de Duna e Restinga Arbustiva de Baixada. Estrutura, composição de espécies e ambiente de ocorrência são os principais elementos a distingui-las.

5.2.2.1 Restinga Arbustiva de Duna

É o tipo de vegetação predominante sobre as dunas da região em que está inserido o Parque, geralmente a barlavento (Figura 31). Apresenta cobertura variando de contínua a aberta, com “clareiras” ocupadas por vegetação herbácea densa ou esparsa, deixando à mostra o solo arenoso de coloração clara. Trata-se de vegetação arbustiva semidecídua, com porte entre 2 e 4 m de altura, densamente fechada e de transposição extremamente difícil. Os arbustos são em sua maioria multiperfilhados e o estrato herbáceo é muito rarefeito. A

camada de serapilheira é contínua quando sob a cobertura arbustiva e rala quando em área aberta.

As espécies predominantes são essencialmente arbustivas, embora seja frequente também a ocorrência de exemplares de porte reduzido, mas que na Restinga Arbórea e na Floresta Estacional Semidecidual apresentam porte arbóreo. São destaques *Guettarda platypoda* (angélica), *Coccoloba ramosissima* (carrasco-branco), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Byrsonima gardnerana* (murici-de-praia), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Maytenus erythroxyla* (cuião-de-bode), *Chamaecrista ensiformis* (pau-ferro), *Diospyros inconstans* (café-do-mato), *Pradosia* sp. (mamãozinho), *Tabebuia roseoalba* (peroba), *Ouratea hexasperma* (bati-bravo), *Ximenia americana* (ameixa) e *Myrciaria tenella* (camboim), dentre outras. A área ocupada por esse tipo de vegetação dentro do Parque é muito pequena, restringindo-se a pequenas manchas, sobretudo na porção oriental da UC. Alguns fragmentos estão em razoável estado de conservação, enquanto outros sofreram desmate seletivo e encontram-se em estágios diferenciados de regeneração.

Figura 31. Restinga Arbustiva de Duna. Cobre a maior parte das dunas do município de Tibau do Sul e pouco representada no interior do PEMP.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.2.2 Restinga Arbustiva de Baixada

Trata-se de vegetação de porte baixo, com altura entre 2 e 4 m e árvores isoladas que podem atingir 6 a 7 m de altura. O adensamento da vegetação lenhosa é irregular, ora formando dossel contínuo, ora apresentando plantas mais espaçadas, facilitando o deslocamento por entre as moitas (Figura 32). Ocorre predominantemente nas áreas mais baixas da planície interdunar. Localmente não foram observados vestígios de alagamento por acúmulo de água ou pela elevação do lençol freático, que poderia ocorrer durante o período chuvoso. É discutível a possibilidade deste tipo de vegetação constituir-se em vegetação secundária. A ocorrência, entretanto, de espécies particulares, a estrutura recorrente também na região e a ausência de vestígios de degradação mais amplos parecem indicar que se trata de vegetação primária, embora com indícios de intervenção humana localizada, sobretudo queimadas e retirada de troncos. A camada de serapilheira é contínua sob as plantas lenhosas e esparsa nas “clareiras”. São comuns as seguintes espécies lenhosas: *Guettarda platypoda* (angélica), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Campomanesia aromatica* (guabirabinha), *Coccoloba ramosissima* (carrasco-branco), *Coccoloba rosea* (cauaçu), *Cupania impressinervia* (cabuatã), *Maytenus erythroxyla* (cuião-de-bode), *Chamaecrista ensiformis* (pau-ferro), *Hancornia speciosa* (mangabeira), *Byrsonima gardnerana* (murici-de-praia), *Pradosia* sp. (mamãozinho), *Sacoglottis mattogrossensis* (pitomba-brava), *Eugenia* sp. (batinga), *Bowdichia virgilioides* (sucupira) e *Ximenia americana* (ameixa), dentre outras.

Figura 32. Restinga Arbustiva, Tipo 2, no interior do PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.3 Estado de conservação da vegetação nativa

De maneira geral, a vegetação nativa do Parque aparenta estar em equilíbrio. As comunidades encontram-se bastante diversificadas na sua composição e não se observa processos de destruição ou de desequilíbrio em grande escala. A maioria das degradações ocorre em áreas de tamanho relativamente reduzido e incluem áreas desmatadas, evidências de fogo, abate de árvores, introdução de espécies exóticas cultivadas e focos de erosão ao longo dos caminhos. Somente estudos mais abrangentes, envolvendo toda a área, e mais profundos, analisando cada impacto ambiental, poderão indicar a necessidade de intervenções para o restabelecimento das condições ecológicas originais.

5.2.3.1 Vestígios de corte seletivo e desmatamento

Existe um histórico de exploração da vegetação nativa no entorno do Parque. Como já referido anteriormente, a vegetação mais exuberante, formada pela Restinga Arbórea, que agora faz parte do PEMP, sempre forneceu madeira para a população local, usada na construção de edificações, de cercas, de barcos e dos mais variados utensílios. Essa exploração pode ser evidenciada pela presença em vários locais de troncos abatidos com

rebrote desde a base (Figura 33). Mesmo depois da criação do Parque, a extração de madeira ainda continua sendo um fato (Figura 34).

Figura 33. Base de tronco com rebrote. Indicativo de abate de árvore na Restinga Arbórea Alta, sobre dunas do PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Figura 34. Troncos de *Chamaecrista ensiformis* (pau-ferro) abatidos de maneira ilegal. Está é a espécie mais visada no interior no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Tanto o abate seletivo de árvores como o desmatamento são práticas frequentes no interior no Parque desde muito tempo. Foram observadas áreas onde houve desmate e a vegetação está em regeneração (Figura 35) e também áreas onde o desmatamento é recente, depois da criação da UC (Figura 36).

Figura 35. Área de Restinga Arbórea Alta desmatada há tempos e que se encontra em processo de regeneração no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Figura 36. Área de Restinga Arbórea Alta desmatada recentemente. Vestígios de fogo e com plantio de macaxeira e de cajueiros no interior do PEMP, Tibau do Sul-RN. Imagem de 31 de janeiro de 2013.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.3.2 Vestígios de fogo

A utilização do fogo como forma de “limpar” o terreno para a agricultura é uma prática tradicional no Brasil. Na área do PEMP, pelas evidências encontradas, essa prática parece também ter sido utilizada, seja em práticas antigas (Figura 37), seja em práticas recentes (Figura 38). O processo de regeneração da vegetação secundária, sobretudo onde o solo fica exposto, sem cobertura vegetal morta, é bastante lento, tendo em vista a elevada distrofia que caracteriza os solos arenosos locais. Impacto acentuado do fogo sobre a vegetação também ocorreu em área de Restinga Arbórea Alta que ocorre sobre as dunas. A menos de cinco anos, pelo que se pode observar nas imagens históricas do Google Earth, essa formação vegetal sofreu a ação do fogo em uma área de aproximadamente 2,4 ha. As árvores maiores resistiram, porém o dossel se abriu bastante, permitindo o desenvolvimento de vegetação heliófila e do processo sucessional de recuperação da vegetação original (Figura 38). Segundo moradores locais não existem evidências de que esse incêndio tenha sido provocado pela ação humana. O fato é que durante o período mais seco do ano, que se estende de setembro a dezembro, pelo menos, a vegetação e o ambiente tornam-se bastante secos, tornando-se altamente suscetível à propagação do fogo.

Figura 37. Troncos queimados há tempos em área de Restinga Arbórea Baixa atualmente em regeneração, no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Figura 38. Trecho de Restinga Arbórea Alta que sofreu a ação do fogo. Ocorrido há poucos anos atrás, e que atualmente encontra-se em regeneração, no PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

5.2.3.3 Emissário de esgotos

Na porção norte do Parque passa uma tubulação responsável pelo transporte de esgoto urbano, desde o distrito de Pipa até a lagoa de estabilização localizada a oeste do Parque. Para a implantação da tubulação foi aberta uma picada e eliminada a vegetação para enterrar a tubulação. Atualmente o dossel se recuperou e não existem evidências aparentes de instabilidade das encostas (Figura 39).

Figura 39. Estrutura de concreto associada à tubulação para transporte de esgoto. O transporte é feito desde o distrito de Pipa até a lagoa de estabilização, cortando a porção norte do PEMP, Tibau do Sul-RN.



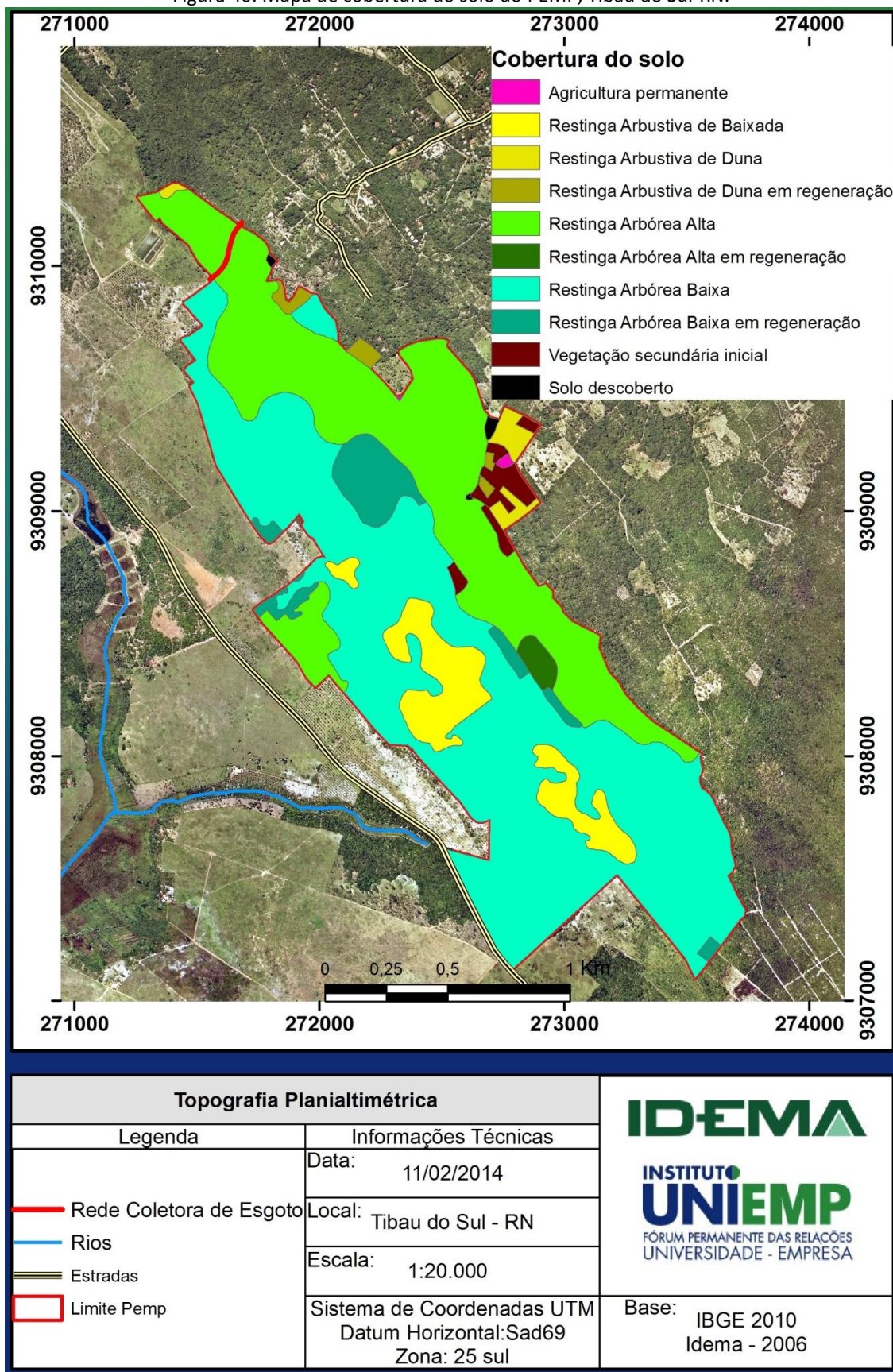
Fonte: Uniemp (2012).

5.2.4 Cobertura do solo

A cobertura do solo no PEMP foi caracterizada a partir de observação de campo e foi mapeada em ambiente ArcGIS. Para esta última tarefa foram tomadas como base fotografias aéreas digitais de 2006 e mapas disponibilizados pelo IDEMA. A atualização dos limites das manchas foi realizada a partir de observação das imagens disponíveis no site Google Earth e de checagens de campo. Foram observadas dez classes de cobertura do solo no Parque, cuja espacialização é apresentada em um mapa na escala 1:10.000 (Figura 40) e

cuja área, em hectares e em porcentagem, são apresentadas na Tabela 1. O decreto de criação do PEMP indica que o mesmo totaliza 290,88 ha de área. A construção da poligonal dos limites do Parque, a partir das coordenadas geográficas disponibilizadas no mesmo decreto, inseridas em ambiente ArcGIS, indicou uma superfície de 291,86 ha. A diferença de 0,98 ha, inferior a 0,34% da área, está dentro dos limites admissíveis para as técnicas empregadas e não comprometem os valores obtidos.

Figura 40. Mapa de cobertura do solo do PEMP, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Uniemp (2012).

Tabela 1. Área ocupada pelos diferentes tipos de cobertura do solo no PEMP, Tibau do Sul-RN.

Cobertura do solo	Área	
	(ha)	(%)
Restinga arbórea Alta	91,67	31,41
Restinga arbórea Alta em regeneração	2,21	0,76
Restinga arbórea Baixa	152,15	52,13
Restinga arbórea Baixa em regeneração	12,94	4,43
Restinga arbustiva de Duna	3,66	1,25
Restinga arbustiva de Duna em regeneração	2,41	0,83
Restinga arbustiva de Baixada	21,2	7,26
Agricultura permanente	0,29	0,1
Vegetação secundária inicial	4,81	1,65
Solo descoberto	0,52	0,18
Área total	291,86	100,00

Fonte: Uniemp (2012).

A vegetação nativa em suas diversas fisionomias e em estado relativamente bem conservado ocupa 92,05% da UC, a vegetação nativa em regeneração cobre 4,20% do Parque em diversos fragmentos. A Agricultura Permanente, representada por cultura de cajueiro, se estende por 0,29 ha (0,1% da área) e as áreas desmatadas, classificadas como Solos Descobertos e Vegetação Secundária Inicial totalizam 5,32 ha (1,83% da UC). É importante destacar que as áreas classificadas como Solos Descobertos e Vegetação Secundária Inicial, embora representem áreas relativamente pequenas, envolvem terrenos desmatados recentemente, depois da criação do PEMP. Ações efetivas de orientação, fiscalização e punição devem ser consideradas, visando proteger o patrimônio natural e respeitar o decreto de criação do PEMP.

5.3 FAUNA

A Mata Atlântica ocupa uma posição de extrema importância biológica por apresentar elevada riqueza de espécies que ocorrem nos seus centros de endemismo. Nestes centros ocorrem espécies de plantas, primatas e aves que são restritas a essas áreas (MYERS *et al.*, 2000). O bioma Mata Atlântica ocupava uma extensa faixa do litoral leste brasileiro, abrangendo uma área de aproximadamente 1,36 milhões de km², restando hoje menos de 7% de sua área original (CONSERVATION INTERNATIONAL *et al.*, 2000). Uma parte representativa da riqueza e endemismos da Mata Atlântica está restrita a um bloco bem delimitado de florestas no Nordeste brasileiro, conhecido como Centro de Endemismo Pernambuco (SENSU PRANCE 1987; SILVA; CASTELETTI, 2003). Este centro de endemismo se estende de Alagoas ao Rio Grande do Norte, onde ocupava originalmente uma área de 56.400 km², tendo atualmente cerca de 3.192 km² (CONSERVATION INTERNATIONAL *et al.*, 1994). As florestas remanescentes são representados por áreas bem fragmentadas e reduzidas em tamanho e inseridas numa matriz agrícola e urbana (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996; RANTA *et al.*, 1998).

O Centro de Endemismo Pernambuco apresenta espécies endêmicas de vários grupos de organismos como bromélias, orquídeas, árvores, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (FREIRE, 1999; CRUZ *et al.*, 1999; FERRAREZZI; FREIRE, 2001; SILVA *et al.*, 2002; SIQUEIRA-FILHO; LEME, 2000, 2002; LEME; SIQUEIRA-FILHO, 2001; MEDEIROS-COSTA, 2005; HOOGMOED *et al.*, 1994; PEIXOTO *et al.*, 2003; TEIXEIRA *et al.*, 1993; OLIVEIRA; LANGGUTH, 2006). Além dos endemismos, a riqueza de espécies de fauna também é elevada. Atualmente são conhecidas 434 espécies de aves, 185 de borboletas, 124 de mamíferos e 96 de anfíbios e répteis (RODA, 2003; TABARELLI *et al.*, 2005). Essa região biogeográfica da Mata Atlântica também é uma das mais ameaçadas do mundo em razão da alta fragmentação dos remanescentes florestais, onde a maioria destes remanescentes apresentam tamanho reduzido e encontram-se isolados uns dos outros. Outro agravante é quantidade de espécies ameaçadas de extinção, com atenção especial para o registro do mutim-de-Alagoas *Pauxi mitu*, espécie de ave registrada como extinta da natureza (SILVEIRA *et al.*, 2003).

Todavia, apesar da situação ambiental delicada em que se encontra, a região ainda revela grandes surpresas recentes, como a descrição de várias espécies novas, além da redescoberta de *Cebus flavius*, um primata que não se tinha informação há mais de 300 anos (OLIVEIRA; LANGUTT 2006).

Outro aspecto preocupante é o baixo número de Unidades de Conservação de Proteção Integral instituídas na região, ou seja, de espaços protegidos com objetivo de preservar a natureza (BRASIL, 2000), levando-se em consideração o grau de destruição e fragmentação enfrentado pela Mata Atlântica ao norte do Rio São Francisco. No Estado do Rio Grande do Norte, por exemplo, na área de domínio deste bioma existem apenas três Unidades de Conservação pertencentes ao grupo de Proteção Integral, sendo elas o Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte (Parque da Cidade), o Parque Estadual Dunas de Natal “Jornalista Luiz Maria Alves” (Parque das Dunas), ambas localizadas em Natal/RN, e o próprio Parque Estadual Mata da Pipa, localizada em Tibau do Sul/RN. Logo, iniciativas de criação de novas unidades, gerenciamento e realização de estudos são importantes para a preservação da biodiversidade nestes trechos de floresta.

O Rio Grande do Norte é o estado mais ao norte dessa região biogeográfica e sem dúvida nenhuma o menos conhecido do Centro de Endemismo Pernambuco. Apesar dos estudos serem reduzidos, essa área não é menos importante e exemplo disso é a descrição de *Coleodactylus natalensis* (FREIRE, 1999) para o Rio Grande do Norte, bem como a presença de espécies de aves ameaçadas de extinção (OLMOS, 2003). Logo, as áreas no domínio da floresta Atlântica potiguar são citadas como de extrema importância biológica (CONSERVATION INTERNATIONAL *et al.*, 2000). Porém, ainda existe uma carência de informações em vários níveis que comprometem a conservação das espécies que ocorrem nessa região.

Este estudo, portanto, propõe a compilação e a coleta de dados sobre a fauna que ocorre no Parque Estadual da Mata da Pipa para subsidiar a elaboração do seu Plano de Manejo, que é de fundamental importância para estabelecer o seu zonamento, elaborar estratégias para minimizar impactos e realizar iniciativas que visem a conservação e preservação da fauna que ocorre no parque, priorizando as espécies ameaçadas de extinção, as cinergéticas, as exploradas pelo tráfico de animais silvestres e as endêmicas.

Para esta pesquisa foi realizada uma compilação das informações já existentes a respeito da fauna presente no Parque Estadual Mata da Pipa e próximo aos seus limites. Grande parte dessas informações estão disponíveis em um documento preliminar referente às Diretrizes para o Plano de Manejo (FUNDEP; IDEMA, 2010), utilizando também outros estudos realizados na área ou proximidades, como os realizados com aves (WHITNEY *et al.*, 2000; SILVA, 2007), borboletas frugívoras (FRANÇA, 2006) e lagartos (SOUSA, 2010).

A fauna predominante das observações realizadas foi dos vertebrados. As observações que subsidiaram essas informações foram realizadas no período da manhã (05:00h às 10:00h) e à tarde (15:00 às 18:00), além de atividades de campo no crepúsculo e à noite. Durante as amostragens foram percorridos transectos preexistentes na área de estudo e anotadas as espécies presentes, assim como informações quantitativas de espécies cinergéticas, ameaçadas de extinção ou quase ameaçadas. Foi utilizado como referência para espécies ameaçadas, a lista brasileira de animais ameaçados de extinção (MMA, 2003; 2008) e a lista mundial da IUCN (2013). Para o registro das espécies, também foi utilizado o método de ponto de escuta e do playback.

Para detectar a presença e estimar a densidade de algumas espécies (caso de *Herpsilochmus pectoralis*), foi utilizada a técnica do playback, que consiste na emissão da vocalização da espécie estudada, com o auxílio de uma caixa amplificadora de 10MHz de potência. A distância entre a disposição dos pontos dentro da área de estudo foi de 200m, medidos com o auxílio de trena e GPS, com a intenção de representar a diversidade de habitats encontrada na região. A vocalização foi emitida durante cinco minutos, seguidos de um intervalo de mais cinco minutos para resposta da ave. Finalizado este intervalo, repetiu-se o mesmo procedimento no ponto seguinte. Considerou-se como resposta ao playback vocalizações e/ou visualização da espécie realizada dentro dos dez minutos.

Para o registro fotográfico das espécies foram utilizadas câmeras fotográficas digitais Nikon 50-400 mm. Os pontos amostrais tiveram suas coordenadas geográficas coletadas com o auxílio de um aparelho GPS Map 76S Garmin. Para visualização da fauna utilizou-se um binóculo Nikon 10x42 e para a registros sonoros, um gravador digital Marantz acoplado a microfone direcional. Também foram considerados os vestígios indiretos como fezes, penas, pêlos, dormitórios, rastros, tocas, ninhos e marcas deixadas em frutos, para a identificação e diagnóstico da presença de algumas espécies.

O conhecimento popular para o registro de espécies também foi levado em consideração através da realização de uma Oficina de Diagnóstico Participativo com a comunidade local. Nesta oficina foi realizada uma apresentação sobre a fauna da região, com a exposição de fotos de animais brasileiros que exibem sua distribuição na área de estudo, bem como de algumas espécies não ocorrentes na área em questão. Na ocasião foi verificado o grau de veracidade e detalhes de informações do público chave a respeito das espécies ilustradas na apresentação. Além disso, alguns detalhes foram observados como a descrição da espécie, comportamento, hábitat, motivo de desaparecimento da área, abundância e frequência de ocorrência. Embora a comunidade de Pipa em Tibau do Sul não tenha como característica a exploração dos recursos das florestas como principal fonte de renda, esta ainda mantém um forte contato com a natureza, o que a torna capaz de demonstrar conhecimento da riqueza faunística da área.

O objetivo da oficina foi coletar informações da fauna existente no PEMP e suas proximidades, principalmente com ênfase nos vertebrados. Apesar dos esforços no processo de mobilização e divulgação da Oficina, poucas pessoas participaram, sendo o público composto em sua maioria por jovens, alguns estrangeiros que estabeleceram moradia em Pipa, um nativo idoso e um líder de uma comunidade quilombola. Esses dois últimos foram de extrema importância na coleta de informações, pois estiveram e estão em contato direto com a fauna local e acompanharam o processo de descaracterização da paisagem, sendo uma relevante fonte de informação sobre a fauna do PEMP, impactos sofridos por esta em decorrência da ocupação humana para construção de residências e da implantação de monocultivos como o da cana-de-açúcar, que foi um dos principais responsáveis pela destruição e fragmentação da Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Norte.

Logo, não restam dúvidas sobre a importância do envolvimento das comunidades locais no processo de elaboração dos diagnósticos ambientais, pois estas são importantes fontes de informações sobre espécies que ocorrem atualmente e as existentes no passado, e principalmente sobre os tipos de uso da fauna, como na alimentação, criação, comércio e uso dos seus subprodutos para fins medicinais e comerciais.

5.3.1 Diversidade Faunística

Para o Parque Estadual Mata da Pipa, a compilação dos dados primários e secundários registrou a ocorrência de 306 táxons, com distribuição em artrópodes ($n = 84$), anfíbios ($n = 07$), répteis ($n = 41$), aves ($n = 123$) e mamíferos ($n = 27$). O grupo das aves foi o mais representativo em número de espécie, mas sem dúvida o grupo que apresentou a maior riqueza foi o dos artrópodes. Este último é geralmente subamostrado na maioria dos estudos de diagnósticos, pois sua grande diversidade e a falta de especialistas dificultam a obtenção de uma boa estimativa de riqueza. É válido considerar a necessidade de maiores estudos sobre os anfíbios ocorrentes no Parque, bem como aves e répteis, que, embora tenham apresentado um número considerável de espécies, podem ter sido subamostrados em termos de esforço de pesquisa, se comparado com outras localidades do Rio Grande do Norte.

Comparando a riqueza de vertebrados do PEMP com os dados disponíveis para a riqueza de cada grupo de vertebrados encontrados no Brasil, foi observada a seguinte situação: 0,8% da riqueza de anfíbios brasileiros estão representados no PEMP (riqueza = 875 espécies) (SEGALLA, 2010), 5,7% dos répteis (riqueza = 721 espécies) (BÉRNILS, 2010), 6,7% das aves (riqueza = 1.832 espécies) (CBRO, 2011) e 3,9% dos mamíferos (riqueza = 701) (PAGLIA *et al.*, 2012). Apesar do número pouco expressivo quando comparado com a riqueza nacional de cada grupo de vertebrados, o PEMP tem suas particularidades em relação à fauna, pois existe nessa área a presença de espécie endêmica do Rio Grande do Norte e animais ameaçados de extinção que constam nas listas nacional e internacional de animais ameaçados (MMA, 2003; IUCN, 2013).

5.3.2 Conhecimentos dos Grupos Faunísticos

5.3.2.1 Invertebrados

No PEMP foram identificados 84 táxons de artrópodes, agrupados em 31 famílias e 15 ordens (Quadro 3, Figuras 41 e 42). Foram observados representantes das classes Arachnida, Chilopoda, Diplopoda e Insecta, sendo encontradas as seguintes riquezas para esses grupos: cinco ($n = 5$), um ($n = 1$), dois ($n = 2$) e 76 ($n = 76$), respectivamente (Tabela 2).

Classe digna de nota em regiões tropicais pela sua riqueza, os aracnídeos tiveram baixa representatividade nas observações realizadas. Para os quilópodes e diplópodes também não foram observadas variedades de espécie. Já a classe Insecta representou 90% das espécies catalogadas para o PEMP, sendo uma das classes mais diversificadas em formas e ocupação de habitats, com representantes bastante adaptados a sobreviver em paisagens alteradas. Ainda assim, informações advindas de pesquisas na área em questão são insipientes. A maior riqueza encontrada para a ordem Lepdoptera, por exemplo, foi obtida em um estudo realizado nas proximidades do Parque Estadual Mata da Pipa (FRANÇA, 2006). Apesar do registro de diversas ordens representantes da classe dos insetos, a região ainda carece de estudos direcionados para esta fauna, com especial atenção às ordens Odonata, Coleoptera, Hymenoptera e Diptera.

Quadro 3. Artrópodes compilados para o PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
Arachnida	
Scorpiones	
Buthidae	
<i>Tityus stigmurus</i>	Escorpião
<i>Tityus neglectus</i>	Escorpião-de-bromélia
Aranae	
Theraphosidae	
<i>Lasiodora klugii</i>	Aranha-caranguejeira
<i>Pachistopelma rufonigrum</i>	Aranha-de-bromélia
<i>Argiope argentata</i>	Aranha-de-jardim
Chilopoda	
Scolopendromorpha	
Scolopendridae	
<i>Scolopendra viridicornis</i>	Centopéia-de-antenas-verdes
Diplopoda	
Julida	
Julidae	
<i>Julus</i> sp.	Embuás
Polydesmida	
Strongylosomidae	
<i>Orthomorpha</i> sp.	Embuás
Insecta	

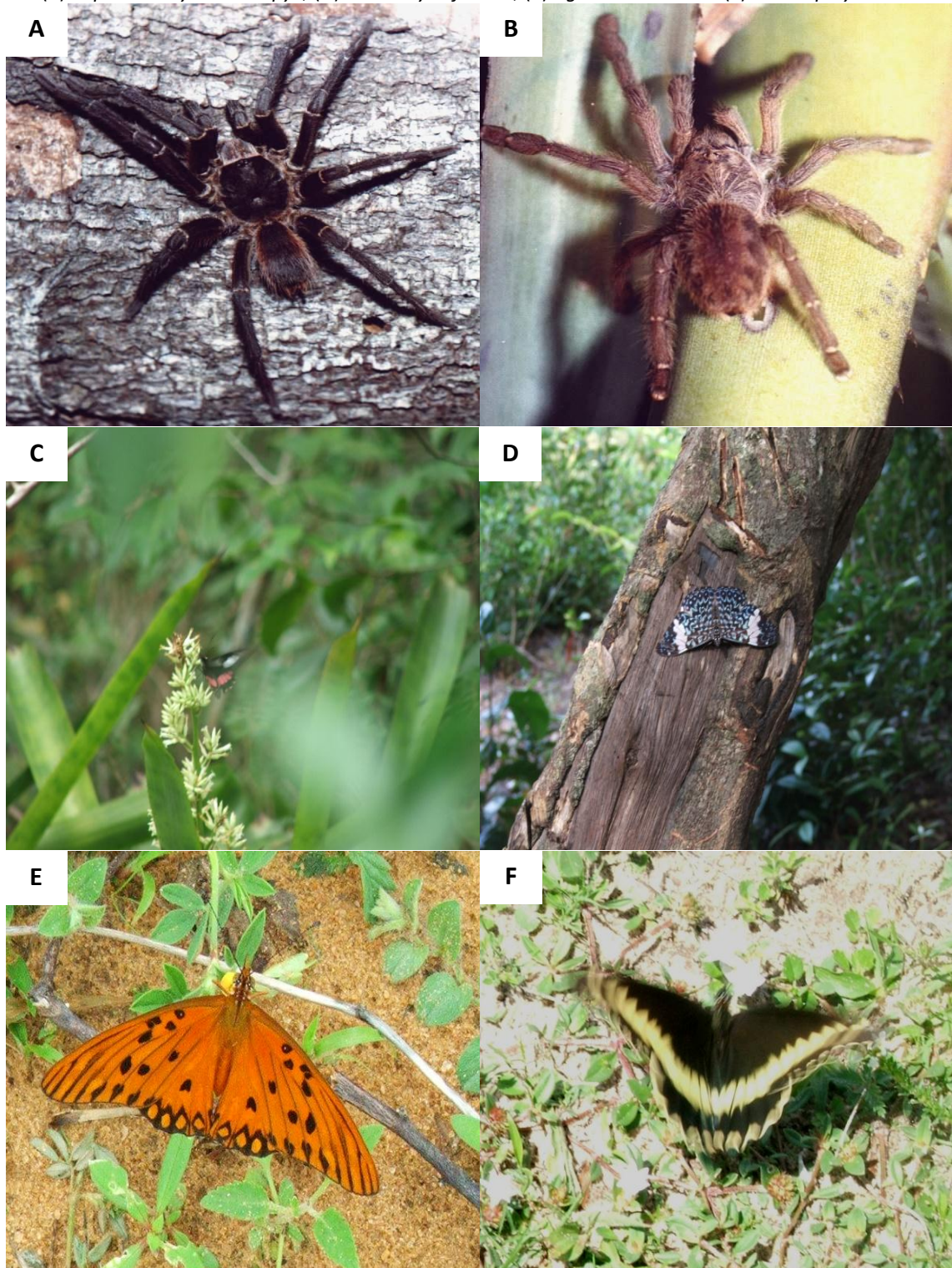
Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
Odonata	
Libellulidae	
<i>Erythrodiplax</i> sp.	Libélula
<i>Orthemis</i> sp.	Libélula
<i>Diastatops obscura</i>	Libélula
Blattodea	
Blaberidae	
<i>Blaberus giganteus</i>	Barata-cascuda
Blattidae	
<i>Periplaneta americana</i>	Barata-de-esgoto
Isoptera	
Termitidae	
<i>Armitermes</i> sp.	Cupins
<i>Nasutitermes</i> sp.	Cupins
<i>Microcerotermes</i> sp.	Cupins
Hemiptera	Coriscidae
Reduviidae	
<i>Chlorocoris</i> sp.	Percevejo
<i>Arilus</i> sp.	Percevejo
<i>Sphictyrtus</i> sp.	Percevejo
Coleoptera	
Scarabaidae	
<i>Atheuchus</i> sp.	Besouro
<i>Canthidium</i> sp.	Besouro
<i>Dichotomius</i> sp.	Besouro
<i>Uroxys</i> sp.	Besouro
<i>Onthophagus</i> sp.	Besouro
<i>Canthon</i> sp.	Besouro
<i>Deltochilum</i> sp.	Besouro
Carabidae	Besouro
<i>Dichotomus</i> sp.	Besouro
Lepidoptera	
Nymphalidae	
<i>Agraulis vanillae</i>	Pingos-de-Prata
<i>Danaus plexippus</i>	Borboleta-monarca
<i>Danaus gilippus</i>	Vice-rei
<i>Anartia jatrophae</i>	Borboleta
<i>Taygetis laches</i>	Borboleta
<i>Taygetis virgilia</i>	Borboleta
<i>Ypthimoides</i> sp.	Borboleta

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
<i>Ypthimoides affinis</i>	Borboleta
<i>Godartiana</i> sp.	Borboleta
<i>Pharneuptychia</i> sp.	Borboleta
<i>Memphis ryphae</i>	Borboleta
<i>Siderone marthesia</i>	Borboleta
<i>Zaretis itys</i>	Borboleta
<i>Prepona pylene</i>	Borboleta
<i>Archaeoprepona demophoon</i>	Borboleta
<i>Hamadryas februa</i>	Borboleta-estaladeira
<i>Hamadryas feronia</i>	Borboleta-estaladeira
<i>Hamadryas chloe</i>	Borboleta-estaladeira
<i>Hamadryas amphinome</i>	Borboleta-estaladeira
<i>Biblis hyperia</i>	Borboleta
<i>Opisphanes inverae</i>	Borboleta
<i>Opisphanes cassiae</i>	Borboleta
<i>Caligo brasiliensis</i>	Borboleta-coruja
<i>Historis odius</i>	Borboleta
<i>Historis acheronia</i>	Borboleta
<i>Colubra dirce</i>	Borboleta
<i>Morpho achilles</i>	Capitão-do-mato
Hesperiidae	
<i>Urbanus proteus</i>	Borboleta
Papilionidae	
<i>Battus polydamas</i>	Borboleta
<i>Papilio anchisiades</i>	Borboleta
Pieridae	
<i>Phoebis sennae</i>	Borboleta
Hymenoptera	
Vespidae	
<i>Polistes canadensis</i>	Marimbondo-caboclo
<i>Apoica pallens</i>	Marimbondo
<i>Xylocopa cearensis</i>	Mamangava
Pompilidae	
<i>Pepsis decorata</i>	Cavalo-do-cão
Formicidae	
<i>Dinoponera quadriceps</i>	Formigão ou tocandira
<i>Azteca</i> sp.	Formiga-asteca
<i>Solenopsis</i> sp.	Formiga-de-fogo
<i>Crematogaster</i> sp.	Formiga
<i>Atta sexdens</i>	Formiga-de-roça

Classe/Ordem/Família/Espécie	Nome Popular
<i>Camponotus</i> sp.	Formiga
Apidae	
<i>Apis mellifera</i>	Abelha europeia
<i>Trigona spinipes</i>	Arapuá
<i>Xylocopa</i> sp.	Mamangava
Diptera	
Muscidae	
<i>Musca domestica</i>	Mosca-doméstica
Calliphoridae	
<i>Chrysomya</i> sp.	Mosca-varejeira
Sarcophagidae	
<i>Sarcophaga</i> sp.	Mosca-varejeira
Tabanidae	
<i>Tabanus</i> sp.	Mutuca
Culicidae	
<i>Culex quinquefasciatus</i>	Muriçoca
Psychodidae	
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Mosquito
Mantodea	
Mantidae	
<i>Mantis</i> sp.	Louva-a-Deus
Phasmatidae	
<i>Phiblosoma</i> sp.	Bicho-pau
Orthoptera	
Acrididae	
<i>Rhammatocerus</i> sp.	Gafanhoto
Romaleidae	
<i>Titanacris</i> sp.	Gafanhoto
<i>Tropidacris</i> sp.	Gafanhoto
Gryllidae	
<i>Gryllus</i> sp.	Grilo

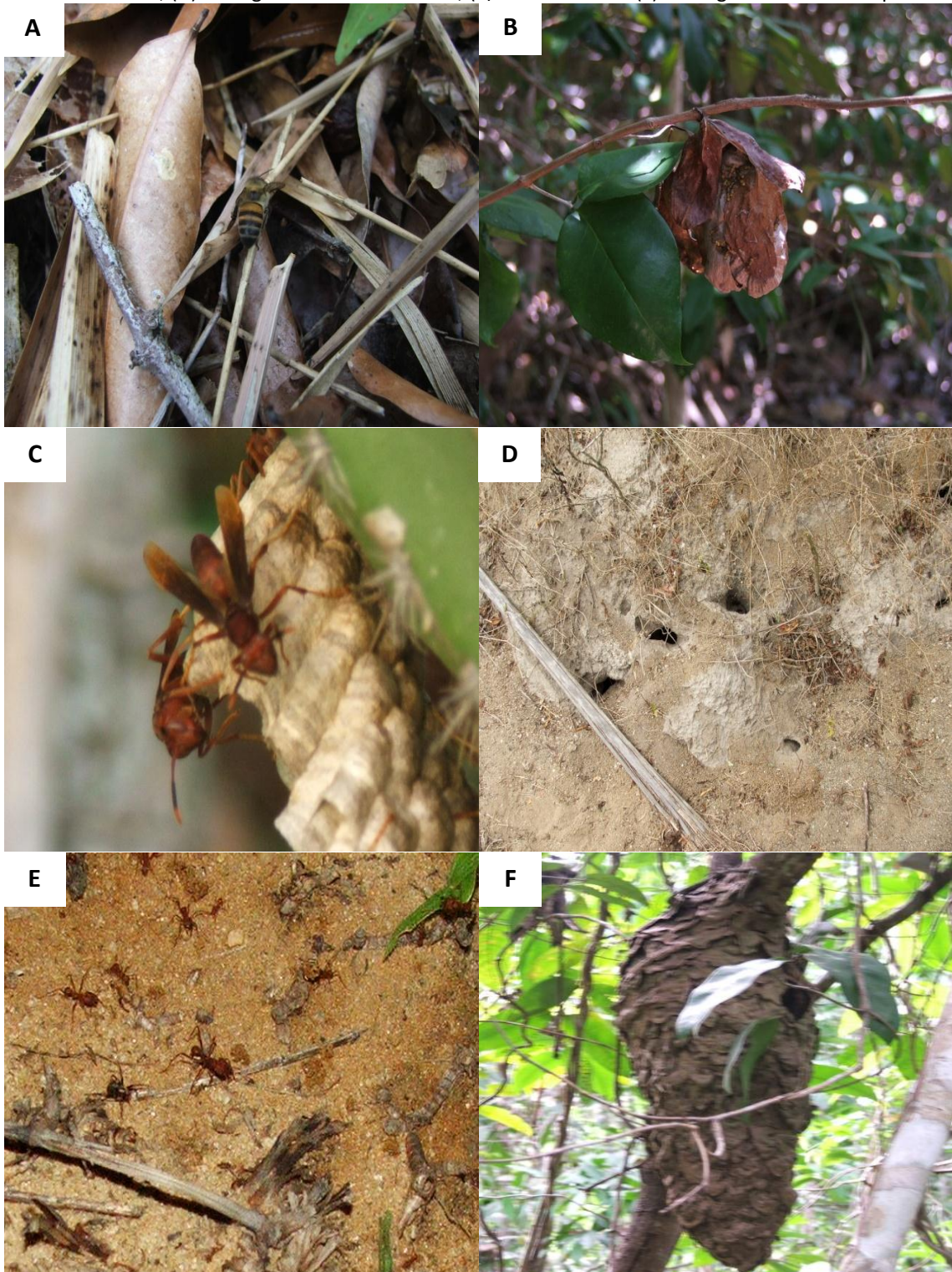
Fonte: Uniemp (2012).

Figura 41. Artrópodes que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul. (A) *Lasiodora klugii*, (B) *Pachistopelma rufonigrum*, (C) *Papilio anchysiades capys*, (D) *Hamadryas februa*, (E) *Agraulis vanillae* e (F) *Battus polydamas*.



Fonte: FUNDEP; IDEMA (2010).

Figura 42. Artrópodes que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul. (A) *Apis mellifera*, (B) *Polybia* sp., (C) *Polistes canadensis*, (D) formigueiro de *Atta sexdens*, (E) *Atta sexdens* e (F) Formigueiro de *Asteca* sp.



Fonte: FUNDEP e IDEMA (2010).

5.3.2.2 Vertebrados

5.3.2.2.1 Herpetofauna

a) Anfíbios

Foram encontradas sete espécies de anfíbios distribuídas em quatro famílias: Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae e Ranidae (Quadro 4). O número de espécies de anfíbios foi menor do que o encontrado por Magalhães e colaboradores (2013) em uma área de transição entre a Mata Atlântica e Caatinga no estado do Rio Grande do Norte. O número reduzido de espécies compiladas até o momento para o PEMP pode estar relacionado a um esforço amostral insuficiente e/ou ao próprio período de amostragem que coincidiu com o período de ausência de chuvas, além da ausência de corpos d'água no interior do parque.

Todos os anfíbios relacionados são nativos, exceto *Lithobates catesbeianus*, espécie introduzida, encontrado em área com presença de água na borda da Unidade de Conservação (nas proximidades da estação de tratamento de esgoto da Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte - CAERN). Esta área, bem como um rio presente nas proximidades do parque, são os locais propícios para a observação de anfíbios. Em períodos de chuva é possível encontrar anfíbios também na floresta úmida.

Quadro 4. Anfíbios encontrados no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum
Anura	
Bufonidae	
<i>Rhinella granulosa</i>	sapo
<i>Rhinella jimi</i>	sapo-cururu
Hylidae	
<i>Hypsiboas raniceps</i>	perereca
<i>Scinax</i> sp.	perereca
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	rã-manteiga
<i>Physalaemus cuvieri</i>	rã-cachorro
Ranidae	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	rã-touro

Fonte: Uniemp (2012).

b) Répteis

Foram compiladas informações de 41 espécies de répteis no PEMP, agrupadas em 20 famílias e três ordens (Quadro 5, Figura 43): Testudines (cágados), Crocodylia (jacaré) e Squamata (lagartos, serpentes e amphisbeneas). Esta última ordem foi representada por 19 espécies de lagartos e 17 de serpentes. Para esse grupo, a coleta de dados possibilitou o registro de três espécies além das já observadas em estudos anteriores (FUNDEP; IDEMA, 2010; SOUSA, 2010), sendo elas pertencentes à ordem Squamata: *Amphisbaena vermicularis* (cobra-de-duas-cabeças), *Bothropoides erythromelas* (jararaca) e *Caudisona durissa* (cascavel). Os cágados (*Kinosternon scorpioides* e *Phrynops geoffroanus*) e o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), espécies relacionadas aos ambientes aquáticos, foram registradas nos rios próximos ao PEMP, em sua Zona de Amortecimento.

A riqueza de lagartos encontrada por Sousa (2010) no PEMP foi a maior registrada para esse grupo no estado, superando, inclusive, a encontrada para o Parque das Dunas, com 16 espécies (SENSU FREIRE, 1996; LISBOA, 2005) e para a Mata do Jiqui, com 11 espécies (SOUSA, 2007). Destou-se nas Matas da Pipa a presença de lagartos associados ao ambiente florestal, como *Anolis fuscoauratus*, *Enyalius catenatus*, *Gymnodactylus darwinii*, *Coleodactylus meridionalis*, *C. natalensis*, *Kentropyx calcarata* e *Dryadosaura nordestina*.

As espécies de serpentes observadas apresentam ampla distribuição geográfica. Embora grande parte destas espécies tenham sido encontradas em áreas vegetadas, não foram associadas à ambientes florestais, uma vez que também foram observadas em áreas alteradas/degradadas. Algumas espécies podem expandir sua área de ocorrência em função da destruição das florestas.

De forma geral, a maioria das espécies registradas para o PEMP apresenta distribuição geográfica bem ampla e ocorre em formações vegetais mais abertas, como as savanas. Porém, existem registros relevantes de espécies endêmicas, reforçando assim a importância da manutenção desta Unidade de Conservação.

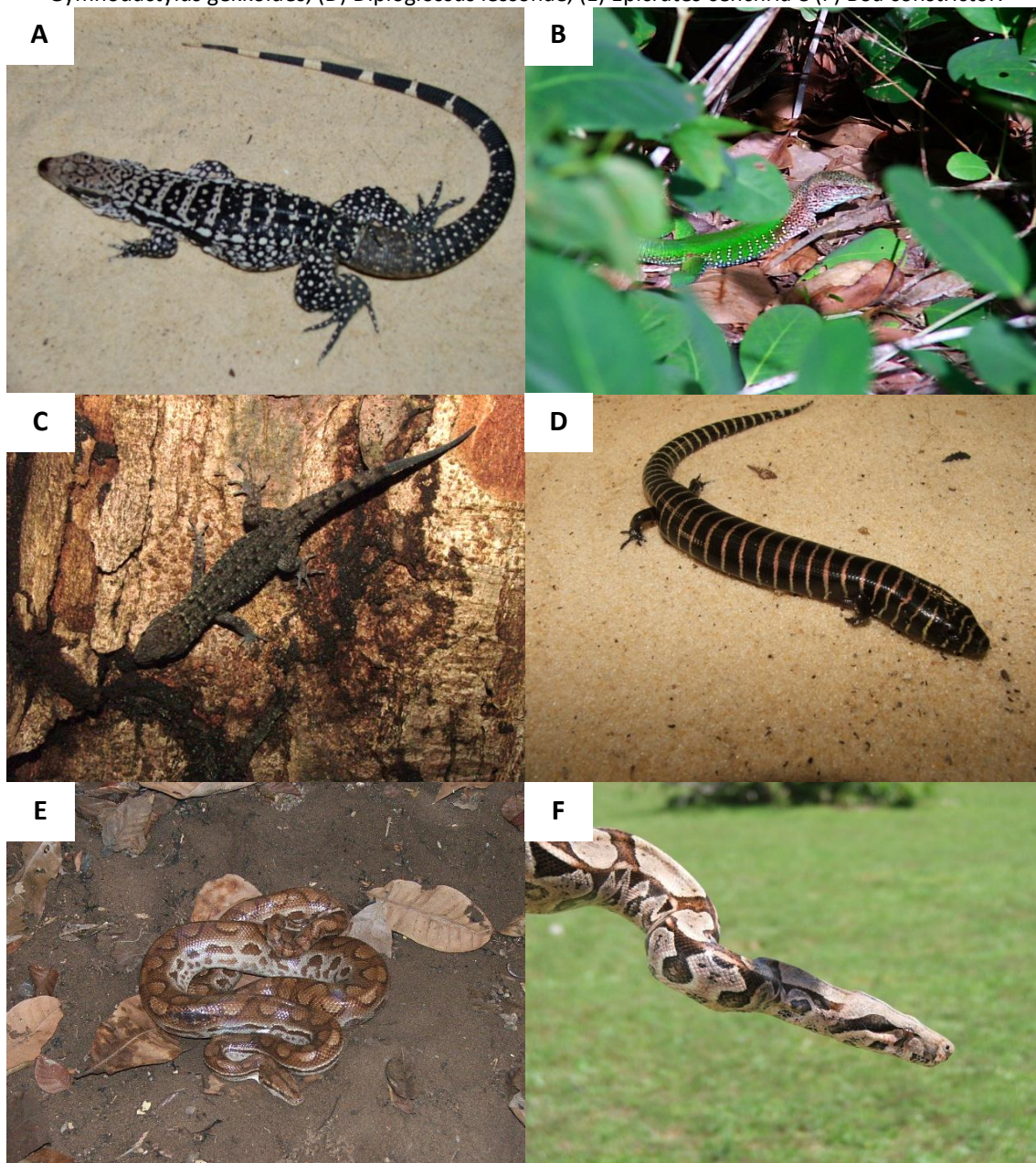
Quadro 5. Répteis compilados para o PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum
Testudines	
Kinosternidae	
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Muçuã
Chelidae	
<i>Phrynops geoffroanus</i>	cagado-de-barbelas
Crocodylia	
Alligatoridae	
<i>Caiman latirostris</i>	jacaré-do-papo-amarelo
Squamata	
Amphisbaenidae	
<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena vermicularis</i>	cobra-de-duas-cabeças
Iguanidae	
<i>Iguana iguana</i>	iguana
Polychrotidae	
<i>Anolis fuscoauratus</i>	lagarto-papa-vento
<i>Polychrus acutirostris</i>	calango-cego
Leiosauridae	
<i>Enyalius catenatus</i>	lagarto
Tropiduridae	
<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa
Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	briba-de-casa
Phyllodactylidae	
<i>Gymnodactylus darwinii</i>	briba-do-folhicho
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	briba-do-folhicho
Sphaerodactylidae	
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	calanguinho-do-folhicho
<i>Coleodactylus natalensis</i>	calanguinho-do-folhicho
Anguidae	
<i>Diploglossus lessonae</i>	cobra-de-vidro
Teiidae	
<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce
<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	calanguinho
<i>Kentropyx calcarata</i>	calango
<i>Tupinambis merianae</i>	teju
Gymnophthalmidae	
<i>Dryadosaura nordestina</i>	briba-cabeçuda
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	briba

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum
Scincidae	
<i>Mabuya heathi</i>	briba
<i>Mabuya macrorhyncha</i>	briba
Boidae	
<i>Boa constrictor</i>	jibóia
<i>Epicrates cenchria</i>	salamanta
Colubridae	
<i>Drymarchon corais</i>	papa-pinto
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobra-de-cipó
<i>Oxybelis aeneus</i>	cobra-de-cipó
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana
<i>Tantilla melanocephala</i>	cobra-da-terra
Dipsadidae	
<i>Apostolepis cearensis</i>	cobra-da-terra
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	falsa-coral
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	cobra-do-folhicho
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	jararaquinha
<i>Xenodon merremii</i>	boipeva
Elapidae	
<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral
Viperidae	
<i>Bothropoides erythromelas</i>	jararaca
<i>Caudisoma durissa</i>	cascavel

Fonte: Uniemp (2012).

Figura 43. Répteis que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN. (A) *Tupinambis merianae*, (B) *Ameiva ameiva*, (C) *Gymnodactylus gekkoides*, (D) *Diploglossus lessonae*, (E) *Epicrates cenchria* e (F) *Boa constrictor*.



Fonte: FUNDEP e IDEMA 2010.

5.3.2.2.2 Avifauna

Foram registradas 123 espécies de aves no PEMP e suas proximidades, pertencentes a 44 famílias e 18 ordens (Quadro 6, Figuras 44 e 45). Essa riqueza é semelhante a encontrada em outras áreas de florestas de restinga no estado do Rio Grande do Norte (Silva, obs. pess.). As famílias mais representativas foram Tyrannidae (n = 15 espécies), Thraupidae (n = 8), Thamnophilidae (n = 8), Trochilidae (n = 8) e Columbidae (n =

7). Destaca-se o fato destas famílias serem bem representativas em número de espécies nos estudos realizados no Nordeste. Uma família muito importante por ser predadora de topo de cadeia, com poucas espécies registradas neste estudo, foi a Accipitridae ($n = 3$). Geralmente os indivíduos deste grupo utilizam uma grande área de caça, o que dificulta sua visualização em campo.

No PEMP encontram-se espécies que estão mais associadas a ambientes florestais, e a perda de habitat pode causar impactos sobre essas populações devido a essa associação animal-ambiente. Dentre as espécies observadas, destaca-se o gavião-preto (*Urubitinga urubitinga*), a jacupemba (*Penelope superciliaris*), o tangará-falso (*Chiroxiphia pareola*), o pica-pau-anão-canela (*Picumnus fulvescens*), o chorozinho-de-chapéu-preto (*Herpsilochmus atricapillus*), chorozinho-de-papo-preto (*Herpsilochmus pectoralis*), bico-virado-miúdo (*Xenops minutus alagoanus*), maria-de-barriga-branca (*Hemitriccus griseipectus*), tiê-galo (*Lanio cristatus*) e tico-tico-de-bico-preto (*Arremon taciturnus*).

Das espécies mais associadas aos ambientes campestres, como o tabuleiro e áreas de restinga arbustivo-arbórea, foram observados o aracuã (*Ortalis guttata*), o choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), o choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*), o chorozinho-da-caatinga (*Herpsilochmus sellowi*), o chupa-dente (*Conopophaga lineata*), o sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*) e a iraúna-de-bico-branco (*Procardia solitarius*). Embora existam diferenças aparentes entre o tabuleiro litorâneo e a restinga, muitas vezes é difícil estabelecer os limites entre estes ambientes. O mesmo ocorre com relação à diferenciação das aves para os dois ambientes mencionados. Outra situação bem particular no estado é a proximidade entre os biomas da Mata Atlântica e da Caatinga, sendo, inclusive, registrada a presença de muitas espécies associadas à caatinga no litoral do Rio Grande do Norte, como, por exemplo, o choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), o chorozinho-da-caatinga (*Herpsilochmus sellowi*) e o cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*).

Foram registradas também espécies associadas a ambientes aquáticos em corpos d'água próximos ao Parque, bem como na estação de tratamento da CAERN, sendo elas o socozinho (*Butorides striata*), a saracura-três-potes (*Aramides cajanea*), o turu-turu (*Neocrex erythrops*), o jacanã (*Jacana jacana*), martim-pescador-grande (*Ceryle torquatus*), martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle*

americana), freirinha (*Arundinicola leucocephala*) e andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*).

As espécies de aves registradas, adaptadas a viver em ambientes alterados pela ação antrópica, em bordas de ambientes florestais e áreas campestres, foram: quero-quero (*Vanellus chilensis*), rolinha-picui (*Columbina picui*), anu-preto (*Crotophaga ani*), anu-branco (*Guirra guirra*), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), bentevizinho-de-penacho-vermelho (*Myiozetetes similis*), pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*), andorinha-doméstica-grande (*Progne chalybea*), corruíra (*Troglodytes musculus*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), sibite (*Coereba flaveola*), sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), sanhaçu-do-coqueiro (*Tangara palmarum*), vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), fim-fim (*Euphonia chlorotica*) e pardal (*Passer domesticus*).

Outras espécies dignas de notas, pois foram registradas apenas no município de Tibau do Sul ou têm poucos registros no Rio Grande do Norte, embora não sejam ameaçadas de extinção, foram as seguintes: turu-turu (*Neocrex erythrops*), periquito-rei (*Aratinga aurea*) e tiê-galo (*Lanio cristatus*). As duas primeiras espécies só foram registradas no estado até agora no referido município. Foi encontrado um exemplar de *Neocrex erythrops* morto em povoados próximos a Unidade de Conservação. A *Aratinga aurea* é comum de ser encontrada em pequenos bandos em Pipa e tem a população dita pelos moradores como natural, pois existe há muitos anos. Até mesmo moradores antigos relatam sua presença há mais de 50 anos. *Lanio cristatus* ocorre em áreas de floresta no estado, até agora registrada de Baía Formosa a Tibau do Sul, sendo esse município o limite ao norte conhecido para a espécie.

Quadro 6. Aves no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.

Ordem, Família e Espécie	Nome Comum
Tinamiformes	
Tinamidae	
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó
Galliformes	
Cracidae	
<i>Ortalis guttata</i>	Aracuã
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba
Ciconiiformes	
Ardeidae	
<i>Butorides striata</i>	Socozinho
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
Cathartiformes	
Cathartidae	
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta
Falconiformes	
Accipitridae	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	gavião-preto
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta
Falconidae	
<i>Caracara plancus</i>	Caracará
<i>Milvago chimachima</i>	Carrapateiro
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri
Gruiformes	
Rallidae	
<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes
<i>Neocrex erythrops</i>	turu-turu
Charadriiformes	
Charadriidae	
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero
Jacanidae	
<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
Columbiformes	
Columbidae	
<i>Columbina passerina</i>	rolinha-cinzenta
<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa

Ordem, Família e Espécie	Nome Comum
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu
Psittaciformes	
Psittacidae	
<i>Aratinga aurea</i>	periquito-rei
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
Cuculiformes	
Cuculidae	
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
<i>Guira guira</i>	anu-branco
Strigiformes	
Tytonidae	
<i>Tyto alba</i>	coruja-da-igreja
Strigidae	
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira
Caprimulgiformes	
Nyctibiidae	
<i>Nyctibius griseus</i>	mãe-da-lua
Caprimulgidae	
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau
<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau
<i>Caprimulgus parvulus</i>	bacurau-chintã
Apodiformes	
Trochilidae	
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura
<i>Chlorestes notata</i>	beija-flor-de-garganta-azul
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vemelho
<i>Amazilia leucogaster</i>	beija-flor-de-barriga-branca
<i>Amazilia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde
Trogoniformes	
Trogonidae	
<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha
Coraciiformes	

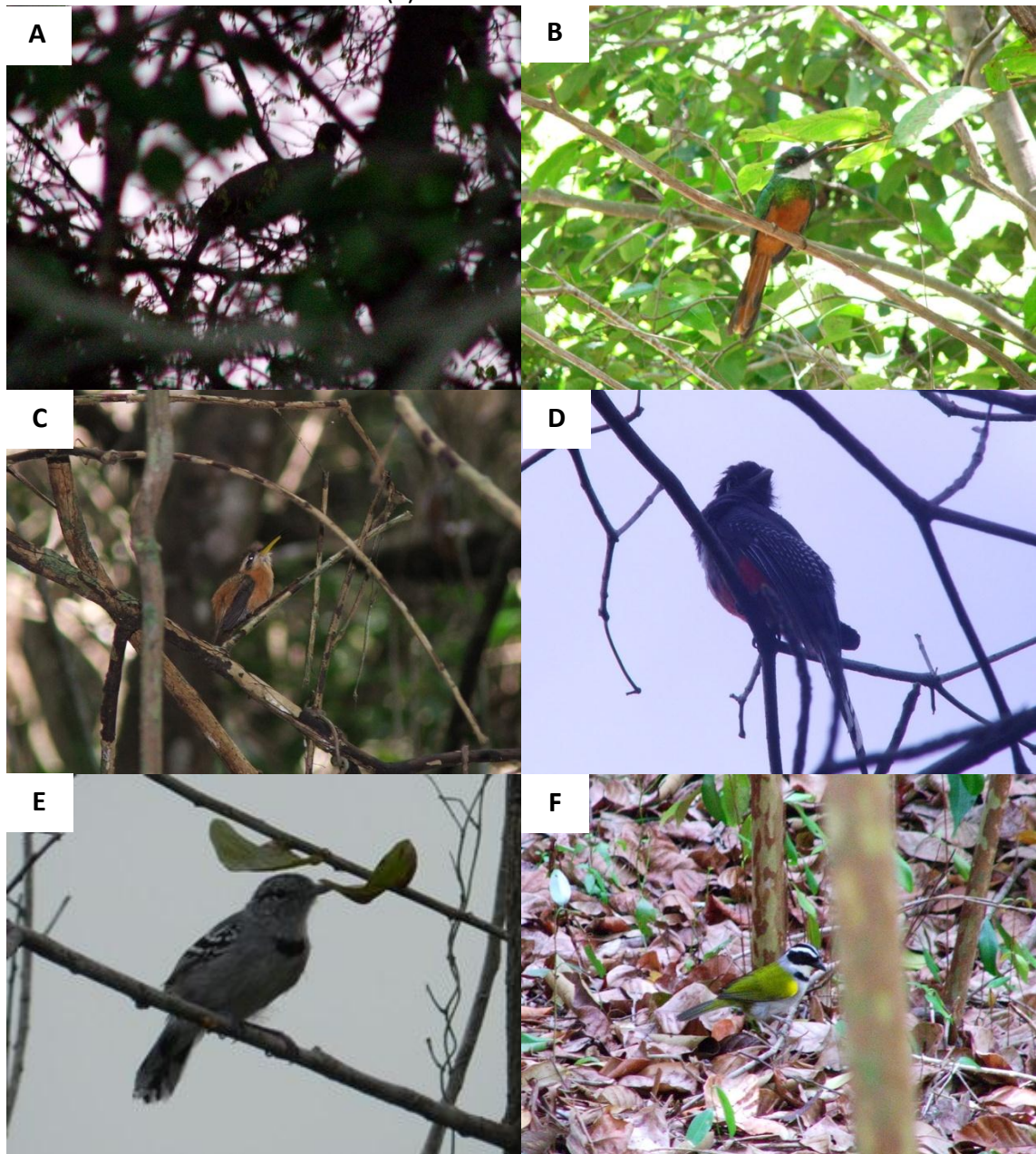
Ordem, Família e Espécie	Nome Comum
Alcedinidae	
<i>Ceryle torquatus</i>	martim-pescador-grande
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno
Galbuliformes	
Galbulidae	
<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva
Bucconidae	
<i>Nystalus maculatus</i>	rapazinho-dos-velhos
Piciformes	
Picidae	
<i>Picumnus fulvescens</i>	pica-pau-anão-canela
<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado
Passeriformes	
Thamnophilidae	
<i>Taraba major</i>	choró-boi
<i>Thamnophilus capistratus</i>	choca-barrada-do-nordeste
<i>Thamnophilus torquatus</i>	choca-de-asa-vermelha
<i>Thamnophilus pelzelni</i>	choca-do-planalto
<i>Herpsilochmus sellowi</i>	chorozinho-da-caatinga
<i>Herpsilochmus pectoralis</i>	chorozinho-de-papo-preto
<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto
<i>Formicivora grisea</i>	papa-formiga-pardo
Conopophagidae	
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente
Dendrocolaptidae	
<i>Xiphorhynchus picus</i>	arapaçu-de-bico-branco
Furnariidae	
<i>Xenops minutus</i>	bico-virado-miúdo
<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta
Pipridae	
<i>Neopelma pallescens</i>	fruxu-do-cerradão
<i>Chiroxiphia pareola</i>	tangará-falso
Tityridae	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto
Rhynchocyclidae	
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio

Ordem, Família e Espécie	Nome Comum
<i>Hemitriccus griseipectus</i>	maria-de-barriga-branca
<i>Hemitriccus striaticollis</i>	sebinho-rajado-amarelo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro
Tyrannidae	
<i>Stigmatura napensis</i>	papa-moscas-do-sertão
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca
<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme
<i>Phaeomyias murina</i>	bageiro
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu
Vireonidae	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza
Hirundinidae	
<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-doméstica-grande
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora
<i>Hirundo rustica</i>	andorinha-de-bando
Troglodytidae	
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande
Poliophtidae	
<i>Poliophtila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto
Turdidae	
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca
Mimidae	
<i>Mimus gilvus</i>	sabiá-da-praia
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo
Motacillidae	

Ordem, Família e Espécie	Nome Comum
<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor
Coerebidae	
<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
Thraupidae	
<i>Tachyphonus rufus</i>	pipira-preta
<i>Lanio cristatus</i>	tiê-galo
<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento
<i>Tangara palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela
<i>Schistochlamys melanopis</i>	sanhaçu-de-coleira
<i>Paroaria dominicana</i>	cardeal-do-nordeste
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul
Emberizidae	
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo
<i>Sicalis luteola</i>	tipio
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu
<i>Arremon taciturnus</i>	tico-tico-de-bico-preto
Parulidae	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato
Icteridae	
<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta
Fringillidae	
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim
Passeridae	
<i>Passer domesticus</i>	pardal

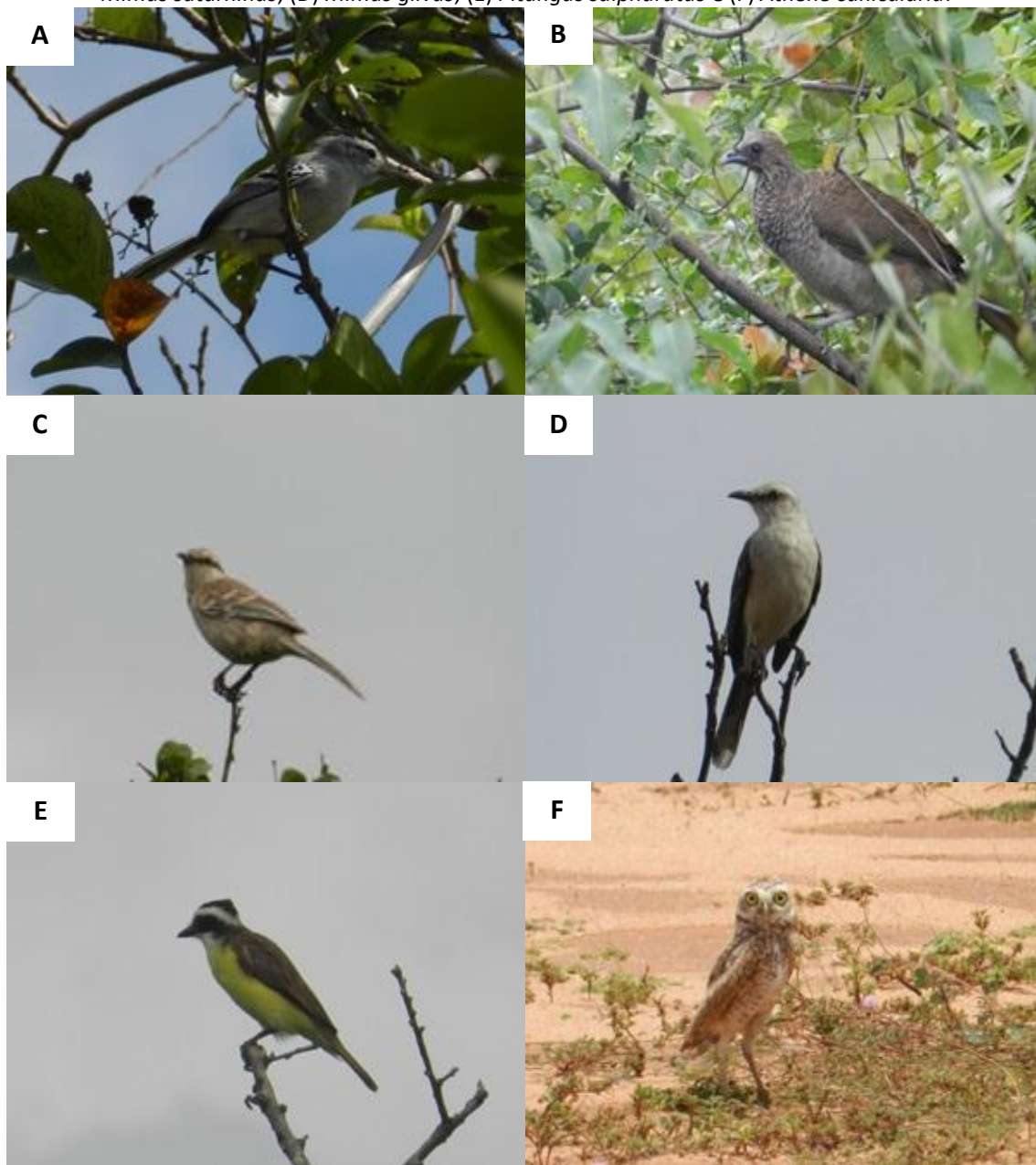
Fonte: Uniemp (2012).

Figura 44. Aves que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN. (A) *Penelope superciliaris*, (B) *Galbula ruficauda*, (C) *Phaethornis ruber*, (D) *Trogon curucui*, (E) *Herpsilochmus pectoralis* e (F) *Arremon taciturnus*.



Fonte: FUNDEP e IDEMA (2010).

Figura 45. Aves que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN. (A) *Herpsilochmus sellowii*, (B) *Ortalis guttata*, (C) *Mimus saturninus*, (D) *Mimus gilvus*, (E) *Pitangus sulphuratus* e (F) *Athene cunicularia*.



Fonte: FUNDEP e IDEMA (2010).

5.3.2.2.3 Mastofauna

A compilação de dados dos mamíferos que ocorrem no PEMP mostrou a presença de 27 espécies de mamíferos silvestres agrupados em 18 famílias e nove ordens (Quadro 7, Figura 46). Foram registradas ainda a presença de 05 espécies exóticas, identificadas através de vestígios ou observações na área do parque e suas proximidades, como é o caso do cão-

doméstico (*Canis lupus familiaris*), gato-doméstico (*Felis silvestris catus*), boi (*Bos taurus*), cavalo (*Equus caballus*) e burro (*Equus asinus*). Essas espécies podem trazer ameaças de forma direta ou indireta à fauna local, especialmente o cão-doméstico e gato-doméstico. Com relação à importância da área, destaca-se a presença de duas espécies de felídeos ameaçados de extinção: *Leopardus pardalis mitis* e *Leopardus tigrinus*, animais importantes biologicamente por serem predadores de topo de cadeia. As demais espécies têm ampla distribuição geográfica e ocupam ambientes diversificados no território brasileiro.

A ordem mais representativa em número de espécies foi a Carnívora, com a presença de representantes das famílias: Felidae (número de espécies = 3), Canidae (n = 1), Mustelidae (n = 1), Mephitidae (n = 1) e Procyonidae (n = 1) (Tabela 6). Esse grupo de animais tem sua importância por desempenhar um papel relevante na cadeia alimentar como predadores de topo de cadeia. Os hábitos alimentares dos representantes dessa ordem encontrados na Unidade de Conservação são onívoros, com exceção dos felídeos, que são exclusivamente carnívoros. O representante de mustlídeo observado para o PEMP foi a espécie *Eira barbara*, o papa-mel, que de acordo com a literatura, não ocorre no Rio Grande do Norte. Sua ocorrência também não foi referida em entrevistas realizadas em outros municípios potiguares, o que leva à necessidade de maiores estudos para um detalhamento mais aprofundado sobre essa ocorrência.

A segunda ordem mais representativa foi Chiroptera, com sete espécies das famílias Emballonuridae, Phyllostomidae, Noctilionidae e Molossidae. O papel ecológico desempenhado pelos morcegos na natureza também é muito importante, pois são controladores de pragas, polinizadores e dispersores de sementes. Na área foi observado um morcego especializado em se alimentar de peixes, o morcego-pescador (*Noctilio leporinus*). Esse grupo geralmente é um dos mais ricos em espécies observados nos levantamentos de mamíferos, assim como os roedores. Porém, o conhecimento desse grupo no estado ainda é deficiente em termos de informações, sendo necessário o aumento das pesquisas direcionadas a essa fauna, especialmente nesta Unidade de Conservação, uma vez que esses animais são importantes no processo de regeneração e manutenção das florestas.

Os roedores e marsupiais apresentaram, cada um, três espécies na área, sendo estas de ampla distribuição geográfica, conforme relatos da literatura (REIS *et al.*, 2010). Para uma das espécies de roedores, o paca (*Cuniculus paca*), não foi observado registro no

estado, exceto uma mensão no município de Baía Formosa há mais de 50 anos e com a informação de que a espécie encontra-se extinta no Estado.

Com relação aos conflitos ocorridos na região que modificaram a paisagem e causaram impactos sobre a fauna, observa-se a destruição e fragmentação de habitat, que se intensificou com a chegada do setor sucroalcoleiro na região. Segundo relatam os moradores, espécies que antes eram encontradas atualmente desapareceram. É o caso da tacaca (*Conepatus semistriatus*) e do veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Essas espécies ainda são encontradas em áreas de caatinga no estado, embora sejam muito caçadas, principalmente no caso do veado-catingueiro.

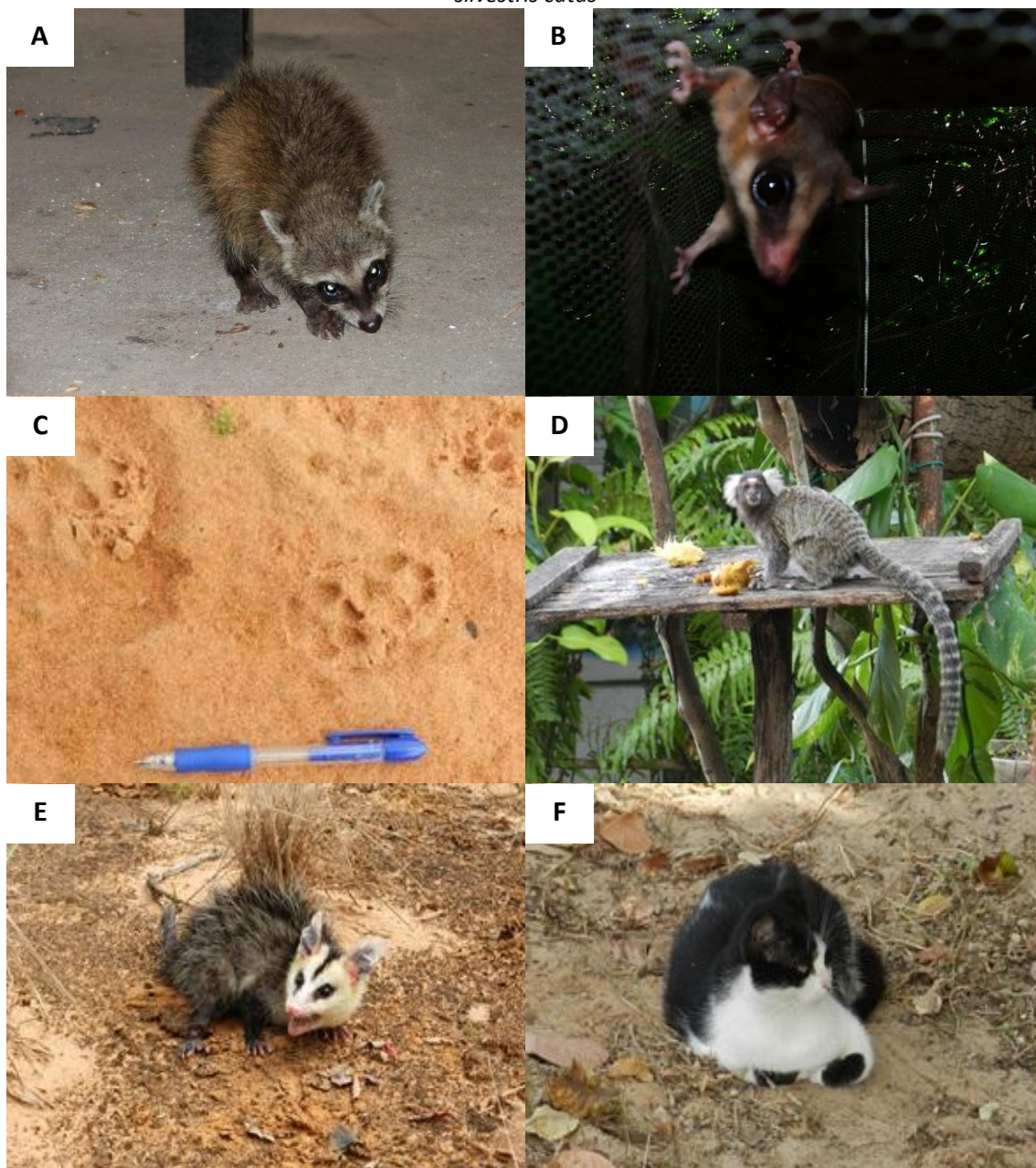
Quadro 7. Mamíferos encontrados no PEMP, Tibau do Sul-RN, Brasil.

Ordem/Família/Espécie	Nome Comum
Didelphimorphia	
Didelphidae	
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá, saruê
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca
<i>Marmosa murina</i>	catita, guaiquica
Cingulata	
Dasypodidae	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu, tatu-galinha
<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peludo, tatu-peba
Pilosa	
Myrmecophagidae	
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim
Primates	
Callitrichidae	
<i>Callithrix jacchus</i>	sagui-de-tufos-branco
Rodentia	
Cuniculidae	
<i>Cuniculus paca</i>	Paca
Caviidae	
<i>Galea spixii</i>	preá
Dasyproctidae	
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	cutia
Lagomorpha	
Leporidae	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	coelho, tapeti

Chiroptera	
Emballonuridae	
<i>Saccopteryx</i> sp.	morcego
Phyllostomidae	
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego
<i>Rhinophylla pumilio</i>	morcego
<i>Sturnira lilium</i>	morcego
<i>Artibeus planirostris</i>	morcego
Noctilionidae	
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador
Molossidae	
<i>Molossus molossus</i>	morcego
Carnivora	
Felidae	
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguaririca
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno
<i>Puma yagouaroundi</i>	jaguarundi, gato-mourisco
Canidae	
<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato, graxaim, raposa
Mustelidae	
<i>Eira barbara</i>	irara, papa-mel
<i>Galictis cuja</i>	furão
Mephitidae	
<i>Conepatus semistriatus</i>	cangambá, jaritaca, tacaca
Procyonidae	
<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinim, mão-pelada
Artiodactyla	
Cervidae	
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro

Fonte: Uniemp (2012).

Figura 46. Mamíferos que ocorrem no PEMP, Tibau do Sul-RN. (A) *Procyon cancrivorus*, (B) *Gracilinanus agilis*, (C) Pegada de *Cerdocyon thous*, (D) *Callithrix jacchus*, (E) *Didelphis albiventris* e (F) Espécies exótica, *Felis silvestris catus*



Fonte: FUNDEP e IDEMA (2010).

5.3.2.3 Espécies Endêmicas

Ocorrem no PEMP 15 espécies/subespécies endêmicas do Brasil, sendo cinco répteis (*Enyalius catenatus*, *Gymnodactylus darwinii*, *Coleodactylus meridionalis*, *Coleodactylus natalensis* e *Dryadosaura nordestina*), nove aves (*Ortalis guttata*, *Penelope superciliaris*, *Picumnus fulvescens*, *Thamnophilus capistratus*, *Herpsilochmus sellowi*,

Herpsilochmus pectoralis, *Conopophaga lineata*, *Xenops minutus* e *Paroaria dominicana*) e um mamífero (*Callithrix jacchus*), com onze endêmicas da Mata Atlântica brasileira. Destas espécies supracitadas, o *Coleodactylus natalensis* é endêmico do Rio Grande do Norte, além de fazer parte das espécies restritas às florestas ao norte do rio São Francisco, juntamente com *Dryadosaura nordestina*, *Conopophaga lineata* e *Xenops minutus*.

5.3.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção

O Brasil é um dos detentores da maior biodiversidade encontrada no planeta, mas apesar de esse aspecto positivo a seu favor, é um dos países que mais tem florestas destruídas, com biomas bastante ameaçados, como a Mata Atlântica e o Cerrado. Até mesmo biomas como a Amazônia, que apresenta grandes áreas de floresta, sofre com altos índices de desmatamento. Com essas grandes devastações ambientais, as espécies de animais que utilizam essas áreas são prejudicadas e, dependendo do grau dos impactos, podem até serem levadas à extinção. Algumas aves, por exemplo, no Brasil já foram extintas e outras encontram-se seriamente ameaçadas.

A situação do bioma Mata Atlântica é bastante delicada devido a sua grande fragmentação com consequente redução de área. Uma análise em uma escala mais regional, como no Centro de Endemismo Pernambuco, a situação é mais preocupante: restam menos de 4% (quatro por cento) da área original de Mata Atlântica, havendo, inclusive, dados sobre a extinção do mutum-de-Alagoas (*Mitu mitu*) na natureza, além de muitas outras espécies consideradas como criticamente ameaçadas ou em perigo. Nas Américas, essa região biogeográfica da Mata Atlântica é um dos locais mais ameaçados, principalmente com relação às aves florestais.

Para a formulação do presente diagnóstico foram encontrados seis táxons ameaçados de extinção (MMA, 2003) e um classificado como quase ameaçado (IUCN, 2013). Das sete espécies, cinco são aves associadas a ambientes florestais e dois são mamíferos - felinos - de ampla distribuição geográfica. Os táxons ameaçados são as aves *Penelope superciliaris alagoensis*, *Conopophaga lineata cearae*, *Xenops minutus alagoanus*, *Herpsilochmus pectoralis*, e os felinos *Leopardus pardalis mitis* e *Leopardus tigrinus*, e a espécie quase ameaçada é a ave *Picumnus fulvescens*.

5.3.2.4.1 *Penelope superciliaris alagoensis*

O Jacú é uma ave endêmica da Mata Atlântica ao norte do rio São Francisco. Ocorre nos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte (*sensu* SILVEIRA *et al.*, 2008). Habita florestas ombrófilas, semidecíduas e de restingas preservadas e alteradas ao longo de sua distribuição. Entre as ameaças enfrentadas estão a destruição e fragmentação de habitat e a caça (SILVEIRA, 2008). A pesquisa taxonômica é fundamental e precisa ser feita com urgência, contemplando todo o complexo de espécies abrigado sob o nome de *P. superciliaris*. Recomenda-se ainda a proteção efetiva das seis localidades onde ocorrem esta espécie e a busca por novas populações, com coleta de exemplares em Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Também deve ser feita a captura de algumas aves para iniciar um programa de reprodução em cativeiro, com vistas à reintrodução nos fragmentos onde este táxon desapareceu (SILVEIRA, 2008).

5.3.2.4.2 *Conopophaga lineata cearae*

Popularmente conhecida como Chupa-dente, esta espécie de ave é endêmica das florestas do Nordeste brasileiro, apresentando distribuição disjunta com populações conhecidas para o estado do Ceará, que estão separadas das populações que ocorrem na Mata Atlântica e Caatinga nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas (GIRÃO; ALBANO 2008). Habita as florestas úmidas e restinga arbóreas nos estratos inferiores da floresta, utilizando inclusive a vegetação de borda; suporta também áreas alteradas em regeneração (GIRÃO; ALBANO, 2008). A principal ameaça é a destruição de habitat, sendo recomendados como estratégias de conservação, estudos relacionando variabilidade genética, assimetria flutuante, parasitismo, distribuição e densidade. Essas estratégias contribuem para dimensionar os efeitos da fragmentação florestal sobre as populações de *C. l. cearae*. A criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral e de corredores ecológicos parece ser a única estratégia que beneficiaria esta espécie. Técnicas de reprodução em cativeiro são desconhecidas, inviabilizando iniciativas de repovoamento. Em último caso, translocações poderiam minimizar os efeitos de um isolamento reprodutivo. Estudos sobre o seu status taxonômico são fundamentais (GIRÃO; ALBANO, 2008).

5.3.2.4.3 *Xenops minutus alagoanus*

A ave conhecida como Bico-virado-liso é mais um táxon endêmico do centro Pernambuco que ocorre desde Alagoas até o Rio Grande do Norte, onde habita florestas semidecíduas e restinga arbórea. A principal ameaça é a destruição e fragmentação de habitat. É sugerido como estratégia de conservação a proteção e recuperação de habitats, assim como criação de corredores ecológicos, além de estudos taxonômicos (RODA, 2008). Destaca-se ainda a necessidade de estudos que visem a estimativa populacional e tolerância a perturbações causadas por influência antrópica.

5.3.2.4.4 *Herpsilochmus pectoralis*

O Chorozinho-de-papo-preto é uma ave que ocorre nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe e Bahia (MMA, 2003; SICK, 1997; ZIMMER; ISLER, 2003; PEREIRA *et al.*, 2005; SILVA, 2007; MMA, 2008). Habita florestas decíduas e semidecíduas, florestas de galeria e restinga arbórea (ZIMMER; ISLER, 2003; SILVA, 2007). Apesar de ser citada como presente apenas em florestas em bom estado de conservação, no Rio Grande do Norte ocupa áreas perturbadas e inclusive locais com vegetação mais aberta, no tabuleiro. Entre as ameaças locais, registra-se a destruição e fragmentação de habitat para formação de pastos e/ou cultivo de monoculturas (ex. cana-de-açúcar) e especulação imobiliária (SILVA, 2007). As recomendações para a conservação da espécie englobam a necessidade do aumento do conhecimento da distribuição geográfica, tamanho populacional e a criação de novas Unidades de Conservação (MMA, 2008). Neste estudo, o censo realizado com a utilização de playback detectou a presença desta ave em 100% dos pontos (n = 25). Considerando que os integrantes dessa família vivem em casais, foi detectado a presença de 25 casais ou 50 indivíduos. Essa ave é comum na área de estudo e sua população parece ser representativa nessa Unidade de Conservação.

5.3.2.4.5 *Picumnus fulvescens*

O Pica-pau-anão-canela é uma ave considerada quase ameaçada de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012), além de ser endêmica do Nordeste brasileiro (SICK, 1997), com distribuição para os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba,

Pernambuco, Alagoas e Sergipe (NASCIMENTO, 2000; RUIZ-ESPARZA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2011; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). Habita áreas de floresta semidecídua e decídua, caatinga, restinga e manguezal próximo a fragmentos de Mata Atlântica. Ocorre na borda e interior de florestas, inclusive em áreas alterada e em vegetação mais aberta como no tabuleiro litorâneo (SILVA *et al.*, 2011). A principal ameaça à espécie é a fragmentação e destruição do seu habitat.

5.3.2.4.6 *Leopardus pardalis mitis*

A Jaguatirica é uma espécie de felino que apresenta bastante flexibilidade ecológica, ou seja, ocorre em uma grande variedade de habitats, desde as áreas secas do Chaparral do Texas (EUA), Caatinga do Brasil e Chaco paraguaio (Paraguai), até as florestas tropicais e subtropicais, tanto em áreas primitivas quanto alteradas. Esta espécie geralmente apresenta pequeno-médio porte, dominante nas áreas de cobertura vegetal mais densa, especialmente nas áreas mais úmidas. São solitários e ativos à noite, porém também apresentam atividade diurna. A área de vida é variável em função da disponibilidade de recursos e do gênero (macho ou fêmea). Nas fêmeas, a área de vida varia entre 0,8 e 15 km², enquanto nos machos apresenta entre 3,5 e 46 km². A área de vida do macho engloba geralmente a área de duas a três fêmeas (OLIVEIRA, 1994; CRAWSHAW Jr., 1995; MURRAY; GARDNER, 1997; JACOB, 2002; SUNQUIST; SUNQUIST, 2002). A principal ameaça à espécie é o desmatamento e a fragmentação de habitat, além da caça. As populações nativas costumam caçar esses animais devido a ataques a criações domésticas, ou para utilizar o couro e criar como animais de estimação, no caso dos filhotes. Áreas protegidas que apresentam tamanho reduzido, especialmente aquelas localizadas fora da bacia Amazônica, que é a área de ocorrência desta subespécie ameaçada (OLIVEIRA; BIANCHI, 2008), possivelmente não são suficientes para manter populações mínimas e viáveis em longo prazo.

5.3.2.4.7 *Leopardus tigrinus*

O Gato-do-mato tem seu porte semelhante ao do gato doméstico e está presente desde a Costa Rica ao sul do Brasil e norte da Argentina. Ocorre em uma grande variedade de habitats, incluindo área de florestas ombrófilas, decíduais, semidecíduais e mistas de

araucária, tropicais e subtropicais, tanto de baixa altitude quanto montanas e pré-montanas. Também ocorre nas fisionomias do Cerrado, Caatinga e Pantanal. Pode ser encontrada tanto em áreas entocadas, quanto em algumas áreas alteradas, incluindo áreas próximas a plantações, como cana-de-açúcar e alguns fragmentos de mata secundária. O padrão de atividades é noturno-crepuscular, mas também inclui um considerável nível de atividade diurna (TORTATO; OLIVEIRA, 2005). A área de vida conhecida para uma fêmea e um macho translocados em ambiente de Cerrado foi de 1 e 17,4 km² respectivamente, enquanto em mosaico de mata decidual secundária e áreas agrícolas foi de 6,1 a 18,1 km² respectivamente (RODRIGUES; MARINHO-FILHO, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2006). As maiores ameaças à sobrevivência da espécie são a perda, a fragmentação e a conversão dos habitats. A captura de exemplares para criação, tanto em escala local quanto para o tráfico, também constitui ameaça a este pequeno felino (OLIVEIRA, 2008).

5.3.2.5 Espécies Indicadoras da Qualidade Ambiental

No estado não existem estudos que mostrem como os vertebrados reagem as alterações ambientais, seja de forma positiva ou negativa. Sabe-se que alguns grupos podem funcionar como indicadores da qualidade do ambiente. No PEMP há espécies que ocorrem exclusivamente em ambientes florestais, ou seja, são totalmente dependentes desse ambiente e não conseguem viver em locais diferentes do mesmo e, se vivem, são limitados ou prejudicados por fatores bióticos e abióticos. Exemplo dessas espécies são os lagartos *Anolis fuscoauratus*, *Enyalius catenatus*, *Gymnodactylus darwinii*, *Coleodactylus meridionalis*, *Coleodactylus natalensis*, *Dryadosaura nordestina* e as aves *Picumnus fulvescens*, *Xenops minutus*, *Chiroxiphia pareola*, *Hemitriccus griseipectus* e *Lanio cristatus*.

A ocorrência de predadores de topo de cadeia como o gavião (*Urubitinga urubitinga*) e os gatos-selvagens (*Leopardus pardalis* e *Leopardus tigrinus*), bem como de dispersores de sementes, como as aves aracuã (*Ortalis guttata*) e jacu-de-Alagoas (*Penelope superciliaris*) e a cutia (*Dasyprocta prymnolopha*), sugerem que o PEMP ainda é capaz de suportar a presença de animais mais exigentes e de maior porte. Embora esta unidade de conservação ainda sofra com forte pressão antrópica, e, também possuía uma área reduzida para animais de maior porte, considerando que esses precisam de uma área de vida maior -

como é o caso da jaguatirica, o Parque Estadual Mata da Pipa apresenta-se em bom estado de conservação, devido a ocorrência dessas espécies indicadoras.

5.3.3 Impactos Sobre a Fauna da Unidade de Conservação

5.3.3.1 Atividades de Caça

O único vestígio de caça encontrado na região foi de tiros de espingarda próximos a estação de tratamento da CAERN. Porém, em conversas na oficina realizada em Pipa e em conversas com locais nas proximidades das áreas do parque, foi relatada a caça de espera e a caça com o uso de cães de caça.

Na Unidade de Conservação existem várias espécies que são caçadas também em outras áreas do Rio Grande do Norte. Os mamíferos registrados como ainda caçados utilizando cães-de-caça foram: tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), tatu-verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*), preá (*Galea spixii*) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). A caça de espera é realizada para cutia (*Dasyprocta prymnolopha*), aracuã (*Ortalis guttata*) e jacu-de-Alagoas (*Penelope superciliaris*). Outras espécies de aves são caçadas utilizando espingarda, entre elas o inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), rolinhas (*Columbina* spp.) e o juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*).

5.3.3.2 Tráfico de Fauna

O Brasil, desde sua colonização, sempre teve seus recursos naturais explorados de forma arbitrária e irracional. Imaginava-se que esses recursos eram infinitos e automaticamente renováveis (SAAB, 2006). O tráfico de animais silvestres é atualmente considerado o terceiro maior comércio ilegal do mundo, perdendo apenas para o tráfico de drogas e de armas. O Brasil é um dos principais países a comercializar e exportar patrimônio faunístico e florístico, sendo responsável por 5 a 15% deste comércio ilegal, tendo em vista a sua imensa diversidade de peixes, aves, insetos, mamíferos, répteis, anfíbios e outros, muitas destas espécies consideradas como endêmicas, ou seja, encontradas apenas em território nacional (TOLEDO, 2011; DESTRO, 2012). Essa atividade ilegal vem crescendo, se especializando e se tornando um dos principais problemas ambientais e econômicos a ser resolvido no Brasil e no mundo (RENTAS, 2013). Levando em consideração apenas o tráfico

de animais silvestres no Brasil, é estimado que cerca de 38 milhões de exemplares sejam retirados anualmente da natureza e que aproximadamente quatro milhões deles sejam vendidos ilegalmente (DESTRO, 2012; WWF, 2013).

De acordo com a RENTAS (Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres), o comércio de animais silvestres capturados na natureza sempre foi uma atividade deletéria para a fauna, independente de ser legal ou ilegal. O processo de comercialização, técnicas de captura, transporte e manejo, de uma maneira geral, são os mesmos desde o início até hoje, com o agravante de ser uma atividade ilegal. Os animais sempre foram tratados de uma maneira desrespeitosa, vistos como simples mercadorias, utilizados como fonte de renda. Existem quatro razões que incentivam o comércio ilegal de vida silvestre: animais para zoológicos e colecionadores particulares, animais para uso científico/biopirataria, animais para petshops e, por fim, o uso de outros produtos e subprodutos da fauna para fins diversos.

O grupo dos passeriformes é um dos mais afetados pela criação de animais silvestres em gaiolas no Rio Grande do Norte. Esse costume está culturalmente enraizado e descende das populações indígenas. Ainda é um hábito comum nas comunidades rurais do estado. Entre as aves mais criadas estão o golinho (*Sporophila albogularis*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o currupeiro (*Icterus jamacaii*), galo-de-campina (*Paroaria dominicana*) e canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*).

Nas proximidades do PEMP não foi detectada a presença de aves silvestres em gaiolas, situação diferente da encontrada em outras localidades do Rio Grande do Norte. Talvez devido o esclarecimento da população de Pipa, essa seja uma prática não tão comum. Porém em Sibaúma, comunidade próxima a Pipa e onde o perfil da população é diferente, haja visto que a comunidade é formada em sua maioria nativos, essa já é uma atividade comum. Entre as espécies encontradas em gaiolas em Sibaúma foram observadas o *Sporophila albogularis*, o azulão (*Cyanoloxia brissonii*), o currupeiro (*Icterus jamacaii*) e galo-de-campina (*Paroaria dominicana*).

5.3.3.3 Espécies Exóticas Invasoras

A segunda maior causa de perda de biodiversidade no planeta é a invasão por espécies exóticas (GISP, 2005; MMA, 2006). Essas espécies são introduzidas em regiões onde

não ocorrem naturalmente por uma variedade de meios e causam danos econômicos, sociais, culturais, ambientais, além de poderem causar danos à saúde humana (CEPAN *et al.*, 2009; LEÃO *et al.*, 2011). Uma espécie é considerada exótica (ou introduzida) quando situada em um local diferente ao de sua distribuição natural, por consequência da introdução mediada, voluntária ou involuntária, através de ações humanas. Se a espécie exótica consegue se reproduzir e gerar descendentes férteis, com alta probabilidade de sobreviver no novo hábitat, ela é considerada estabelecida. Caso a espécie estabelecida expanda sua distribuição no novo habitat, ameaçando a diversidade biológica nativa, ela passa a ser considerada uma espécie exótica invasora (CEPAN *et al.*, 2009; LEÃO *et al.*, 2011).

O processo de globalização, associado à intensificação do deslocamento humano e de cargas pelo mundo, contribuiu sobremaneira para a quebra de barreiras ecológicas, tendo como uma de suas consequências o aumento expressivo das ocorrências de introdução de espécies exóticas (MEYERSON; MOONEY, 2007).

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal nº 9.985/00), é proibida a introdução de espécies não autóctones, ou seja, exóticas, em Unidades de Conservação (UCs). As Unidades de Conservação são instituídas legalmente pelo Poder Público para garantir que se faça de maneira adequada a conservação da natureza dentro de limites territoriais definidos (art. 2, Lei do SNUC nº 9.985/00). Portanto, dentro das Unidades de Conservação, as ameaças à biodiversidade devem ser prevenidas, controladas e eliminadas.

No PEMP se destaca, principalmente, a presença de mamíferos exóticos criados pela comunidade, causando impactos à fauna local, principalmente de predadores como o cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) e o gato-doméstico (*Felis silvestris catus*), como já mencionado anteriormente. Ocorrem ainda nas proximidades a presença de animais exóticos herbívoros, como boi (*Bos taurus*), cavalo (*Equus caballus*) e burro (*Equus asinus*). Outros exemplos de espécies exóticas introduzidas é a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) e o pardal (*Passer domesticus*). Relatos na literatura também apontam impactos negativos causados nas espécies nativas, principalmente devido a transmissão de doenças, já que, devido a degradação do seu habitat natural, buscam refúgios próximos às casas da comunidade.

5.3.3.4 Impactos no Limite da Unidade de Conservação

Um dos grandes problemas enfrentados pelas Unidades de Conservação de todo o Brasil está relacionada aos seus limites territoriais. Muitas Unidades de Conservação se limitam com construções urbanas e áreas de expansão das cidades, o que favorece a invasão da população local e suas atividades como a caça e a deposição de lixo e invasão de espécies invasoras - que podem adentrar na unidade. Favorece ainda o efeito de borda, bem como a probabilidade de incêndios. Esses são alguns dos problemas enfrentados nas UCs.

No PEMP a situação não é diferente, pois existem vários conflitos nos seus limites que podem afetar de maneira direta e indireta a fauna que ocorre nessa área. Entre os principais problemas está a forte especulação imobiliária que ocorre na região, onde áreas residenciais são encontradas nos limites do Parque e algumas invadindo o mesmo, a presença de áreas alteradas dentro da Unidade, trânsito de animais exóticos oriundos de criações nos seus limites, supressão vegetal e desenvolvimento de atividades agrícolas no seu interior. Esses problemas relatados podem ser resumidos como alterações de habitats e presença de animais exóticos, que causam perturbações ao ambiente e à fauna local.

São necessárias medidas para minimizar os impactos na Unidade de Conservação, assim como quantificá-los de forma mais detalhada para melhor desenvolver as ações que possam sanar os referidos problemas, além de assegurar a preservação do ecossistema local.

6 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES SOCIOECONÔMICOS

Este diagnóstico busca fazer uma leitura técnica e comunitária do município de Tibau do Sul a partir de dados sócioespaciais, sócioambientais e econômicos extraídos de órgãos oficiais (IBGE, Ministério das Cidades, IDEMA e outros), bem como de dados coletados em campo pela equipe responsável pelo Plano de Manejo da Mata da Pipa (PEMP).

Neste diagnóstico são analisadas informações sobre demografia, domicílios, IDH e indicadores econômicos na primeira parte, correspondendo à leitura técnica da realidade do município de Tibau do Sul. Além disso, serão descritos e explorados aspectos relativos à participação comunitária no processo de construção desta etapa do Plano de Manejo, os quais darão os subsídios para a leitura comunitária. Nesta se busca compreender elementos do cotidiano, dos processos de construção coletiva, da relação dos atores sociais com a Mata da Pipa, etc.

6.1 DEMOGRAFIA

Com relação aos aspectos demográficos tomou-se como referência dados disponibilizados pelo IBGE (CENSO, 2000; 2010), a partir dos quais foram estabelecidas algumas comparações no sentido de buscar como determinadas variáveis se comportaram ao longo da última década. O enfoque recaiu sobre a dinâmica populacional, suas características, a situação dos domicílios, etc. Foram abordados, ainda, aspectos relativos à estrutura, dimensões e distribuição da população do município de Tibau do Sul. Tal compreensão é fundamental na medida em que a dinâmica da população exerce pressão, em maior ou menor grau, sobre o processo de planejamento e gestão do município.

Dados do IBGE apontaram que a variação populacional em Tibau do Sul entre 2000 e 2010 foi de 26,92%, o que representou uma taxa de crescimento populacional de 3,9%. A população variou de 7.749 em 2000 para 11.385 em 2010 (Tabela 2). Essa taxa tem uma relação direta com a dinâmica de ocupação do município no período recente, em particular com a “descoberta” de Pipa que redefiniu novos padrões de uso e ocupação do solo, na medida em que atraiu (e ainda atrai) grandes fluxos populacionais, não apenas de brasileiros, mas também de estrangeiro.

Tabela 2 Distribuição da População por Situação do Domicílio (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010)

População residente por sexo e situação (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010)						
Sexo	Situação do domicílio	Variável X Ano				
		População residente (Pessoas)				
		1970	1980	1991	2000	2010
	Total	3.897	4.873	5.964	7.749	11.385
Total	Urbana	607	858	1.102	1.288	6.861
	Rural	3.290	4.015	4.862	6.461	4.524
	Total	1.939	2.472	3.044	3.959	5.758
Homens	Urbana	294	415	553	657	3.441
	Rural	1.645	2.057	2.491	3.302	2.317
	Total	1.958	2.401	2.920	3.790	5.627
Mulheres	Urbana	313	443	549	631	3.420
	Rural	1.645	1.958	2.371	3.159	2.207

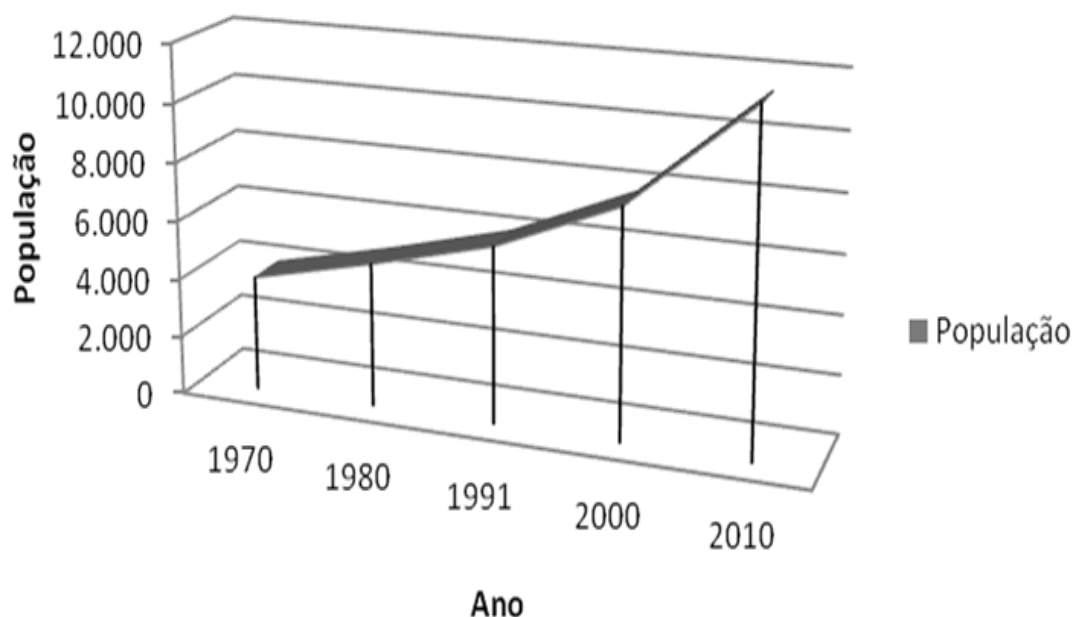
Fonte: IBGE, Censos Demográficos (2010).

O Gráfico 8 a seguir ilustra a variação populacional em cinco períodos (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010), os quais tiveram uma variação média de 20%. Ilustra, ainda, que o município apresentou uma das maiores taxas de crescimento¹ do estado.

Gráfico 8. Evolução Populacional (diversos anos).

¹ Método de Cálculo - As estimativas de crescimento da população são realizadas pelo método geométrico. Em

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$



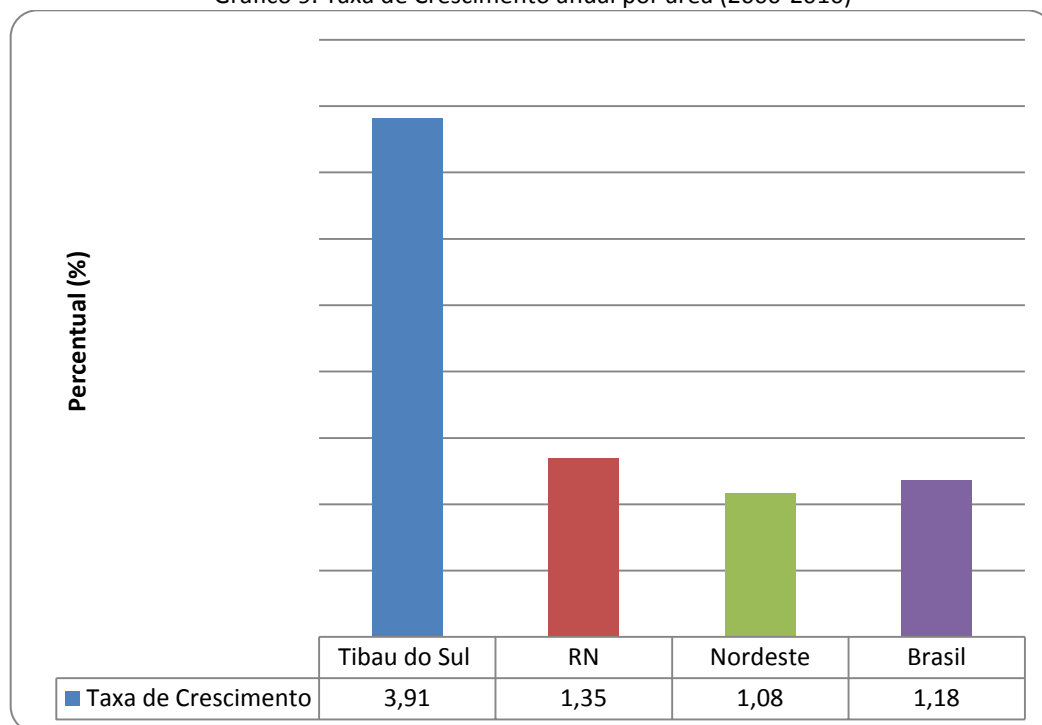
Fonte: IBGE, Censos Demográficos (2010).

Um aspecto interessante observado na dinâmica populacional de Tibau do Sul foi que, de acordo com o Censo 2000, o maior contingente populacional estava localizado na zona rural (6.461); isso representava cerca de 85,7% do total. Já em 2010, houve uma alteração na distribuição populacional: 60% da população passou a residir na zona urbana, ou seja, um aumento de aproximadamente 45% comparado ao Censo de 2000. De acordo com Boletim elaborado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e do Combate à Fome, o qual apresenta dados dos municípios brasileiros, a taxa de urbanização de Tibau do Sul era de 60,26%, uma variação percentual de 43,54% comparado à taxa de 2000.

Comparando com outros municípios do Rio Grande do Norte, Tibau do Sul foi o que apresentou a 3ª maior taxa de crescimento (3,9%), ficando atrás de Parnamirim (4,96% – maior taxa) e Guamaré (4,29%, segunda maior taxa). O Gráfico 9 apresenta a comparação entre as taxas de crescimento para diversas áreas, onde se verifica que Tibau do Sul, comparado as outras áreas, ainda não se apresenta constante ou em declínio. No caso do referido município, a hipótese básica é que esse crescimento se deva, sobretudo, a fluxos migratórios e ao próprio processo de melhoria relativa das condições de vida, o que tende a garantir menores taxas de mortalidade, em particular àquelas associadas a problemas de

saneamento. O gráfico a seguir apresenta a taxa de crescimento de Tibau do Sul e outras áreas.

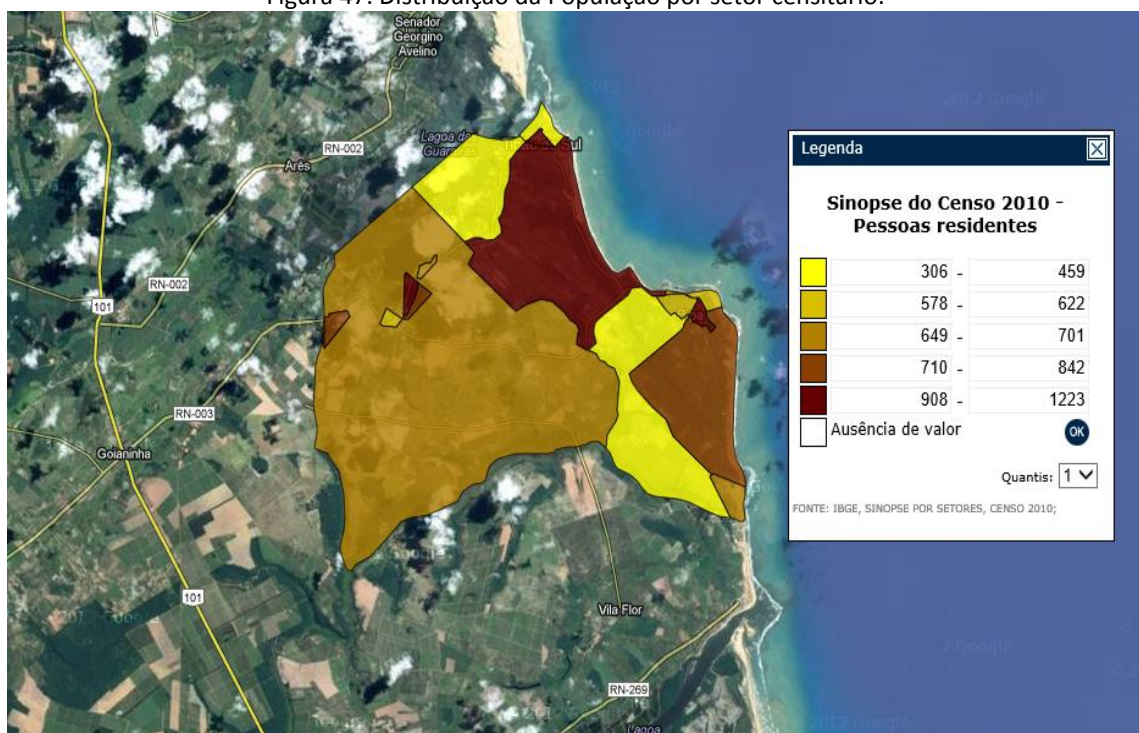
Gráfico 9. Taxa de Crescimento anual por área (2000-2010)



Fonte: IBGE, Censos Demográficos (2000; 2010)

Especificamente em relação à distribuição populacional no Território, a Figura 47 abaixo mostra como a mesma se apresenta por setor censitário. Verifica-se, portanto, que a sede (Tibau do Sul), Pipa, Bela Vista e Piau são áreas que possuem os maiores contingentes populacionais. Isso coloca elementos que sinalizam tanto a consolidação de áreas (sede) quanto um processo mais recente de adensamento e expansão de outras áreas do município, apontando para a necessidade da implementação de ações que possibilitem processos de uso e ocupação do solo menos desordenados.

Figura 47. Distribuição da População por setor censitário.

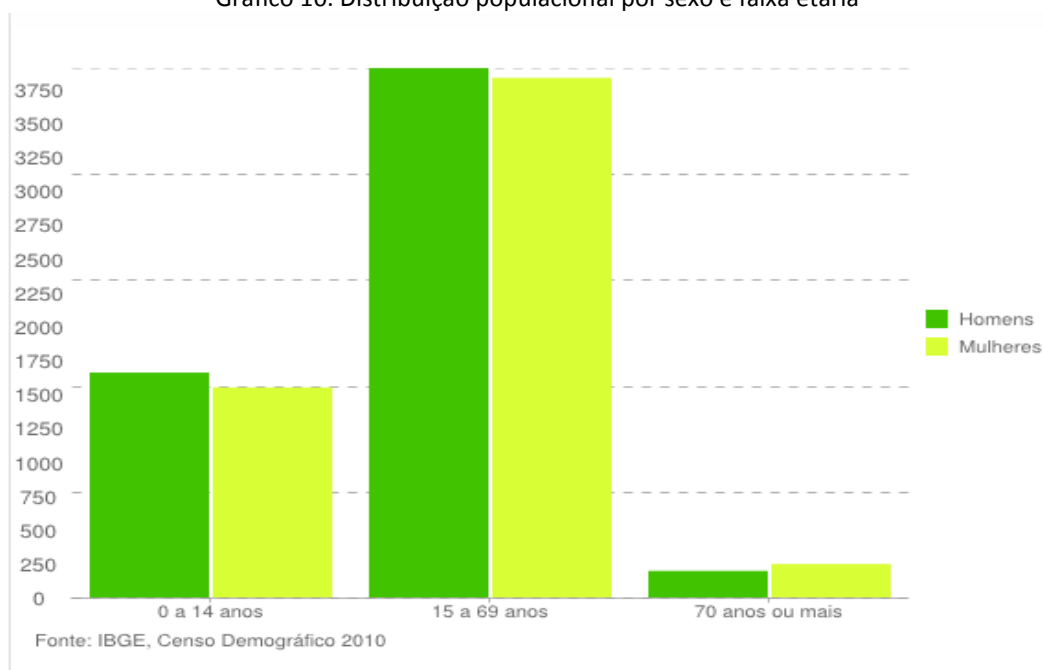


Distribuição da População por setor censitário.
Fonte: IBGE, Censo (2010).

No universo populacional de 11.385 habitantes, existem 5.758 (50,6%) homens e 5.625 (49,4%) mulheres, o que corresponde a 133 homens a mais. Do total de mulheres 19,4% reside na zona rural e 30% na urbana, enquanto que 20,4% dos homens estão na zona rural e o restante (30,2%) na zona urbana.

O Gráfico 10 a seguir aponta que apenas na faixa de 70 anos ou mais a quantidade de mulheres é superior a de homens.

Gráfico 10. Distribuição populacional por sexo e faixa etária



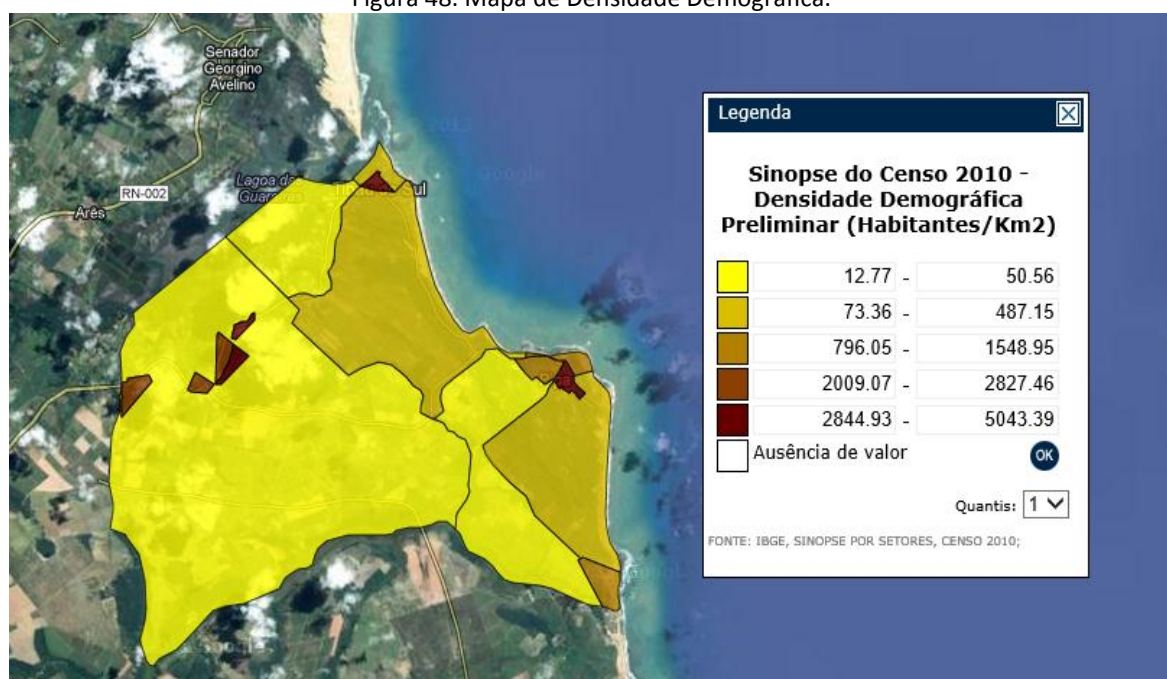
Fonte: IBGE, Censo (2010).

Na faixa de 0 a 14 anos o contingente é de 3.218 moradores, estando o maior na faixa de 15 a 69 (7.736). Isso tende a reduzir a Razão de Dependência², ou seja, o peso da população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade). Em outras palavras, esta medida busca apresentar mais uma possibilidade de análise do perfil das famílias, assim como a questão do grau de vulnerabilidade social.

No que diz respeito à densidade demográfica, verifica-se que em Tibau do Sul a mesma é de 109, 47 hab/Km² e que as áreas mais adensadas são a sede e os distritos de Pipa, Piau e Bela Vista conforme observado na Figura 48 a seguir.

² Fórmula da razão de dependência - $\frac{\text{Número de pessoas residentes de 0 a 14 anos e de 60 e mais anos de idade}}{\text{Número de pessoas residentes de 15 a 59 anos de idade}} \times 100$

Figura 48. Mapa de Densidade Demográfica.



Fonte: Fonte: IBGE, Censo (2010).

Diante disso, é fundamental que o poder público faça o planejamento e a gestão das suas ações considerando a variável densidade demográfica, uma vez que, como destaca Acioly (1998), a densidade urbana é um dos mais importantes indicadores e parâmetros de avaliação e desenho urbano, em particular porque, com base na densidade demográfica, é possível avaliar a eficiência da infraestrutura existente, bem como medir o grau de custo benefício de investimentos urbanos.

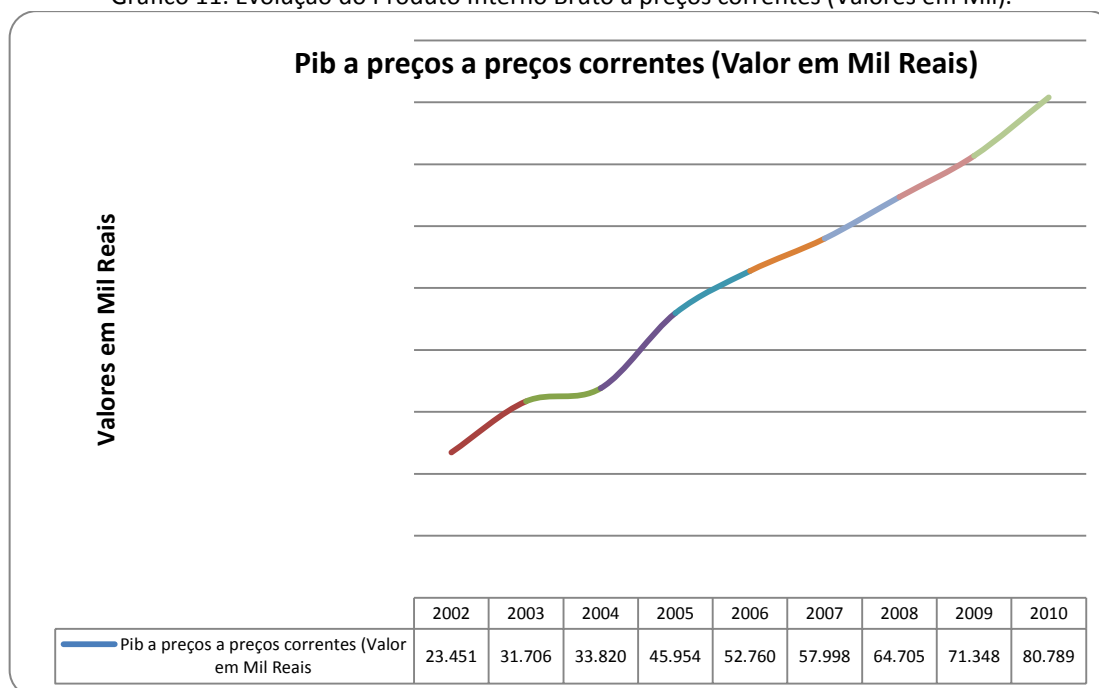
A ideia é basicamente a que segue: há uma desejabilidade de densidade alta nas áreas em que se tem uma adequada oferta de infraestrutura urbana, devido principalmente à possibilidade de otimização dos serviços. Porém, áreas com alta densidade e baixa oferta de infraestrutura tendem a comprometer a qualidade de vida da população. Por outro lado, baixas densidades sem acesso a infraestrutura urbana também são um problema, uma vez que a implantação das redes de serviços básicos (água, esgoto, energia, drenagem, pavimentação), o acesso a transportes e a construção de equipamentos comunitários terão um alto custo. Em síntese, alcançar o equilíbrio entre densidade demográfica e infraestrutura instalada (ou a instalar) ainda se apresenta como um dos principais desafios urbanos colocados para o poder público local.

6.2 ASPECTOS ECONÔMICOS

6.2.1 Produto Interno Bruto

O produto interno bruto (PIB) é um indicador que representa a soma (em valores monetários) de todos os serviços e bens finais produzidos numa determinada região (cidade, estado, país) em um determinado intervalo de tempo (ano, semestre, trimestre, por exemplo). Para este diagnóstico, é importante analisar o PIB de 2002 a 2010, visando compreender o comportamento da atividade produtiva no município de Tibau do Sul. Neste sentido, utiliza-se o PIB Nominal que é calculado a preços correntes, isto é, tendo como referência o ano em que o produto foi produzido e comercializado. O gráfico a seguir apresenta o PIB para diversos anos.

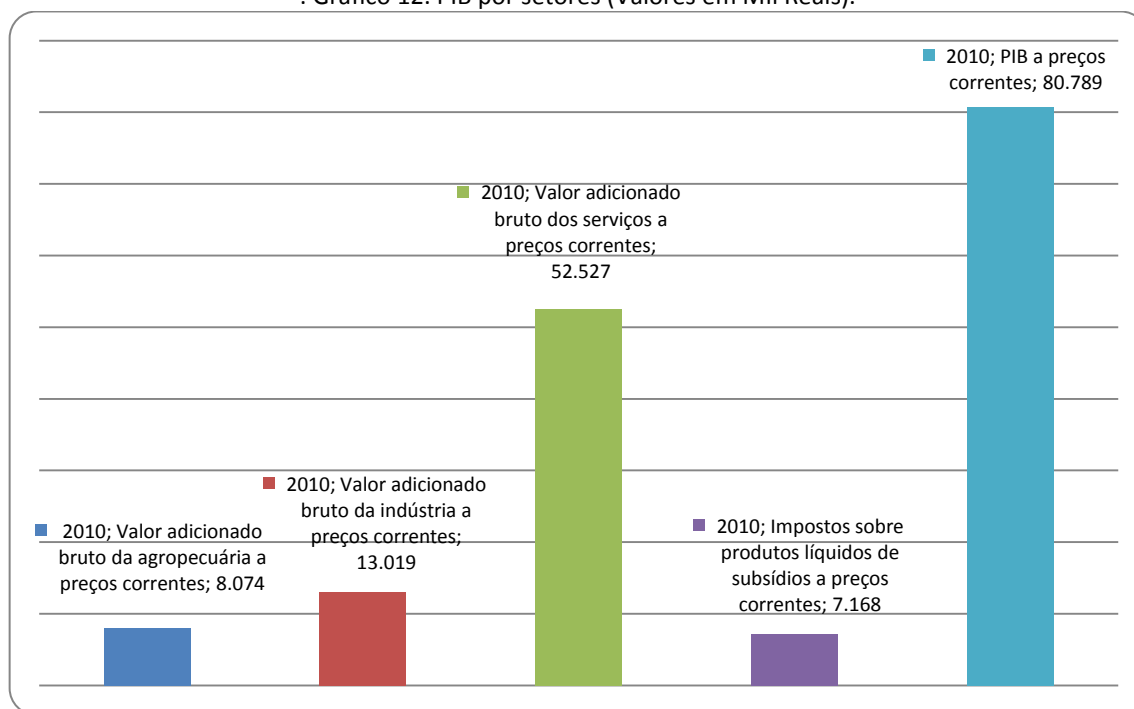
Gráfico 11. Evolução do Produto Interno Bruto a preços correntes (Valores em Mil).



Fonte: IBGE, @cidades (2010).

O PIB em todos os períodos variou positivamente, sendo que entre 2002 e 2010, a taxa de crescimento foi de 16,72%, provavelmente em razão da “descoberta” do município de uma forma geral, e do distrito de Pipa em particular, no qual foram instaladas atividades ligadas ao setor terciário e à construção civil. O Gráfico 12 a seguir traz o PIB por setores.

: Gráfico 12. PIB por setores (Valores em Mil Reais).



Fonte: IBGE, @cidades (2010).

Uma análise mais acurada a partir da desagregação do PIB para o ano de 2010, por exemplo, irá mostrar que o valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes representa cerca de 65% do total do PIB, enquanto que o valor para a indústria é de 16% e a agropecuária 10%, tendo a sua composição final com os impostos sobre produtos líquidos de subsídios.

6.2.2 Situação Domiciliar

Dados do IBGE (Censo 2010) para o município de Tibau do Sul apontam a existência de 3.223 domicílios particulares permanentes, dos quais 2061 (64%) estão na zona urbana e 1162 (36%) na rural. Em 2000 existiam 1.725 domicílios, dos quais 82,3% (1.148) estavam localizados na zona rural e 17,27% (296) na urbana. A hipótese principal, neste caso, é que o Plano Diretor Municipal redefiniu o macrozoneamento do município, fazendo com que áreas antes rurais passassem a ser urbanas ou de expansão urbana em função de critérios econômicos, urbanísticos e socioespaciais.

Com relação aos Domicílios particulares permanentes, por situação do domicílio e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, verifica-se que 96% dos

domicílios estão na faixa de 0 a 3 salários mínimos, e apenas 4% distribuídos nas outras faixas de renda, conforme tabela abaixo.

Tabela 3. Domicílios Particulares Permanentes por Classe de Rendimento e Situação do Domicílio.

Domicílios Particulares Permanentes por Classe de Rendimento e Situação do Domicílio			
Classes de Rendimento	Situação do Domicílio		
	Urbana	Rural	Total
0 a 3 SM	1944	1150	3094
% em relação ao total de domicílios urbanos/rurais/total	94,32	98,97	96,00
Mais de 3 a 5SM	68	10	78
% em relação ao total de domicílios urbanos/rurais/total	3,30	0,86	2,42
Mais de 5 a 10SM	37	2	39
% em relação ao total de domicílios urbanos/rurais/total	1,80	0,17	1,21
Mais de 10 SM	12	-	12
% em relação ao total de domicílios urbanos/rurais/total	0,58	-	0,37
TOTAL	2061	1162	3223

Fonte: IBGE, Censo (2010).

Os dados em relação à quantidade de domicílios e a situação dos mesmos são relevantes para o processo de planejamento e gestão de programas e projetos sócio-ambientais, pois é um quantitativo que precisa ser considerado quando da definição de estratégias de ação e custos para o desenvolvimento dos referidos programas e projetos. Além disso, é fundamental saber a localização dos domicílios, na tentativa de se analisar os impactos que eles causam ou podem causar no Parque. Outra informação relevante diz respeito aos aspectos infraestruturais como abastecimento de água e esgotamento sanitário. Nas tabelas a seguir tais aspectos serão tratados.

Tabela 4. Domicílios particulares permanentes segundo a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário.

Existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário	Variável	
	Domicílios particulares permanentes (Unidades)	Domicílios particulares permanentes (Percentual)
Tinham banheiro - rede geral de esgoto ou pluvial	480	14,89
Tinham banheiro - fossa séptica	278	8,63
Tinham banheiro - outro escoadouro	2.362	73,27
Tinham sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	-	-
Tinham sanitário - fossa séptica	-	-
Tinham sanitário - outro escoadouro	49	1,52
Não tinham banheiro ou sanitário	54	1,68

Fonte: IBGE, Censo 2010 (Microdados).

Os dados da tabela acima apontam que 76,47% dos domicílios particulares permanentes (2.465) encontram-se inadequados por carência de esgotamento sanitário e também por inexistência de banheiro ou esgotamento. Essa carência coloca uma preocupação não apenas com relação à saúde da população, mas também com questões ambientais de contaminação do solo, poluição de rios, etc. A carência de infraestrutura ainda é uma problemática que atinge a grande maioria dos municípios brasileiros, e Tibau do Sul não foge à regra.

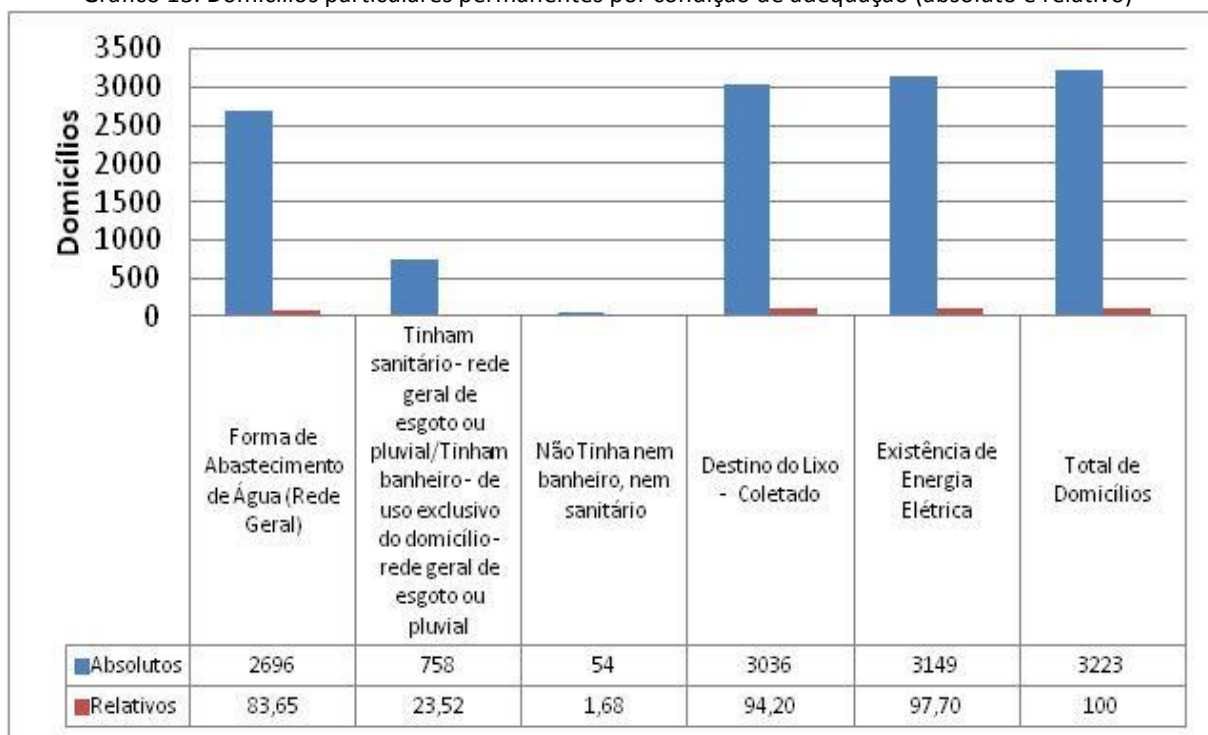
A questão é que os investimentos realizados nem sempre são compatíveis com o processo de ocupação e crescimento, colocando a dupla tarefa de equacionar a referida problemática a partir de ações corretivas que visam reduzir o passivo social enfrentado pela população, e ações preventivas que sejam capazes de orientar o processo de uso e ocupação do solo a partir de um conjunto de instrumentos de ordenamento urbanístico e territorial, em que se prime pela implementação de práticas intersetoriais, nas quais haja a articulação entre as dimensões socioeconômica, físico-territorial, político-institucional e urbano-ambiental.

Além disso, cabe destacar que as problemáticas na área de saneamento ambiental não estão restritas ao esgotamento sanitário. Com relação ao abastecimento de água no município de Tibau do Sul, cerca de 83,64% tinha pelo menos um cômodo ligado à rede

geral de distribuição de água (IBGE, Censo 2010). Há, portanto, o desafio de universalizar o fornecimento de água ligando os domicílios à rede de distribuição.

Os dados do gráfico abaixo revelam a situação da adequação dos domicílios particulares permanentes com relação à infraestrutura de um total de 3.223.

Gráfico 13. Domicílios particulares permanentes por condição de adequação (absoluto e relativo)



Fonte: Censo (2010).

Conforme pode ser observado, o menor percentual de adequação está no esgotamento sanitário, o que acaba contribuindo para a redução das condições de habitabilidade dos domicílios. Numa perspectiva micro, e em um escopo mais ampliado, os problemas resultantes da ausência de esgoto comprometem a qualidade de vida da população, causam problemas de ordem ambiental e tendem a afetar o crescimento de áreas desprovidas de infraestrutura.

6.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de fundamental importância na análise do grau de desenvolvimento humano dos países, numa busca por classificar as nações a partir da comparação entre elas. O IDH também é utilizado por entidades subnacionais (estados e/ou municípios) com o objetivo de identificar e classificar o referido grau. Para efeito de análise, a Tabela 5 foi organizada de forma a identificar o comportamento do IDH comparando informações de dois anos (1991 e 2000), ou seja, tem-se uma década de referência. Esse período é fundamental para verificar se houve ou não a implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições gerais de vida da população.

Tabela 5. Indicadores Municipais (1991-2000).

Educação, Longevidade, Renda e Municipal		
Indicador	1991	2000
Educação	0,525	0,711
Longevidade (esperança de vida)	0,531	0,678
Renda	0,455	0,577
Municipal	0,504	0,655

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000).

Na análise da Tabela 6, verifica-se que todos os indicadores que compõem o Índice de Desenvolvimento Humano no município de Tibau do Sul aumentaram quando comparados os anos de 1991 e 2000, para os quais se têm dados oficiais. Isso mostra o avanço no campo das políticas públicas na área socioeconômica.

Tabela 6. Indicadores municipais de longevidade, fecundidade e mortalidade (1991-2000).

Longevidade, fecundidade e mortalidade		
Indicador	1991	2000
Longevidade (esperança de vida)	56,88	65,65
Fecundidade total (filhos por mulher)	4,52	3,02
Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	83,55	47,58

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000).

A Tabela 7 aponta que ao se analisar outro grupo de indicadores, constata-se que as alterações ocorridas no mesmo no período de 1991-2000 também mantêm estreita correlação com a implementação de políticas públicas na área socioeconômica, o que tem se refletido no avanço em termos qualitativos, expresso no aumento da esperança de vida e redução da mortalidade infantil. O total de filhos por mulher também diminuiu, isso, em geral, associado à inserção de mulheres no mercado de trabalho. A tabela apresentada a seguir, por sua vez, serve para chamar a atenção não para os avanços na área socioeconômica, mas para mostrar que estes são resultados de políticas de transferência de renda, e menos daquelas que garantem a inclusão social e produtiva de maneira efetiva.

Tabela 7. Renda per capita e fontes de rendimentos dos municípios de Tibau do Sul (1991-2000)

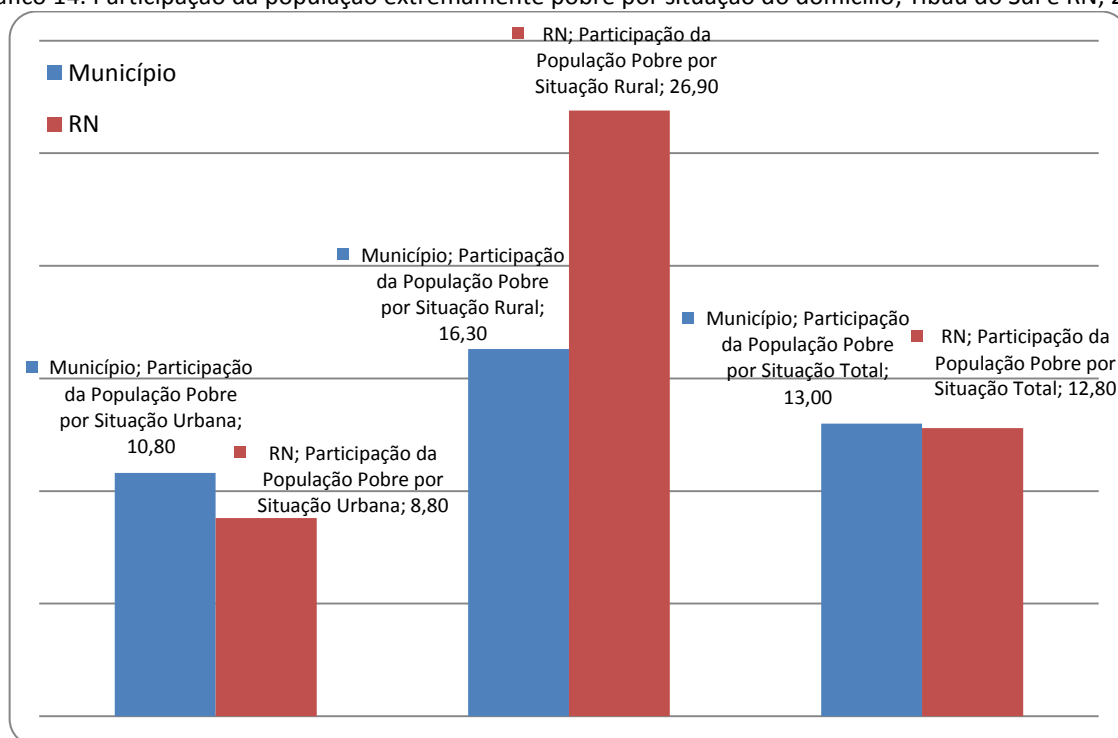
Indicadores	Ano	
	1991	2000
Renda per capita	59,42	123,34
% da renda proveniente de transferências governamentais	15,36	19,99
% da renda proveniente de rendimento do trabalho	78,18	64,18
% de pessoas com mais de 50% da renda proveniente de transferências	13,04	18,41

Fonte: PNUD, Atlas do Desenvolvimento Humano (2003).

No período de 1991-2000 houve um aumento da renda per capita no município de Tibau do Sul, todavia isso pode ter ocorrido muito mais em função da elevação do percentual de transferências governamentais, e menos em razão de um aumento da renda proveniente de rendimento do trabalho. Isso, por sua vez, coloca um desafio para o poder público local que é o de reduzir a dependência da economia municipal em relação aos programas de transferência de renda, sobretudo no que se refere ao consumo da população. Outra evidência clara dessa dependência é o aumento do percentual de pessoas que tem mais de 50% da sua renda provenientes de transferência, subindo de 13,04% para 18,41%, o que representa cerca de 5,37%. Uma outra comprovação da problemática da pobreza no município é traduzida pela variável participação da população extremamente pobre.

Em Tibau do Sul 13% da população encontra-se em situação de extrema pobreza, sendo esse percentual mais elevado na zona rural, em que o percentual alcança o patamar de 26,90%, conforme apresenta o Gráfico 14 a seguir. A hipótese básica é que este tem relação direta com a redução do papel das atividades do setor agropecuário na produção de riquezas do município, sobretudo em virtude do avanço das atividades do setor terciário associada aos investimentos em turismo (hotéis, pousadas, bares, restaurantes, supermercados, etc).

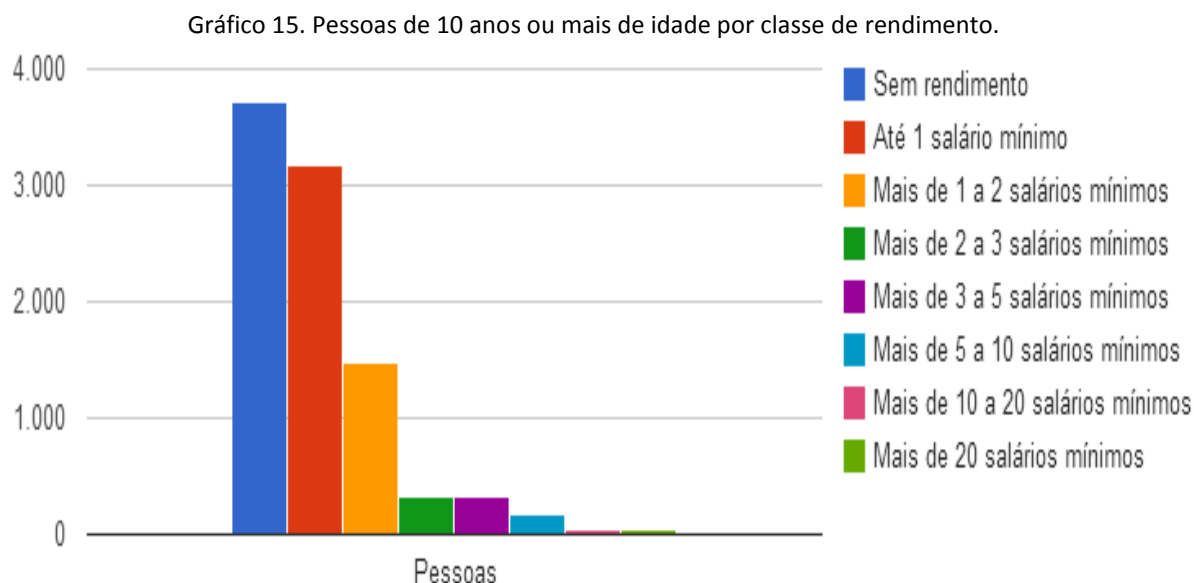
Gráfico 14. Participação da população extremamente pobre por situação do domicílio, Tibau do Sul e RN, 2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010). Extraído do Boletim do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS).

Há, portanto, a necessidade de se investir em programas e projetos governamentais de geração de emprego e renda; de apoio aos setores produtivos locais; de reforço das potencialidades. Isso terá como consequência direta não apenas o aumento da base arrecadatória própria, mas a redução relativa da dependência dos programas governamentais de transferência de renda. Além disso, estimularia a inserção da população no mercado de trabalho a qual pode se dar através da realização de programas/projetos de qualificação profissional e encaminhamento para o mercado de trabalho.

Nesta linha, o Gráfico 15 apresenta informações sobre pessoas de 10 anos ou mais de idade por classe de rendimento. É possível verificar que a maior concentração está situada na faixa considerada de interesse social (0 a 3 salários mínimos). Uma leitura infra-faixa mostrará que o maior percentual é de pessoas que não possuem rendimento (3.373).

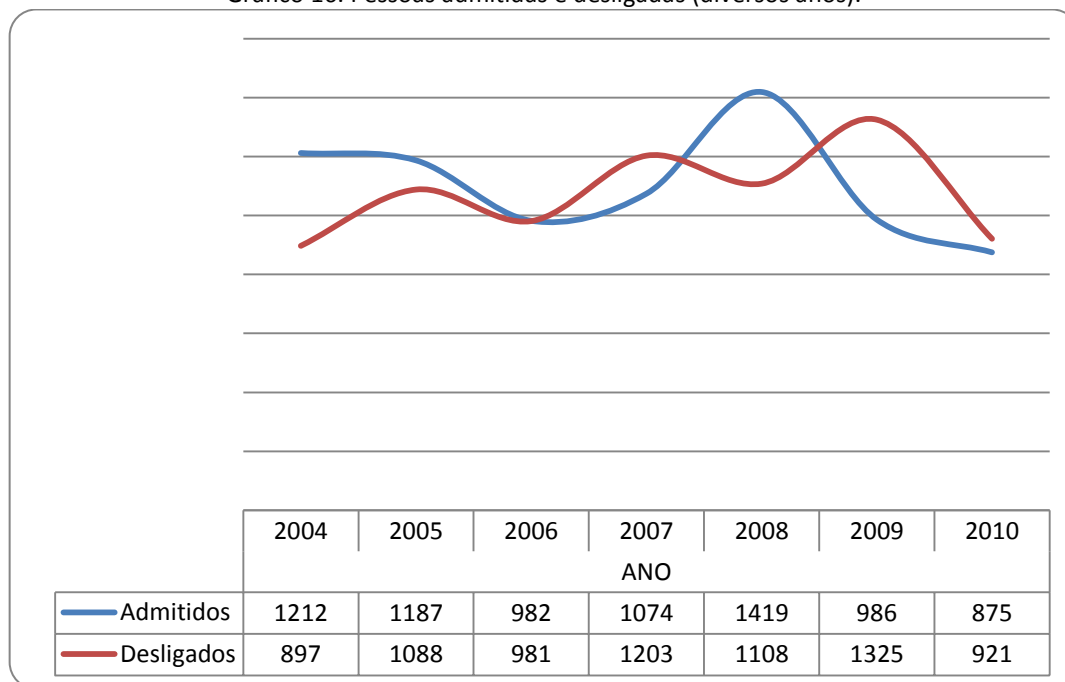


Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010). Extraído do Boletim do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS)

É prioritariamente para esse universo que o poder público deve direcionar suas iniciativas de estimular a inserção no mercado de trabalho e ao mesmo tempo criar condições que a inserção produtiva das pessoas aconteça, conforme apontado anteriormente.

De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social (Boletim com Dados Municipais), entre os anos de 2004 e 2010, o município de Tibau do Sul apresentou saldos positivos no que diz respeito à geração de novas ocupações no mercado de trabalho formal. Ao longo do período foram criadas 452 novas vagas de emprego, porém, em 2010 o número de pessoas demitidas foi superior às contratadas, gerando um déficit.

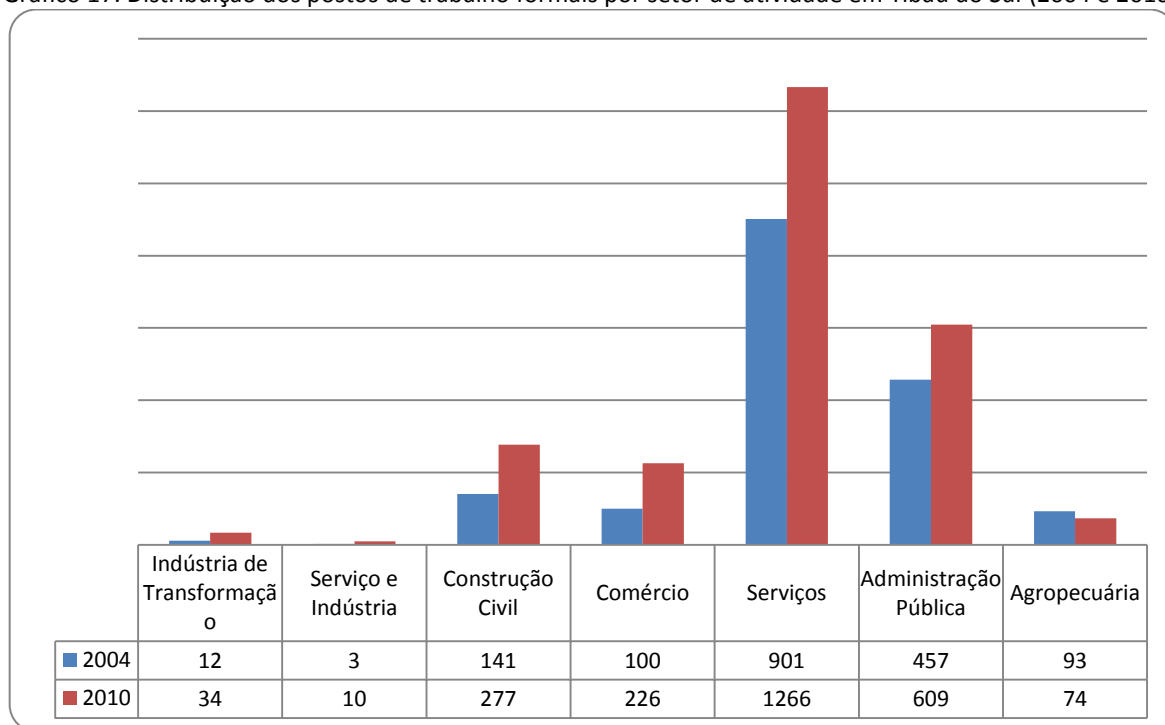
Gráfico 16. Pessoas admitidas e desligadas (diversos anos).



Fonte: Cadastro Geral de Empregados e Desempregados/MTE (Extraído de Boletim do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome).

Uma análise mais direcionada para a distribuição dos postos de trabalho nos setores produtivos mostrou que o setor de serviços e a administração pública foram os que mais cresceram na comparação dos anos de 2004 e 2010. Isso é reflexo direto do próprio processo de ocupação e da dinâmica recente apresentada pelo município, com destaque para Pipa, que tem conseguido imprimir um novo dinamismo para as atividades produtivas, por vezes diversificando-as.

Gráfico 17. Distribuição dos postos de trabalho formais por setor de atividade em Tibau do Sul (2004 e 2010).



Fonte: Relatório Anual de Informações Sociais/TEM. Extraído do Boletim do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS).

Conforme apresentado no gráfico 17, o setor primário e o secundário tem reduzido a sua contribuição relativa para a economia do município de Tibau do Sul, e isso se evidencia também na análise dos dados sobre ocupação formal, em que a agropecuária tem perdido postos de trabalho. Em termos de aumento de participação, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, “Os setores que mais aumentaram a participação entre 2004 e 2010 na estrutura do emprego formal do município foram Comércio (de 5,86% em 2004 para 9,05% em 2010) e Construção Civil (de 8,26% para 11,10%). A que mais perdeu participação foi Agropecuária de 5,45% para 2,96%” (MDS, 2010, p.5)

Por outro lado, é importante registrar que em termos de variação, a indústria de transformação apresentou uma das maiores percentuais (183%), enquanto que as atividades ligadas a comércio e serviços apresentaram uma variação de 126% e 40, 5%, respectivamente.

6.3 LEITURA COMUNITÁRIA

A aplicação de procedimentos metodológicos de planejamento é necessária, sempre e em todos os casos, para um processo interativo entre as pessoas, sendo fundamental para o aprendizado coletivo. Neste sentido, a partir da moderação e da organização das atividades buscou-se de um lado estimular a participação de todos os envolvidos e de outro, tentou-se a construção de pactos e soluções de compromisso no sentido de atender aos objetivos do grupo. No processo de moderação, o objetivo foi potencializar as virtudes e trabalhar com as fragilidades de grupo para que o produto final, a ser apresentado a seguir, fosse o resultado da permanente interação dos participantes da oficina. A ideia básica era que houvesse a integração entre os saberes técnico e comunitário (vivenciados no território cotidianamente) na busca por se compreender as principais demandas da comunidade local em relação a uma determinada temática. Em síntese, o diagnóstico participativo é fundamental para auxiliar o poder público na tomada de decisão, o que o torna um pré-requisito indispensável para um planejamento adequado.

Neste sentido, as atividades desenvolvidas com a comunidade visaram construir uma reflexão ordenada acerca das condições atuais do município (capacidades e território), as quais foram conduzidas por técnicos e pela comunidade local.

Para De Toni (2003, p.11),

... as principais variáveis que afetam este processo são: (a) a interação provocada entre elementos cognitivos, afetivos e psicomotores (atitudinais), (b) a experiência pessoal vivenciada por cada elemento do grupo e sua identidade coletiva prévia, (c) os diversos estilos de aprendizagem dos participantes, (d) a capacidade do moderador em manter e conduzir o processo de aprendizagem de forma aberta e flexível e (e) a correta combinação de técnicas de trabalho e aprendizagem com instrumentos metodológicos adequados (dinâmicas, jogos, simulações, etc...).

Enfim, procurou-se verificar se o grupo definia claramente os seus objetivos, e se estes eram aceitos; se havia convergência entre os objetivos e quais os elementos a indicava. Buscou-se verificar, ainda, o envolvimento real nos problemas, processos decisórios, interações de cooperação, conflitos e competição, bem como elementos que apontassem soluções para os problemas. Na realidade, o grupo é “chamado” a olhar criticamente os problemas, e para tanto é preciso desenvolver leituras individuais e coletivas como pré-requisito para um mapeamento mais preciso dos problemas, suas causas e consequências.

Para a realização desta etapa tomou-se como referência metodológica o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP). Este método teve origem em um conjunto de procedimentos para resolução de problemas que foi elaborado como parte do conjunto de técnicas de gestão empresarial baseadas no modelo japonês conhecido como *Total Quality Control*, ou TQC, da *Union of Japanese Scientists and Engineers*, a JUSE.

O MASP baseia-se na aplicação sequencial de sete passos, quais sejam: (1) identificação do problema; (2) observação sobre as características do problema; (3) Análise das causas fundamentais do problema; (4) elaboração de um Plano de Ação para eliminar as causas do problema; (5) execução da ação; (6) verificação da efetividade da ação executada; (7) padronização da solução e eliminação definitiva das causas; e (8) a conclusão do processo com a revisão de todos os procedimentos com planejamento das ações futuras. Para efeito desta etapa (DIAGNÓSTICO) do Plano de Manejo, os três primeiros itens são tratados a seguir, uma vez que os seguintes serão abordados na próxima etapa (PLANEJAMENTO).

Considerando a abordagem definida acima, foram organizadas oficinas e visitas de campo para que se pudesse compreender a realidade local. Tais oficinas visaram identificar aspectos da história, economia, organização comunitária, condições de ocupação e acesso e tendências de crescimento e expansão do município, assim como algumas problemáticas trazidas pela comunidade.

Em se tratando de técnica, utilizou o Mapeamento Coletivo, uma vez que este exige que os participantes da atividade decidam o que deve ser mostrado, seja em termos de desafios, seja de potencialidades, ameaças, oportunidades. Além disso, o referido mapeamento provocou o aprofundamento do conhecimento da área e temática, assim como o compartilhamento das informações. Por outro lado, ajudou na elaboração de propostas para o enfrentamento de problemáticas enfrentadas no município.

Os relatos realizados nas oficinas apontaram que somente em período recente é que o município foi “descoberto”, isso porque Pipa passou a ser um “point” para o surfe e de atração de turistas. Como conhecida atualmente, Pipa foi descoberta por surfistas que a fizeram o que é hoje, ou seja, dinâmica e com grande potencial de atração, de fluxos de pessoas, mercadorias e capital. Todavia, não foram apenas externalidades positivas que surgiram, uma vez que há, segundo relatos, problemas sociais relacionados às drogas, e isso tem afetado diretamente os jovens.

Antes da emergência de Pipa como é “hoje”, o nativo da região litorânea do município de Tibau do Sul vivia principalmente da PESCA e dos ROÇADOS (feijão, milho, mandioca). Estes perderam espaço para a infraestrutura do turismo (hotéis, resorts, pousadas), sobretudo aqueles que se localizavam em áreas de expansão urbana. Em Pipa o problema da especulação imobiliária e questões fundiárias têm causado impactos significativos não apenas nos processos de uso e ocupação do solo, mas, sobretudo, na garantia de uma identidade local e da não expulsão e/ou afastamento dos nativos para áreas mais distantes, em particular porque Pipa tem apresentado um perfil cada vez mais comercial, enquanto que outras áreas, como a comunidade de Bela Vista, tem apresentado um caráter mais residencial, e a proximidade deste distrito de Pipa tem feito com que pessoas passem a residir em Bela Vista, embora trabalhem em Pipa.

Nos dias de hoje a principal fonte de renda dos nativos é a aposentadoria; o aluguel de imóveis ou de pequenos empreendimentos (Mercadinhos). Os mais jovens, por sua vez, são apontados como despreparados e desqualificados para o trabalho no setor hoteleiro, além de não terem interesse por esse segmento por conseguirem maiores rendimentos e flexibilidade de horário no mercado informal (venda de água, sorvete, aluguel de mesas, cadeiras, barracas). De acordo com relatos obtidos nas oficinas, os jovens optam por mercado informal por terem maiores rendimentos e por ter um horário flexível, o que lhes permite aproveitar o tempo para surfar.

Em comunidades como Manibu, Piau e Bela Vista, conforme apontando na oficina (Mapa Mental), os participantes relataram que a atividade da carcinicultura (às margens do Rio Jacu) tem tido papel importante na economia dessas áreas, assim como a agricultura. Já no entorno da Mata da Pipa a produção de coco ocupa posição de destaque, enquanto que em Tibau do Sul a cana-de-açúcar se apresenta como principal atividade. No caso desta, Os moradores reconhecem que o principal impacto no município é a atividade canavieira e relatam que os principais impactos associados a essa atividade são a queima da cana e a aplicação de agroquímicos. Esses impactos começaram em 1989 com a instalação da Usina Estivas. Tal atividade também tem provocado, segundo relatos, a extinção de várias espécies.

Em síntese, a trajetória de uso e ocupação do solo de Tibau do Sul, com destaque para o distrito de Pipa no período mais recente, tem provocando alterações significativas na

reconfiguração sócioespacial, ambiental, econômica e funcional do município. Obviamente que esses processos macro decorrem da própria dinâmica de evolução e crescimento do território. Todavia isso tem ocorrido, conforme relatado por moradores, de forma a produzir impactos negativos na organização social e comunitária local, expressa na própria dificuldade que os nativos têm de sobreviverem de atividades tradicionais; de serem obrigados a se deslocar para outras áreas em razão da especulação imobiliária que altera preços no mercado de imóveis. Além disso, tem-se verificado a extinção de espécies da fauna e flora local que historicamente caracterizavam a área.

Enfim, há a necessidade urgente de o poder público atuar no sentido de minimizar externalidades negativas decorrentes do processo mais recente de ocupação verificado no município, garantindo à população adequadas condições de habitabilidade; criando condições para a integração funcional entre os diversos distritos, o que reduziria problemas de segregação sócioespacial; e realizando investimentos em infraestrutura urbana (água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos), o que contribuirá para reduzir a pressão sobre áreas ambientalmente frágeis.

7 PROGRAMAS E PROJETOS ESPECÍFICOS DE MANEJO

7.1 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PEMP

7.1.1 Objetivos

O Programa de Educação Ambiental do Parque Estadual Mata da Pipa visa desenvolver a sensibilização e conscientização ambiental coletiva dos gestores públicos, da população presente nas comunidades da Zona de amortecimento e de todos que visitam o parque, promovendo o exercício da cidadania e a mudança de comportamento com relação ao meio ambiente, principalmente, para a preservação dos remanescentes do bioma Mata Atlântica.

7.1.2 Metas Gerais

- Promover ações de educação para divulgação e sensibilização ambiental para os moradores das comunidades da zona de amortecimento do parque quanto as responsabilidades em preservar os recursos naturais da área do parque e o uso desses recurso no seu entorno.
- Promover eventos e atividades para sensibilização e conscientização dos visitantes para conhecimento e responsabilidades quanto a preservação e uso da área do parque e do seu entorno.
- Estabelecer projetos específicos nas escolas das comunidades da zona de amortecimento do parque para conscientização ambiental de crianças e jovens.
- Realizar oficinas para promover capacitação dos profissionais de educação para atuarem como multiplicadores e educadores ambientais, utilizando metodologias que permitam ordenar o conhecimento da realidade local.
- Fomentar parcerias entre setor público, privado e sociedade para realização das ações educativas no parque.
- Incentivar a realização de oficinas, workshops, eventos técnicos e específicos, a fim de qualificar e viabilizar a participação de todos os atores sociais envolvidos direta ou indiretamente com o parque.
- Incentivar o desenvolvimento do conhecimento científico no PEMP;

- Garantir a inserção da UC como temática nos processos educativos não-formais ampliando o conhecimento para a necessidade de preservação e recuperação do parque.

7.1.3 Linhas de Ação

7.1.3.1 Sensibilização, conscientização e reconhecimento do PEMP pela comunidade e visitantes.

7.1.3.1.1 Objetivos

- Apresentar o PEMP para a população destacando sua importância para o equilíbrio do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população da região;
- Sensibilizar os gestores públicos e os moradores das comunidades da zona de amortecimento para a gestão participativa;
- Mostrar as comunidades e os visitantes a importância de preservar a área do parque e seus recursos naturais.
- Levantar junto com a população os problemas ambientais do interior do PEMP e o seu potencial.
- Criar ações educativas para a promoção da preservação do parque, garantindo suas características ambientais.

7.1.3.1.2 Público-alvo

- População em geral das comunidades da zona de amortecimento da Unidade;
- Gestores públicos municipais e estaduais;
- Membros da comunidade escolar (Educadores, alunos e pais) de todos os segmentos de ensino da rede pública e privada de abrangência do PEMP;
- Docentes e alunos universitários da rede pública e privada;
- Visitantes do PEMP;
- Empreendedores em geral da área do entorno do parque.

7.1.3.1.3 Indicadores

- Número de eventos realizados.
- Número de pessoas participantes em cada evento realizado.
- Registro fotográfico das atividades;
- Número de material informativo produzido;
- Relatório das atividades realizadas.

7.1.3.1.4 Principais atividades

- Realização de palestras informativas sobre a importância e preservação do PEMP;
- Visitas ao PEMP para reconhecimento da área por meio de trilhas interpretativas.
- Proporcionar atividades de campo visando sensibilização, conhecimento e conscientização de crianças, adolescentes, adultos e idosos sobre questões ambientais.
- Distribuição de materiais (cartilhas, folders, etc.) para divulgação do PEMP;
- Realização anual de eventos (fórum, seminários, etc.) para discussão de problemáticas ambientais. Como por exemplo: Semana Nacional do Meio Ambiente; Comemoração do Dia Mundial do Meio Ambiente; Dia do Educador Ambiental, entre outros.
- Realização de cursos para formação de educadores multiplicadores em educação ambiental envolvendo todos os segmentos da comunidade do entorno.
- Divulgação mensal das ações e notícias referentes ao PEMP.

7.1.3.2 Capacitação de educadores e multiplicadores ambientais

7.1.3.2.1 Objetivos

- Capacitar pessoas voluntárias em educadores e multiplicadores ambientais para despertar a consciência da população para as questões ambientais e, principalmente, para a preservação do PEMP;

7.1.3.2.2 Público-alvo

- População em geral das comunidades do entorno do parque, preferencialmente estudantes do ensino fundamental ou médio que frequentam escolas localizadas nessas áreas.

7.1.3.2.3 Indicadores

- Número de cursos realizados;
- Números de pessoas voluntárias capacitadas;

7.1.3.2.4 Principais atividades

- Realização de cursos de capacitação de pessoas voluntárias da comunidade em preservação do meio ambiente com foco no PEMP;

7.1.3.3 Implementação da Educação Ambiental no universo escolar do entorno do PEMP.

7.1.3.3.1 Objetivos

- Garantir a inserção da temática educação ambiental com foco no PEMP nos Projetos Políticos Pedagógicos das escolas de ensino infantil, fundamental e médio do entorno do parque;
- Subsidiar as escolas de ensino infantil, fundamental e médio do interior do entorno do parque na produção de material didático coerente com a realidade local.

7.1.3.3.2 Público-alvo

- Comunidades escolar localizadas no entorno do PEMP.

7.1.3.3.3 Indicadores

- Projeto Político Pedagógico contemplando a temática do PEMP;
- Número de escolas participantes;
- Números de eventos (oficinas, mostra cultural e científica, entre outros) realizados;
- Número de material didático produzido;

7.1.3.3.4 Principais atividades

- Realização de mostra cultural nas escolas contextualizando o ambiente local e suas riquezas naturais;
- Realização de atividades lúdico-pedagógicas concretizadas pela equipe de educação ambiental do IDEMA;
- Realização de oficinas para confecção dos materiais didáticos necessários para cada nível de ensino;
- Realização de concursos de desenhos e fotografias.

7.1.3.4 Ecoturismo

7.1.3.4.1 Objetivos

- Conscientizar os visitantes da importância e da necessidade da preservação do PEMP para o equilíbrio do meio ambiente e qualidade de vida da comunidade;
- Promover o conhecimento e lazer associado à satisfação de interagir com o ambiente sem prejudicá-lo;
- Proporcionar a comunidade envolvimento nas atividades turísticas do PEMP possibilitando uma fonte de renda alternativa.

7.1.3.4.2 Público-alvo

- Visitantes do PEMP;
- População em geral das comunidades do entorno do parque;

7.1.3.4.3 Indicadores

- Número de participantes nas visitas (trilhas interpretativas);
- Número de material informativo distribuído;
- Número de eventos (palestras, atividades educativas, culturais, recreativas, entre outras) realizados;
- Número de atividades

7.1.3.4.5 Principais atividades

- Realização de trilhas educativas e interpretativas em áreas específicas no interior do PEMP.
- Realização de palestras sobre o PEMP acompanhada da distribuição de materiais informativos;
- Realização de atividade lúdico-pedagógico com apoio da equipe de educação ambiental do Idema em parceria com a prefeitura.
- Realização de eventos sócio-ambiental e cultural com palestras, mostra de fotos, exibição de filmes, exposição de artesanatos e culinária produzidos pelas comunidades do entorno em parceria com Idema e prefeitura.

7.1.3.5 Reflorestamento

7.1.3.5.1 Objetivos

- Conscientizar e sensibilizar, por meio de ações educativas, as comunidades sobre a importância do reflorestamento das áreas desmatadas e preservação da vegetação existente no interior do parque.

7.1.3.5.2 Público-alvo

- Comunidades do entorno do Parque.

7.1.3.5.3 Indicadores

- Números de eventos (palestras, feiras, oficinas) realizados anualmente;
- Número de participantes (público-alvo) nos eventos realizados anualmente;
- Números de projetos apresentados;
- Números de voluntários apoiando as ações;
- Número de material informativo distribuído;
- Número de mudas distribuídas e plantadas;
- Percentual de área de vegetação recuperada;

7.1.3.5.4 Principais atividades

- Realização de eventos (palestras, feiras, oficinas) acompanhados com distribuição de materiais informativos e exibição de filmes sobre a problemática do reflorestamento;
- Realização do plantio em mutirão das áreas descobertas com mudas nativas da região, para recuperação de áreas desmatadas, em parceria com o município de Tibau do Sul para comemoração ao Dia da Árvore (21/09).

7.1.3.6 Consolidação de parcerias entre setor público, privado e sociedade para manutenção das ações permanentes.

7.1.3.6.1 Objetivos

- Promover parcerias entre órgãos públicos, privados e sociedade civil organizada do município de Tibau do Sul para dar apoio ao Idema na realização das ações educativas no PEMP e em seu entorno;
- Promover a aproximação da comunidade com o poder público e gestão do PEMP;

7.1.3.6.2 Público-alvo

- Lideranças comunitárias e população em geral com potencial para subsidiar as ações do Idema no PEMP.

7.1.3.6.3 Indicadores

- Termo de Compromisso concretizado;
- Plano de Ação elaborado;
- Número de Instituições parceiras envolvidas;
- Número de participantes nos eventos;
- Número de material distribuído.

7.1.3.6.4 Principais atividades

- Elaboração de um Plano de Ação em Educação Ambiental entre os diversos segmentos da comunidade.
- Realização de palestras, feiras, oficinas, workshop ou fórum de educação ambiental, como também, para comemorar a Semana Nacional do Meio ambiente e o Dia Mundial do Meio Ambiente;
- Criação de um selo de reconhecimento para identificar as instituições “parceiras do meio ambiente”;
- Identificação com placas de espécies vegetativas que circundam as trilhas existentes no parque.

7.1.3.7 Identificação das responsabilidades para o preservação do PEMP

7.1.3.7.1 Objetivos

- Despertar nas comunidades a percepção ambiental para os aspectos locais referentes à ocupação indefida da área do PEMP, queimadas e desmatamentos no interior e entorno do parque;
- Conscientizar as comunidades para a necessidade dos cuidados direcionados a geração e destino de resíduos sólidos para preservação dos recursos naturais.

- Despertar na comunidade a consciência ecológica para o uso racional da água e não poluição dos corpos hídricos;
- Despertar na comunidade a conscientizar crítica para a preservação da flora e fauna no interior e entorno do parque;
- Mobilizar toda comunidade para concretização de ações voltadas para a recuperação das áreas desmatadas e para reflorestamento urbano.

7.1.3.7.2 Público-alvo

- Liderança comunitária;
- População do interior e entorno do PEMP;
- Comunidade escolar;
- Empreendedores em geral;
- Proprietários de terras do entorno do parque;
- Docentes e alunos universitários.

7.1.3.7.3 Indicadores

- Números de instrumentos educativos de divulgação: folhetos, cartilhas, entre outros;
- Número de palestras participativas;
- Número de mutirão realizado;
- Número de mudas utilizadas para o replantio;
- Relatório anual das atividades.

7.1.3.7.4 Principais atividades

- Realização de campanhas educativas por meio de palestras, exibição de filmes e folhetos informativos sobre reflorestamento, coleta de lixo, uso racional e poluição da água, preservação da fauna e flora.
- Distribuição em pontos estratégicos de reservatórios de coleta seletiva de resíduos sólidos nas trilhas interpretativas no interior do PEMP;
- Promoção de oficinas de construção e manutenção de hortas.

7.1.4 Responsabilidades

7.1.4.1 Idema/NUC

- Disponibilizar recursos para a execução deste programa (humanos e financeiros).
- Realizar a mobilização necessária para os eventos (oficinas, palestras)
- Realizar periódica e sistematicamente campanhas de divulgação do PEMP, visando promover a conscientização sobre a preservação do parque, sua importância e os procedimentos a serem adotados na região.
- Acompanhar, avaliar e divulgar as ações de educação e estabelecer medidas necessárias para o cumprimento das mesmas.

7.1.4.2 Conselho Gestor

- Acompanhar e avaliar as atividades educativas realizadas no PEMP;
- Participar das tomadas de decisões para alterações e ou incremento das atividades realizadas no PEMP;

7.1.4.3 Prefeitura Municipal de Tibau do Sul

- Disponibilizar espaços físicos para a realização de palestras, reuniões e oficinas;
- Acompanhar e avaliar as atividades educativas realizadas no PEMP;
- Subsidiar o Idema na mobilização necessária para os eventos (oficinas, palestras, etc.).

7.2 PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DO PEMP

Os estudos de longo prazo como o que se propõe com o Plano de Monitoramento Ambiental são tão importantes para a compreensão ecológica de um ambiente quanto teorias, experimentações e estudos comparativos. O estudo em longo prazo dos ecossistemas são importantes pois eles mudam lentamente e só o monitoramento contínuo de variáveis-chave fornecem o registros dessas mudanças. Dados de monitoramento também são necessários para determinar se um evento é incomum ou extremo e são úteis para o desenvolvimento de planos de ação e gestão adequados.

Mais que um estudo baseado em hipótese definida, o monitoramento baseia-se na observação cuidadosa e estruturada do ambiente, assim, projetos de pesquisa apropriados, dados de qualidade e interpretação cuidadosa dos resultados, devem ser a base para esses estudos em longo prazo. O monitoramento deve fornecer não só um alicerce para a formulação de uma política ambiental baseada na ciência, mas permitir se as políticas tem surtido o efeito pretendido.

O presente Plano de Monitoramento Ambiental do Parque Estadual Mata da Pipa objetiva apontar alguns programas de monitoramento a partir de uma visão e compreensão do sistema complexo que será monitorado, com intuito de produzir dados de monitoramento com valor duradouro. Para elencar os programas a serem considerados buscou-se antecipar importantes problemas ambientais, selecionando medidas-chave que possam ser sensíveis à mudança.

Algumas variáveis foram consideradas importantes porque representam processos críticos. Neste orbe deve se desenvolver um programa para monitorar as áreas vegetadas, um programa de monitoramento da vegetação. Outros fatores úteis por controlar funções do ecossistema também foram considerados. Aqui se pretende monitorar a quantidade de precipitação, temperatura e ventos. Outra variável considerada foi a diversidade de espécies animais, especialmente répteis, aves e insetos, para o qual se propõe um programa de monitoramento de fauna. Entretanto, tais variáveis-chave escolhidas e que delimitam este plano de monitoramento podem ser ajustados de acordo com o tempo, como por meio do instrumento do plano de manejo, com foco em melhorar a probabilidade de que todo o conjunto de dados produzidos pelos programas de monitoramento ambiental no PEMP serão úteis para o estudo de futuras questões ambientais.

O presente plano deseja manter um regime de mensuração consistente ao longo de décadas, com dados de qualidade, com métodos acessíveis, esperando do poder público e dos demais atores interessados a responsabilidade de manter e ampliar os programas de monitoramento.

7.2.1 Programa de Monitoramento da Vegetação

A composição florística é muito importante para a conservação da biodiversidade por fornecendo o habitat para a fauna e contribuindo para a gestão sustentável dos recursos

naturais recursos. Documentar a composição e distribuição florística do PEMP poderá fornecer informações ecológicas para a investigação, gestão e conservação do Parque. Alterações na vegetação nativa podem afetar a vida selvagem, uso sustentável dos recursos naturais e a conservação da diversidade biológica. Portanto, é necessário um estudo aprofundado e contínuo para determinar quantitativa e qualitativamente a vegetação disponível no local, destacando a diversidade biológica e a dimensão espacial das áreas florestadas.

7.2.1.1 Objetivos

O programa objetiva a coleta de informações sobre a flora, especificando e especializando a cobertura vegetal ao longo do tempo, e atender a estes objetivos específicos:

- Agrupar todas as informações disponíveis sobre a flora vascular e de suas comunidades, armazenando essas informações em um formato digital acessível;
- Compilar uma lista de todas as espécies de plantas vasculares conhecidas que podem ocorrer na biorregião;
- Identificar espécies vegetais ameaçadas, raras ou endêmicas;
- Identificar espécies de plantas vasculares com prioridade de conservação a nível biorregional usando critérios explícitos e/ou contribuição de especialistas botânicos;
- Realizar estudos voltados para os espécimes que se encontrem na posição de planta rara, ameaçada ou endêmica, a fim registrar a localidade do espécime existente, e coletar informações;
- Realizar análises de forma a modelar a distribuição de plantas raras, ameaçadas ou endêmicas;
- Realizar análises, a fim de identificar, caracterizar e mapear as comunidades de plantas vasculares do PEMP, identificando e coibindo a perda de área com cobertura vegetal;
- Realizar pesquisas para identificar qualquer espécie de planta com nível populacional baixo dentro do PEMP.

7. 2.1.2 Metas Gerais

- Produzir mapas semestrais que indiquem qualitativamente a área de cobertura vegetal do Parque;
- Manter uma lista das plantas vasculares que ocorrem no parque;
- Sustentar uma lista de espécies ameaçadas, raras e endêmicas da flora atualizada anualmente.

7.2.1.3 Linhas de Ação

O programa deverá produzir mapas periódicos da distribuição espacial da flora no PEMP, bem como promover dados da diversidade de plantas encontradas. Os mapeamentos devem ser feitos baseados em padrões de vegetação percebidos em materiais interpretativos (fotografias aéreas, imagens de satélite, etc) e codificados com caracteres identificados no campo, como a fisionomia.

O conhecimento das espécies de plantas que são nativas de uma determinada região (dados florísticos) é fundamental para a nossa compreensão da evolução e da persistência dos ecossistemas naturais. Espécies de plantas particulares, muitas vezes desempenham um papel fundamental na estruturação de comunidades ecológicas e na manutenção dos processos ecológicos. Espécies de plantas individuais ou grupos de espécies ainda podem dominar paisagens inteiras. A aquisição de dados florísticos, portanto, é uma questão de grande importância a partir de uma perspectiva científica.

7.2.1.4 Indicadores

Dados florísticos estão disponíveis em várias formas diferentes, cada um dos quais difere em sua utilidade para os efeitos de inventário da espécie, análise numérica e modelagem de distribuição. Em geral, as mais importantes fontes de dados florísticos incluem listas de espécies, bancos de dados de herbários e pesquisa biológica. Indivíduos, especialmente aqueles regularmente envolvidos em pesquisas biológicas, são uma fonte potencial de dados florísticos. Muitas espécies de plantas estão em listas, e podem ser identificadas por chaves-de-identificação botânica. Os registros de herbários são a fonte mais confiável da ocorrência de uma espécie, em um sentido, pois cada registro é suportado

por um modelo real. Bancos de dados biológicos de pesquisa são a fonte primária dos dados florísticos utilizados para fins de avaliação e modelagem de distribuição biorregional. Normalmente, essas bases de dados foram projetadas especificamente para armazenar, manipular e exportar uma grande quantidade de dados digitais.

Os sistemas de Informações Geográficas podem ser usados para caracterizar e avaliar as áreas vegetadas, relacionando informações com a vegetação presente na área imageada, podendo fornecer dados de biomassa verde, crescimento e desenvolvimento da vegetação.

7.2.1.5 Responsabilidade e Parceiros Potenciais

A responsabilidade pela execução do programa é do Governo do Estado do Rio Grande do Norte por meio do órgão ambiental estadual, IDEMA, que pode contratar ou firmar parcerias com organizações como empresas, ONGs, universidades e comunidade local para realizar o programa.

7.2.1.6 Requisitos

Os profissionais envolvidos devem compor uma equipe com no mínimo um especialista em botânica e um especialista em gestão de sistemas de informações geográficas.

7.2.2 Programa de Monitoramento do Clima

O programa de monitoramento do clima deverá se ater à coleta e análise de dados já obtidos periodicamente por órgãos estaduais como a EMPARN. Deverão ser consideradas no mínimo a pluviosidade e a temperatura média local.

7.2.2.1 Objetivos

O programa tem como objetivo principal a coleta e análise de dados climáticos da localidade do Parque Estadual Mata da Pipa. São objetivos específicos:

- Obter dados pluviométricos;
- Coletar dados de temperatura;

- Conhecer o padrão de velocidade e direção dos ventos.

7.2.2.2 Metas Gerais

Com o programa de monitoramento do clima espera-se manter um banco de dados com registros da pluviometria e fazer análises da sua oscilação anual; temperaturas média, máxima e mínima e identificação de padrões; e manter registro analítico de padrão de velocidade e direção dos ventos locais.

7.2.2.3 Linhas de Ação

A execução do programa ater-se-á à coleta de dados climáticos junto à EMPARN e análise estatística e espacialização geográfica por meio de cartas.

7.2.2.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais

A responsabilidade pela execução do programa é do Governo do Estado do Rio Grande do Norte por meio do órgão ambiental estadual, IDEMA, que deve firmar parceria com a EMPARN, esta coletando os dados a serem analisados e apresentados aos gestores da PEMP.

7.2.2.5 Requisitos

A análise e interpretação dos dados dependerá de especialista em clima e/ou cartografia, e a coleta de dados depende de um intercâmbio com a EMPARN, a qual mantém núcleos de informação climatológica. Poderá se unir ao trabalho universidades e grupos de pesquisa sobre o clima.

7.2.3 Programa de Monitoramento da Fauna

O monitoramento de populações de fauna visa compreender e preservar a biodiversidade do Parque Estadual Mata da Pipa, e servindo como um sistema de alerta. Os levantamentos da fauna devem obedecer uma perspectiva percussionista buscando detectar possíveis fragilidades ecológicas em populações reduzidas em número e confinadas no espaço fragmentado.

7.2.3.1 Objetivos

O programa objetiva a coleta de informações sobre a fauna, especificando os habitantes da PEMP e manter controle da diversidade biológica da fauna local, além de atender a estes objetivos específicos:

- Agrupar todas as informações disponíveis sobre a fauna local;
- Compilar uma lista de todas as espécies da avifauna do PEMP;
- Identificar espécies animais ameaçadas, raras ou endêmicas;
- Acompanhar a distribuição e abundância de espécies-chave como *Coleodactylus natalensis* (FREIRE, 1999) e *Anolis fuscoauratus* (D'ORBIGNY, 1837);
- Realizar estudos voltados para a entomofauna;
- Realizar análises de forma a modelar a distribuição de animais raros, ameaçados ou endêmicos.

7.2.3.2 Metas

- Produzir e manter atualizada uma lista da fauna local;
- Acompanhar a ecologia da avifauna do PEMP;
- Manter uma lista de espécies animais ameaçadas, raras ou endêmicas;
- Compreender a distribuição das espécies de répteis *Coleodactylus natalensis* (FREIRE, 1999) e *Anolis fuscoauratus* (D'ORBIGNY, 1837).

7.2.3.3 Linhas de Ação

As linhas de ação principais são o levantamento zoológico e o estudo da ecologia de populações de aves e de répteis. Dados faunísticos estão disponíveis em fontes como listas de espécies, bancos de dados e pesquisa biológica de campo. Profissionais especialistas, e a população local são uma fonte potencial de dados sobre a fauna.

7.2.3.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais

A responsabilidade pela execução do programa é do órgão ambiental estadual, IDEMA, que deve firmar parceria com empresas, ONGs, universidades, e com a comunidade local para a realização do programa, que deve acompanhado pelos gestores do PEMP.

7.2.3.5 Requisitos

Os profissionais envolvidos devem compor uma equipe com no mínimo um biólogo que domine a zoologia geral, e mais especificamente a entomologia, a ornitologia e a herpetologia.

7.2.4 Programa de Monitoramento de Impactos Ambientais

A Resolução nº 001 de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em seu art. 1º, coloca que impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiental causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

7.2.4.1 Objetivos

O programa de monitoramento de impactos ambientais tem como objetivo determinar a amplitude e magnitude de impactos ambientais nas áreas de influência do Parque Estadual Mata da Pipa.

7.2.4.2 Metas Gerais

- Manter uma lista dos impactos ambientais que afetam direta ou indiretamente o Parque;
- Mensurar a magnitude dos impactos negativos e traçar estratégias para mitigação desses.

7.2.4.3 Linhas de Ação

Deverá ser executado um trabalho contínuo de campo para a identificação de potenciais agentes impactantes e de aspectos ambientais, e em gabinete esses impactos devem ser mensurados e continuamente reavaliados comparando sua evolução.

7.2.4.4 Responsabilidades e Parceiros Potenciais

A responsabilidade pela execução do programa é do órgão ambiental estadual, IDEMA, que deve firmar parceria com empresas, ONGs, universidades, e com a comunidade local para a realização do programa, que deve acompanhado pelos gestores do PEMP.

7.2.4.5 Requisitos

Os profissionais envolvidos devem compor uma equipe multidisciplinar que consiga debater os aspectos e impactos ambientais dentro de uma perspectiva científica nas linhas das ciências biológicas, das ciências humanas e econômicas, da gestão pública.

7.3 PLANO DE VISITAÇÃO TURÍSTICA DO PEMP

O presente Programa de Visitação Turística do PEMP é dirigido a propor métodos para que a comunidade científica e o poder público criem as condições para a promoção da visitação turística sustentável no PEMP.

O programa considera o princípio de que o turismo no Rio Grande do Norte é uma atividade geradora de divisas e renda para as localidades receptoras, especialmente, aquelas situadas na faixa litorânea. E dentro da segmentação turística, o turismo de sol e mar associado ao turismo de aventura, tem se constituído em uma das bases econômicas do Estado, seja em áreas naturais ou construídas.

As soluções integradas na gestão e valorização das áreas destinadas a visitação encontrados no território da Unidade de Conservação são cruciais. O PEMP tem o potencial de apresentar trilhas sinalizadas para passeios de grupos de visitantes com o acompanhamento de guias treinados, limitando-se o número máximo de pessoas de acordo com a regulamentação prevista dentro do plano de manejo.

As belezas naturais do PEMP devem ser conservadas e isso inclui os aspectos físicos e bióticos. Esses são atributos importantes, pois atraem os visitantes para o Parque, pela rara beleza cênica existente. No entanto, a conservação da área só irá acontecer de fato quando a população desenvolver um sentimento de apropriação da UC, processo esse que pode ser facilitado com a execução de ações de Educação Ambiental.

7.3.1 Objetivos

O objetivo primordial do Programa é descrever diretrizes para nortear os procedimentos de visitação turística no Parque sem comprometer a dinâmica de funcionamento natural de seus ecossistemas.

- Manutenção das áreas do Parque através da proteção e demarcação das trilhas;
- Aprofundar os estudos das áreas com mais altas incidências de espécies sensíveis e determinar as trilhas abertas a visitação;
- Controle das influências negativas das atividades antrópicas sobre a área da UC;
- Proteger, preservar, conservar e adequar os usos da área de visitação pública da UC.

7.3.2 Metas gerais

Com o Programa de Monitoramento da Visitação Turística espera-se tornar a participação de visitantes consciente e responsável o que é fundamental para compatibilizar a conservação com o uso dos ambientes naturais, estabelecendo critérios para a utilização de equipamentos e setores da UC.

7.3.3 Linhas de ação

O planejamento e a gestão da visitação devem considerar múltiplas formas de organização da visitação, tais como: visitação individual, visitação em grupos espontâneos, visitação em grupos organizados de forma não comercial e visitação organizada comercialmente, entre outras.

7.3.3.1 Objetivos específicos da linha de ação

- Compreender a diversidade de expectativas dos visitantes, procurando atendê-las com um amplo leque de estratégias de manejo que maximizem a variedade de oportunidades oferecidas;

- Disponibilizar informações para o visitante antes e durante a visita à Unidade de Conservação, para que os mesmos possam prevenir acidentes, minimizar impactos ambientais e culturais e maximizar a qualidade de sua experiência;
- Incentivar a realização de expedições de caráter técnico visando o levantamento de subsídios para o planejamento e gestão da visitação na UC;
- Considerar o zoneamento da unidade, os resultados de pesquisas científicas e o monitoramento dos impactos e dos fatores objetivos de risco para definir restrições à visitação;
- Promover a capacitação continuada da equipe gestora no que diz respeito às técnicas de manejo da visitação, monitoramento de impactos, manutenção de trilhas, técnicas de mínimo impacto em áreas naturais, atendimento ao público, entre outras.

7.3.4 Público-alvo

Este programa tem como público-alvo pessoa que esteja visitando a unidade de conservação, quer seja participe da comunidade local, grupos de visitantes, pesquisadores e ou gestores, não havendo distinção entre os interesses (Pesquisa, Trabalho, Turismo, Educação, Recreação).

7.3.5 Indicadores

A análise e o acompanhamento da efetividade do Programa será feita com base na produção de relatórios técnicos, que criarão subsídios norteadores do manejo da UC, isso afetará diretamente a manutenção do ambiente natural do PEMP. A frequência de monitoramento deverá ser diária e os resultados finais deverão ser evidenciados através de relatórios e pareceres técnicos mensais. Os principais indicadores devem ser qualitativos seguindo as atividades previstas neste programa, sem perder de vista, contudo, a quantificação do número de visitantes da área.

7.3.6 Principais atividades

- Catalogação e controle de estatísticas dos principais anseios dos visitantes para se estruturar planos de ação estratégicas;
- Disponibilização de material informativo sobre as características ambientais e regras de funcionamento da UC;
- Produção de conhecimento científico acerca das capacidades de suporte de visitação da área;
- Visitação turística garantida através da proteção das trilhas, baseando-se na demarcação dos pontos em que se concentram, delimitando o espaço com cordões de isolamento, restringido o acesso e diminuindo o pisoteio das áreas adjacentes;
- Monitorar através do processamento de imagens digitais (sensoriamento remoto) o processo de abertura de trilhas clandestinas;
- Definição de perímetros de segurança (áreas de influência direta e indireta);
- Estabelecer um rodízio ou remanejamento sazonal das trilhas, com a finalidade de proporcionar uma melhor recuperação (resiliência) natural dos caminhos;
- Implantar procedimentos que evitem o agravamento dos processos erosivos ocasionados pelo fluxo de pessoas;
- Promover visitas educativas as trilhas, buscando a sensibilização para a conservação.

7.3.7 Responsabilidades e parceiros potenciais

A responsabilidade pela execução do programa é do Governo do Estado do Rio Grande do Norte por meio do órgão ambiental estadual, IDEMA, que pode contratar ou firmar parcerias com organizações como empresas, ONGs, universidades e comunidade local para realizar o programa.

7.3.8 Requisitos

A implantação e acompanhamento deste e de outros programas ficará a cargo da Administração do Parque, para este programa é imprescindível que a equipe apresente um

turismólogo que domine a área de esporte, lazer e recreação com experiência em Visitação em Unidades de Conservação, a equipe poderá ser constituída ainda pelos demais integrantes dos Recursos Humanos e profissionais da área ambiental que se fizerem necessários.

7.4 PROGRAMA DE MARKETING

O Programa de Marketing trata das diretrizes para a implantação das ações de comunicação a serem desenvolvidas no PEMP, atendendo ao que está explicitado no Plano de Trabalho que estabelece as diretrizes para elaboração de uma Proposta Técnica preliminar do Zoneamento Ecológico Econômico do Parque Estadual Mata da Pipa e de sua Zona de Amortecimento. Na Proposta estão estabelecidos os procedimentos gerais para as ações sobre o uso da área, o manejo dos recursos naturais do PEMP e os consequentes benefícios trazidos para a comunidade do seu entorno e visitantes, destacando-se os turistas, motivados a conhecerem o lugar, dotado de expressiva beleza cênica e infraestrutura turística atraente.

A elaboração do Programa de Marketing é importante e oportuna pela necessidade de se criar instrumentos que dêem visibilidade as informações acerca do objetivo definido na criação do Parque, que é a preservação da Mata Atlântica remanescente na área. É especialmente importante no que se refere ao incentivo à realização de pesquisas científicas, promoção de atividades de educação e interpretação ambiental voltadas à população local e aos visitantes, alternativas de espaço para recreação ecologicamente orientada, com vistas ao incremento de sua qualidade de vida e bem estar voltadas à comunidade, além do incentivo ao turismo ecológico.

O marketing destinado a Unidades de Conservação, de um modo mais amplo, trata-se de um conjunto de técnicas que visa focar as necessidades de públicos que precisam se envolver e se conscientizar a ter atitudes ecologicamente adequadas e que possam contribuir para a criação de uma sociedade sustentável (WWF BRASIL, 2003). Na criação de valor para o PEMP, o marketing de lugares é uma ferramenta estratégica e de posicionamento que associará o Parque a uma causa ambiental relevante.

Considerando o PEMP como um “produto” a ser disponibilizado aos visitantes, embora se tratando de uma UC, deve ser formatado sob a ótica do marketing considerando-

se o seu *mix*: Tem-se um “produto”, as pessoas atribuem valor a este, que é colocado diretamente à disposição dos públicos, quando então é feita a promoção, ou seja, é feita a comunicação aos públicos do conjunto de atributos formado por crenças, ideias e impressões que as pessoas têm desse local, que é “a imagem de um lugar” (KOTLER, 2009). Para que isto ocorra, deve-se observar:

- A imagem a ser transmitida aos públicos de interesse deve corresponder à realidade e deve ser **perceptível**, por parte das pessoas, com relação à proteção ambiental para a preservação da Mata Atlântica remanescente na área do PEMP;
- A imagem do Parque deve ser transmitida de forma **clara**: ter foco nos atributos do PEMP e mostrar os benefícios de se proteger a área de Mata Atlântica contida na UC;
- A imagem deve ser **atraente**: deve mostrar os atributos e benefícios, para seduzir os visitantes, pesquisadores e turistas, visando a sustentabilidade econômica do entorno do Parque, com a atividade turística responsável;
- A imagem deve ser **diferenciada**: evitar a mídia de massa: usar mídias que atinjam os públicos dotados de sensibilidade ambiental para perceberem a importância da área em estudo.

Os veículos de divulgação serão diversos, dependendo das características do público a ser atingido. As formas de comunicação para o PEMP compreendem ações de publicidade e relações públicas. São através destes instrumentos do marketing que o Parque posicionará a imagem que os gestores ambientais querem na mente dos públicos internos, responsáveis pela gestão do lugar e externos, os visitantes, atraídos pelas mais diversas motivações, incluindo-se aí, o turismo.

O modelo para a elaboração deste Programa foi definido após consulta a obras e estudos de diversos autores, como WWF Brasil, Westwood, Kotler Dias e Cassar, principalmente.

7.4.1 Objetivos

O objetivo do Programa de Marketing é propor ao Idema diretrizes norteadoras para criação de instrumentos de comunicação voltados para os públicos internos e externos

do PEMP: municípios e comunidades que compõem o seu entorno, órgãos do governo federal, estadual e municipal, empresários, investidores externos, imprensa, canais de distribuição do serviço (operadoras turísticas) e os visitantes, visando tornar público os propósitos de proteger a diversidade biológica presente na Mata Atlântica remanescente na área.

Mais especificamente, o Programa de Marketing propõe a criação de instrumentos de comunicação visando o conhecimento, por todos os públicos, internos e externos, dos objetivos específicos definidos para o Plano de Manejo e ZEE do Parque Estadual Mata da Pipa:

- Tornar pública a situação atual diagnosticada do Parque Estadual Mata da Pipa sob os aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos e jurídico-institucionais;
- Comunicar as ações emergenciais com relação aos usos instalados no PEMP;
- Propor a criação de instrumentos que sistematizem as informações produzidas nas instâncias gestoras do PEMP;
- Divulgar, junto aos públicos internos e externos, as ações e resultados dos programas contidos no Plano de Manejo;
- Atrair os visitantes e turistas a conhecerem o PEMP e desfrutar da beleza cênica que oferece e dos seus atributos ambientais como a fauna e flora nativas.

7.4.2 Metas gerais

Com a implantação das ações propostas neste Programa, os gestores do PEMP e técnicos do Idema terão à sua disposição os instrumentos necessários para disseminar as informações resultantes das ações de proteção da diversidade biológica presente na Mata Atlântica remanescentes na área do Parque, no que diz respeito a:

- Esclarecer os públicos internos sobre eventuais conflitos existentes entre a gestão do PEMP e as populações residentes e entorno do Parque, estimulando a reflexão e ação sobre a ocupação e os usos dos espaços naturais protegidos e dos recursos naturais e das conseqüentes ações desenvolvidas pelo Idema com esse objetivo;

- Prover o IDEMA de instrumentos que incentivem o diálogo externo com os órgãos gestores do PEMP, os órgãos federais, estaduais e municipais de educação e de meio ambiente e demais atores que atuam em comunicação e educação ambiental no PEMP;
- Colocar a disposição do IDEMA instrumentos que, efetivamente disseminem as informações referentes a ações direcionadas a: Consolidação territorial; Proteção; Fiscalização; Manejo da biodiversidade e dos recursos naturais; Pesquisa e monitoramento; Uso público.

7.4.3 Linhas de ação

Deve ser de competência do IDEMA produzir, gerenciar e disponibilizar as informações sobre o Plano de Manejo e ZEE do Parque Estadual Mata da Pipa e seus programas específicos. As linhas de ação são diretrizes e sugerem atividades, processos, e métodos que podem ser executadas a partir da iniciativa de qualquer instância gestora do PEMP ou demandas da sociedade civil, como instituições de ensino e pesquisa científica.

As ações a serem executadas, preferencialmente, são:

- Tornar pública a situação atual diagnosticada do PEMP;
- Criar instrumentos que sistematizem as informações produzidas pelas instâncias gestoras do PEMP;
- Divulgar, junto ao público interno e externo, as ações e resultados dos programas contidos no Plano de Manejo, visando tornar público os propósitos de proteger a diversidade biológica presente na Mata Atlântica remanescente na área;
- Atrair os visitantes e turistas a conhecerem o PEMP e desfrutar da beleza cênica que oferece e dos seus atributos ambientais como a fauna e flora nativas.

A produção, gerenciamento e disponibilização das informações sobre o Plano de Manejo e ZEE do Parque Estadual Mata da Pipa e seus respectivos Programas devem ser feitos em linguagem acessível, utilizando-se o meio de comunicação adequado ao público,

facilitando assim o entendimento dos propósitos do IDEMA, com relação ao PEMP. Os objetivos correspondentes a cada linha de ação são apresentados a seguir:

7.4.3.1 Tornar pública a situação atual diagnosticada do PEMP

7.4.3.1.1 Objetivo

- Manter sempre atualizadas e disponíveis para consulta da sociedade em geral as informações resultantes do Plano de Manejo da área e seus diversos Programas.

7.4.3.2 Criação de instrumentos que sistematizem as informações produzidas pelas instâncias gestoras do PEMP.

7.4.3.2.1 Objetivo

- Indicação de um profissional especializado em mídias digitais para sistematizar as informações produzidas pelas instâncias gestoras do PEMP.

7.4.3.3 Divulgar, junto ao público interno e externo, as ações e resultados dos programas contidos no Plano de Manejo, visando tornar público os propósitos de proteger a diversidade biológica presente na Mata Atlântica remanescente na área.

7.4.3.3.1 objetivos

- Promover eventos nacionais e regionais, estimulando a realização de seminários, encontros e oficinas estaduais e municipais para incremento das atividades de proteção ao PEMP;
- Estabelecer parcerias com universidades públicas e privadas e com instituições de fomento à pesquisa para atender a demandas específicas da população local, incentivando a realização de projetos de iniciação científica e pesquisas acadêmicas no interior ou entorno do PEMP. Os projetos desenvolvidos devem estar relacionados ao patrimônio natural e cultural, às espécies ameaçadas de extinção ou prioritárias ou aos demais conhecimentos que contribuam para o manejo da biodiversidade do PEMP;

- Garantir a inserção do PEMP como temática no ensino formal, pela produção de materiais didáticos de educação ambiental, com conteúdos específicos sobre a realidade local, para serem utilizados nas escolas, utilizando o conhecimento tradicional e a cultura local na prática educativa, respeitando os direitos das populações sobre esses conhecimentos.

7.4.3.4 Atrair os visitantes e turistas a conhecerem o PEMP e desfrutar da beleza cênica que oferece e dos seus atributos ambientais como a fauna e flora nativas.

7.4.3.4.1 Objetivo

- Elaborar ações de publicidade visando os diversos eventos que tenham relação com o PEMP e para ser utilizado pelas operadoras turísticas, na captação de demanda para o estado do Rio Grande do Norte: material promocional impresso e vídeo-documentário.

7.4.4 Público-alvo

Devem ser definidos dois tipos de público para os quais as ações de marketing são direcionadas: o público interno e externo. O público interno são:

- Órgãos de governo municipal, estadual e federal formuladores e executores de políticas públicas de meio ambiente e educação;
- Gestores e técnicos do IDEMA;
- Organizações da sociedade civil pública e privadas nacionais e internacionais que desenvolvem ou demonstrem interesse no PEMP;
- Representantes de fóruns, comitês e conselhos consultivos e deliberativos que atuam no PEMP;
- Habitantes das comunidades rurais e urbanas localizadas no entorno do PEMP;
- Comunidades tradicionais
- Comunidade científica e instituições de ensino e pesquisa;
- Comunidade escolar do entorno do Parque e demais municípios do interior do estado;
- Sindicatos e associações de classe;

- Públicos externos: Visitantes e Turistas nacionais e estrangeiros

7.4.5 Indicadores

Para mensuração dos resultados das ações propostas no Programa de Marketing são definidos os seguintes parâmetros:

- Criação e manutenção de um blog nas condições citadas anteriormente
- Desenvolvimento de um aplicativo educacional sobre o PEMP;
- Estruturação de uma assessoria de comunicação especializada em mídias digitais para o Parque ou contratação de um profissional da área que atue na assessoria de imprensa do IDEMA;
- Contratação de uma agência de publicidade para a elaboração de material promocional impresso, cujo quantitativo irá depender do momento atual.

7.4.6 Principais atividades

As redes sociais são canais privilegiados de transferência de informações cada vez mais popularizados. 90% dos brasileiros usuários da internet usam redes sociais, onde valorizam cada vez menos a propaganda convencional, querendo, principalmente, se sentir parte de uma comunidade, ouvindo mais indicação de amigos e especialistas sobre todos os assuntos. Assim, para sistematizar a comunicação com o público interno e externo recomendam-se ações de mídia digital, conforme explicitado:

- Para o público interno: informações técnicas (políticas, legislação, etc);
- Para o público externo: informações educativas e persuasivas (educação ambiental, mostrar atributos, motivações para atrair à visitação);
- Grupo fechado na rede social *Facebook* restrito aos gestores e instituições parceiras do PEMP: É um tipo de mídia eficaz, pois promove a produção e disseminação das informações pelos gestores, além do compartilhamento dos conteúdos;
- *Blog* voltado para a comunidade em geral, não restringindo-se às questões técnicas. O *blog* é uma mídia mais focada na frequência de atualização de

conteúdos, melhorias e notícias recentes. É ideal para estudantes e pesquisadores. Deverá conter:

- Fórum virtual para debate entre os internautas;
- *FAQ (Frequently Asked Questions)* com respostas a perguntas frequentes visando auxiliar a resolução de dúvidas e esclarecimentos sobre o PEMP, junto ao IDEMA.
- Aplicativo sobre as questões referentes ao Plano de Manejo. Mídia em grande expansão, em todo o mundo, que funcionam em dispositivos móveis (smartphones, tablets, etc.). Como é voltado para questões específicas, pode ser utilizado para pesquisas científicas sobre o Parque e turistas;
- Assessoria de comunicação para trabalhar pautas sobre o PEMP junto a veículos regionais e nacionais de comunicação;
- Contratação de agência de publicidade para a criação de material impresso (*folder*) voltado para as agências de viagem e operadoras turísticas;
- Atualização do banco de imagens com fotos do PEMP.

7.4.7 Responsabilidades e parceiros potenciais

Descrição dos responsáveis pela execução do programa, bem como dos parceiros potenciais.

A execução das atividades de comunicação descrita neste Programa será, basicamente, de responsabilidade do Idema, que deverá contar com estrutura adequada para a realização das ações recomendadas. Essa estrutura refere-se a:

- Produção da informação: os gestores, técnicos do IDEMA e instituições públicas, privadas e do terceiro setor envolvidas com os trabalhos técnicos do PEMP são os responsáveis pela criação da informação: resultado de pesquisas, estudos, levantamentos, análises, planos, programas e projetos;
- Organização da informação: assessoria de comunicação com profissional especializado em mídias digitais, contratado em caráter permanente, que terá a função, além de inserir pautas sobre o PEMP junto a veículos de comunicação, alimentar as mídias sociais e digitais com as informações veiculadas. Ainda mais, a assessoria de comunicação do PEMP deverá acompanhar a visita dos

internautas, os *posts* inseridos, elaborando relatórios e mantendo os gestores do Parque informados com a movimentação dessas mídias;

- Agência de publicidade para a criação e execução de material promocional impresso.

7.4.8 Requisitos

Definição dos recursos básicos necessários para o alcance dos objetivos, de natureza financeira, material e/ou humana.

Para o alcance dos objetivos propostos neste Programa, é absolutamente necessário que o IDEMA disponha dos seguintes recursos:

- Assessoria de comunicação com profissional especializado em mídias digitais, contratado em caráter permanente que será responsável pela organização, sistematização e disseminação da informação técnicas nas mídias sociais;
- Agência de propaganda que será responsável criação e execução de material promocional impresso. Será também responsável pela formatação, disseminação e atualização da informação para os visitantes e turistas.

7.5 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ECOSSISTEMAS DEGRADADOS

Área degradada pode ser conceituada como uma porção do terreno que sofreu ou vem sofrendo, em algum grau, perturbações em sua integridade, sejam elas de natureza física, química ou biológica (EMBRAPA, 2013). Rodrigues e Gandolfi (2001) apontam que a recuperação é a reversão do estado degradado indesejado para uma condição não degradada, independente do seu estado original e de sua destinação futura. Essa definição vai ao encontro do que conhecemos como Recuperação de Áreas Degradadas (RAD).

Carpanezzi (2005) faz uma distinção entre Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) e Recuperação de Ecossistemas Degradados (RED), apontando que essas expressões não são sinônimas. Para este autor a RAD é frequentemente associada à “reclamation”, ações variadas aplicadas no sentido de transformar terrenos considerados impróprios para o uso humano em locais que podem ser aproveitados, principalmente, para agricultura ou

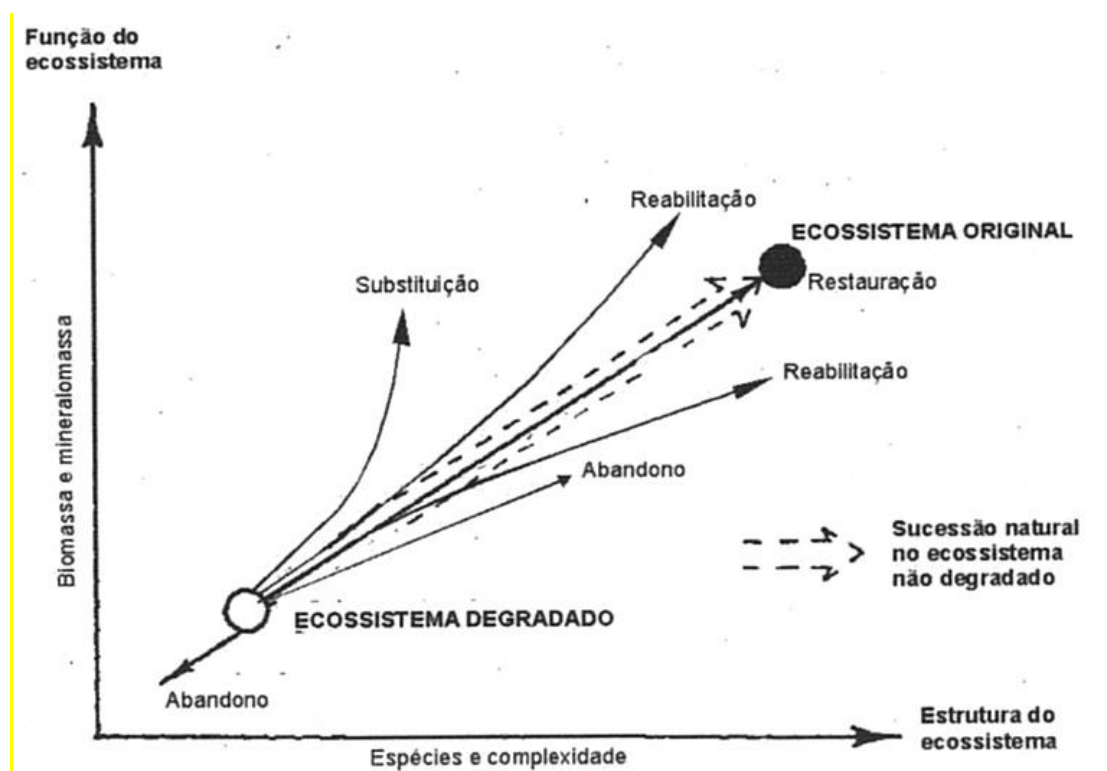
edificação; enquanto a RED visa a reabilitação da estrutura dos ecossistemas, isto é, dos seres vivos em toda a sua diversidade possível.

O ecossistema pode ser dividido, teoricamente, em função e estrutura. A função está relacionada aos grandes processos que ocorrem em um ecossistema, como o ciclo hidrológico, o ciclo de nutrientes, o fluxo de energia, etc. Ela é frequentemente avaliada pelos Ecólogos através das taxas de processos como a evapotranspiração, o acúmulo de biomassa, a dinâmica de serapilheira, etc. A estrutura do ecossistema refere-se aos seres vivos, como estes estão organizados, como se relacionam; e a biodiversidade é frequentemente utilizada como sua medida. Embora a relação entre estrutura x função não esteja totalmente esclarecida, sabe-se que serviços ecossistêmicos como o controle biológico de pragas, a polinização e o controle da qualidade da vida nos rios, requerem estrutura (biodiversidade) bem desenvolvida.

Há vários objetivos possíveis em uma recuperação de Ecossistemas Degradados. Aponta-se como objetivos da recuperação de áreas degradadas o restabelecimento de sua integridade física, química e biológica (estrutura) junto com o reestabelecimento de sua capacidade produtiva (função), seja para produção de alimentos e matérias-primas ou na prestação de serviços ambientais. Rodrigues e Gandolfi (2001) avaliam que os objetivos presentes em programas de recuperação podem variar com a natureza e severidade da degradação, bem como os esforços necessários para reversão desse estado; além da finalidade que se destinará a área.

Assim, pode-se identificar como objetivos em programas de recuperação: **restauração** à sua condição original de função e estrutura; **reabilitação** de apenas algumas características desejáveis; **Substituição** ou criação de um ecossistema novo, totalmente distinto do original; **abandono**, o que pode levar a um processo normal de sucessão ou a intensificação do processo de degradação (Gráfico 18) (CARPANEZZI, 2005).

Gráfico 18. Possibilidades de desenvolvimento de um ecossistema degradado



Fonte: Carpanezzi (2005).

Os serviços ecossistêmicos constituem o principal motivo lógico para a conservação e recuperação de ecossistemas. Sendo uma Unidade de Conservação de proteção integral, entende-se que o processo de restauração em porções do PEMP, e em algumas localidades de sua zona de amortecimento, é essencial e sua principal finalidade deve ser a recomposição do ecossistema florestal, em sua estrutura e função, onde este foi suprimido ou degradado, de forma a possibilitar a manutenção dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelo parque. Atenção também deve ser dada a mitigação de processos erosivos, principalmente nas trilhas dentro do parque.

O Programa de Recuperação de Ecossistemas Degradados prevê diretrizes e orientações estratégicas, além de encerrar algumas especificações técnicas para detalhamento de atividades de restauração ambiental. Cabe às entidades executoras das atividades de restauração, a elaboração de projetos executivos sob supervisão do IDEMA e do conselho gestor do PEMP.

O programa contém os principais tópicos e uma sequência de atividades para recuperação e recomposição das áreas que passaram por processo de degradação ambiental.

7.5.1 Objetivo geral

Este programa tem como objetivo geral delinear estratégias para restauração das áreas degradadas no Parque Estadual Mata da Pipa.

7.5.2 Objetivos específicos

- Proceder o diagnóstico, classificação, tipologia e mapeamento das áreas degradadas nos limites do PEMP;
- Realizar estudos nos ecossistemas de referência de forma a traçar metas de restauração;
- Conduzir estudo prospectivo sobre o processo de sucessão ecológica em formações florestais sobre dunas, de forma a subsidiar atividades de restauração;
- Executar estudo sobre a silvicultura de espécies nativas regionais do PEMP, definindo suas potencialidades e restrições em projetos de restauração;
- Reintegrar as áreas degradadas à paisagem, promovendo a continuidade do processo de sucessão ecológica;
- Proceder à recuperação das áreas degradadas trazendo os ecossistemas degradados de volta ao seu estágio original com base nos parâmetros dos ecossistemas de referência;
- Desenvolver e otimizar técnicas de criação, manutenção e recuperação de trilhas;
- Monitorar o processo de regeneração da vegetação, avaliando a necessidade de novas intervenções;
- Proceder à avaliação da eficácia de métodos e procedimentos de recuperação ambiental aplicados;

- Manter a qualidade e acessibilidade das trilhas utilizadas por visitantes e pela equipe técnica da UC.
- Monitorar e acompanhar os processos de recuperação das áreas até o seu completo restabelecimento;
- Monitorar permanentemente este programa, observando a sua efetividade e eventuais atualizações;

7.5.3 Metas

Tem-se como principais metas do Programa de Recuperação de Ecossistemas Degradados:

- 100% das áreas degradadas devem ser mapeadas e cadastradas em base cartográfica compatível nos primeiros 6 (seis) meses da adoção desse programa;
- 100% das trilhas devem estar sinalizadas, identificadas e com a infraestrutura que se fizer necessária nos primeiros 2 (dois) anos da adoção desse programa;
- Estudos de fenologia, sucessão ecológica, silvicultura, estrutura e função dos ecossistemas de referência deverão ser iniciados no ato de adoção desse programa;
- 100% das áreas degradadas ou perturbadas devem estar com sua fonte de perturbação isolada e remediada no 1º (primeiro) ano de execução desse programa;
- 100% das áreas degradadas identificadas no diagnóstico inicial devem estar com projetos de restauração implementados nos primeiros 4 (quatro) anos de execução desse programa;
- Deve-se assegurar que haja pega de mudas nas áreas de plantio. Onde houver morte ou definhamento de plantas, deve-se proceder ao replantio até noventa dias após a identificação do problema;
- Deverá haver acompanhamento permanente desse programa.

7.5.4 Público alvo

Os beneficiários deste programa serão os usuários das trilhas, as populações locais e proprietárias de terras, a prefeitura e instituições de ensino e pesquisa.

7.5.5 Metodologia e descrição do programa

Os serviços de proteção da vegetação, recomposição vegetal e restauração de trilhas serão regidos por um Projeto Executivo a ser elaborado por uma equipe técnica responsável, de acordo com as normas a serem definidas.

7.5.6 Delimitação de áreas a serem recuperadas

A delimitação das áreas degradadas e que devem passar por processo de restauração deverá ser a etapa inicial, durante a qual haverá o dimensionamento das áreas e sua delimitação para planejamento das intervenções de recuperação.

Deverá ser utilizado um Sistema de Informações Geográficas para o mapeamento e acompanhamento das áreas degradadas, podendo o sistema ser baseado em plataforma proprietária ou livre. *Softwares* como o ArcGis (ESRI) e o Srpig (INPE) são bastante difundidos e de grande utilidade nessas avaliações.

Imagens de sensores orbitais ou aerotransportados devem ser utilizadas na delimitação das áreas alvo. As imagens devem ser recentes, menos de 1 (um) ano a contar da data do início dos trabalhos, e de resoluções espacial e espectral adequadas. O acompanhamento dos esforços de restauração também deverá ser feito por imagens de sensores remotos, de resoluções espacial e espectral adequadas, e de periodicidade anual, durante cinco anos.

Dados colaterais como topografia, unidades geológicas, unidades geomorfológicas, mapeamento de vegetação devem ser utilizados para ajudar na classificação das imagens de sensoriamento remoto.

As áreas delimitadas deverão ser mapeadas em base cartográfica em escala e sistema de projeção adequado, de forma a subsidiar o planejamento e a elaboração dos projetos executivos.

7.5.7 Procedimentos de recuperação de áreas degradadas ou perturbadas

7.5.7.1 Recuperação florestal (Revegetação)

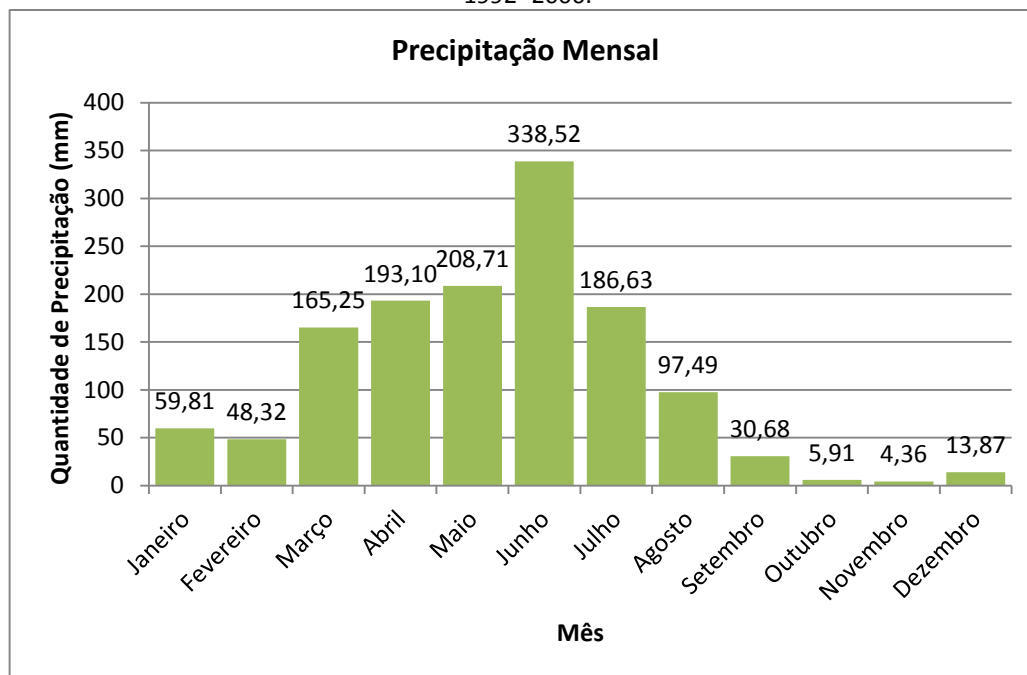
A recomposição de ecossistemas florestais deve estar baseada em princípios ecológicos fundamentados na Ecologia da Restauração (GLAVÃO; SILVA, 2005; KAGEYAMA *et al.*, 2008). Para tal, deverá ser avaliada a necessidade de intervenção humana no processo de sucessão ecológica. Áreas desmatadas em interior de floresta tendem a voltar ao seu estágio original sem a necessidade da intervenção humana, processo denominado de auto-regeneração (CARPANEZZI, 2005). A auto-regeneração da vegetação é processo conhecido e utiliza-se de meios locais (banco e chuva de sementes, rebrotações e crescimento de plantas desejáveis remanescentes) ou externos (banco de sementes de fragmentos vizinhos próximos) na recomposição do ecossistema florestal.

Carpanezi (2005) define ecossistema degradado como sendo aquele que não apresenta grau de resiliência aceitável após o distúrbio, sendo esse portanto o ecossistema mais dependente do favorecimento humano para sua recomposição. Em contraste com os ecossistemas degradados, existem os ecossistemas perturbados, que frequentemente mantêm sua resiliência, ou seja, sua capacidade de auto-regeneração após um distúrbio.

A cessação permanente dos distúrbios (pastejo, erosão, fogo, caça, extrativismo, árvores indesejáveis, entre outras) deve ser o ponto inicial do projeto de restauração de ecossistemas degradados ou perturbados, e é condição indispensável para que ocorra restauração. Dessa forma, este programa se vincula ao programa de fiscalização e educação ambiental, na tentativa de coibir perturbações e instruir a população sobre a importância da manutenção desse ecossistema florestal.

Havendo a necessidade de intervenção humana, o projeto de revegetação deverá avaliar a necessidade de irrigação, dando preferência ao plantio no período de chuva, que nessa localidade ocorre entre os meses de Março a Agosto (Gráfico 19). Devem ser priorizadas para a recomposição vegetal as áreas íngremes e de vegetação sobre dunas, consideradas por lei como de preservação permanente, as quais apresentam maiores riscos de danos ambientais.

Gráfico 19. Média da distribuição mensal das chuvas em Tibau do Sul-RN. Elaborado a partir de série histórica, 1992 -2006.



Fonte: EMPARN (2013).

De acordo com as diretrizes e especificações técnicas de projeto, a revegetação deverá ser realizada com espécies de porte arbustivo e arbóreo, a utilização de espécies herbáceas nativas será permitida em casos de contenção de processos erosivos e/ou quando estas atuarem como facilitadoras para o processo de sucessão ecológica. O projeto de restauração deverá sempre favorecer o processo de sucessão ecológica, objetivando a recomposição da comunidade vegetal original.

Existem diversas técnicas de Recuperação de Ecossistemas Degradados, a seguir são apresentados os sistemas e técnicas mais famosos de RED pontual, seus detalhes podem ser apreciados em Reis e colaboradores (1999; 2003), Carpanezzi (2001), Kageyama e Gandara (2001), Ferreti (2002). Como não existe uma terminologia formal, cada técnica pode apresentar variações de nomenclatura na literatura técnica.

- I. Talhão facilitador diversificado (TFD);
- II. Talhão facilitador simplificado (TFS);
- III. Renques ou grupos de árvores nucleadoras e/ou invasoras;
- IV. Poleiros;
- V. Favorecimento inicial da regeneração natural;
- VI. Apenas proteção (Cessação permanente dos distúrbios).

Os custos, a rapidez da reabilitação e a complexidade diminuem de I para VI. O projeto executivo de restauração deve tirar vantagem da combinação das técnicas acima. As modalidades III, IV e V podem e devem ser combinadas entre si, advindo vantagem dessa combinação. A modalidade VI, cessação permanente dos distúrbios, é obrigatória em todos os projetos de RED, uma máxima em projetos de RED diz que “mais vale proteger bem e cultivar mal do que cultivar bem e proteger mal”. O uso combinado de I, III e VI já é comum, tendo justificativas econômicas e ecológicas.

O projeto executivo deve avaliar qual a melhor estratégia de restauração a ser aplicada em cada um dos locais degradados ou perturbados. No caso da adoção de plantio, modelos de plantio consorciado de espécies arbóreas nativas devem ser avaliados. Parrotta e colaboradores (1997) avaliam que os plantios podem facilitar a sucessão florestal no sub-bosque através da modificação das condições físicas e biológicas locais.

Os modelos de plantio poderão ser similares ao proposto por Kageyama e colaboradores (1992), sendo baseado nos processos sucessionais florestais, relacionados a clareiras naturais que estão em processo de regeneração dentro do PEMP (Figura 49 e 50). Esse modelo divide as espécies utilizadas em quatro grupos ecológicos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes conforme classificação adotada por Budowski (1965).

Figura 49. Área de Restinga Arbórea Alta recém desmatada, área foco para estudos de auto-regeneração.



Fonte: Vicente Maciel (31 de jan 2013).

Figura 50. Área de Restinga Arbórea Alta em processo inicial de recuperação, área foco para estudos de auto-regeneração.



Fonte: Vicente Maciel (21 de nov 2013).

A razão e seleção de plantas de espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes devem ser avaliadas no projeto executivo, tomando como base o levantamento florístico de espécies nativas realizado no diagnóstico ambiental e em observações de campo nas áreas em regeneração natural. Inventários florísticos direcionados a obtenção de informação sobre a relação entre flora local e fauna subsidiam a obtenção de informações importantes sobre as espécies arbóreas que atraem fauna. Assim, deve-se oferecer aos plantios a capacidade de atrair, oferecer abrigo e alimento à fauna local.

Outro fator importante a ser observado na escolha das espécies florestais que farão parte do plantio é a capacidade de silvicultura dessas espécies. Várias espécies muito comuns na vegetação natural e de grande potencial para RED são, ainda hoje, mantidas fora dos plantios por não terem silvicultura dominada. A escolha de espécies erradas pode pôr o plantio e todo o projeto de recuperação em risco.

As espécies sucessionais mais tardias podem ser plantadas junto com as espécies de rápido crescimento (Pioneiras e secundárias iniciais), tal prática já se mostrou eficiente no estabelecimento das mudas e na redução do custo de plantio (MORAIS; PEREIRA, 2008). O

espaçamento pode ser definido no projeto executivo, onde Moraes e Pereira (2008) definiram espaçamento de 2,0 m x 2,0 m e 2,0 x 2,5 m para recuperação de uma área de floresta atlântica de baixada na unidade de conservação Poço das Antas, estado do Rio de Janeiro, com alto grau de sucesso no processo de recuperação. Esses números foram estimados a partir da densidade arbórea em florestas maduras, considerando ainda que 50% dos indivíduos (pioneiras típicas) morrem dentro de 5 a 10 anos após o plantio, no início do processo sucessional.

Após o plantio, caso seja necessário, deve-se executar medidas de manutenção (roçada, capina e coroamento de mudas) que englobem o replantio nos locais que apresentarem falhas. A adubação de cobertura e a construção de uma cerca de arame para evitar o acesso de pessoas ou animais que possam prejudicar a reabilitação da área devem ser avaliadas. Essa cerca deverá ser provisória e mantida por um ano após o plantio, ou por mais tempo, a depender do desenvolvimento da vegetação.

Entre as espécies arbustivo-arbóreas a serem plantadas, deve-se usar as espécies nativas encontradas na área do Parque (Quadro 8). É fundamental a cooperação com órgãos de pesquisa e ensino no sentido de orientar o processo de coleta de sementes, produção de mudas, plantio e monitoramento, uma vez que florestas sobre dunas são pouco estudadas e existem poucas referências que podem ser utilizadas nesse sentido.

Deve ser previsto programas de educação ambiental onde ocorra o envolvimento de alunos de escolas em procedimentos de coleta de sementes, produção de mudas e propágulos e plantio. A instalação de viveiros comunitários e particulares para produção de mudas em escala comercial pode favorecer a restauração de outros ecossistemas florestais na região e deve ser objetivo do programa, introduzindo na região a cultura de plantios florestais, seja para fins comerciais ou de conservação.

.

Quadro 8. Lista de espécies de angiospermas nativas encontradas no PEMP, Tibau do Sul- RN. Espécies disponíveis para projetos de restauração na área do parque.

Família	Espécie	Hábito
Acanthaceae	<i>Thyrsacanthus ramosissimus</i> Moric.	Arbustivo
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arbóreo
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Arbóreo
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Arbóreo
Annonaceae	<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E.Fr.	Arbóreo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp.1	Arbóreo
	<i>Aspidosperma cruentum</i> Woodson	Arbóreo
	<i>Ditassa blanchetii</i> Decne.	Trepador
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Arbóreo
	<i>Mandevilla scabra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Trepador
	<i>Matelea ganglinosa</i> (Vell.) Rapini	Trepador
Apodantaceae	<i>Pilostyles</i> sp.	Parasítico
Araceae	<i>Anthurium affine</i> Schott	Herbáceo
	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	Epífítico
	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Epífítico
	<i>Taccarum ulei</i> Engl. & K. Krause	Herbáceo
Arecaceae	<i>Bactris</i> sp.	Arbustivo
Asteraceae	<i>Conocliniopsis prasiifolia</i> (DC.) R.M. King & H. Rob.	Subarbustivo
	<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	Herbáceo
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Herbáceo
	<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	Herbáceo
	<i>Stilpnopappus cearensis</i> Huber	Herbáceo
	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	Arbustivo
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Humb. & Bonpl.) L.G.Lohmann	Trepador
	<i>Fridericia cinnamomea</i> (A. DC.) L.G.Lohmann	Trepador
	<i>Fridericia dichotoma</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	Trepador
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arbóreo
	<i>Lundia cordata</i> (Vell.) A. DC.	Trepador
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Arbóreo
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	Arbóreo
	<i>Euplocca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir	Herbáceo
	<i>Tournefortia salzmannii</i> DC.	Trepador
Bromeliaceae	<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	Herbáceo
	<i>Bromelia karatas</i> L.	Herbáceo

	<i>Hohenbergia</i> sp.	Herbáceo
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arbóreo
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Arbóreo
	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Epifítico
	<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	Herbáceo
	<i>Pilosocereus catingicola</i> subsp. <i>salvadorensis</i> (Werderm.) Zappi	Arbóreo
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Arbóreo
Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Arbustivo/Arbóreo
Celastraceae	<i>Cheiloclinium serratum</i> (Cambess.) A.C.Sm.	Trepador
	<i>Maytenus distichophylla</i> Mart. ex Reissek	Arbóreo
	<i>Maytenus erythroxyla</i> Reissek	Arbustivo
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Arbustivo
	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Arbóreo
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arbóreo
	<i>Licania</i> sp.	Arbóreo
Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Arbóreo
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Herbáceo
	<i>Commelina erecta</i> L.	Herbáceo
	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Kuntze ex Hand.-Mazz.	Herbáceo
Connaraceae	<i>Connarus blanchetii</i> Planch.	Trepador
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Trepador
	<i>Ipomoea brasiliensis</i> (Choisy) Meisn.	Trepador
	<i>Jacquemontia evolvuloides</i> Meisn.	Trepador
	<i>Jacquemontia montana</i> (Moric.) Meisn.	Trepador
Clusiaceae	<i>Clusia paralicola</i> G. Mariz	Arbóreo
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	Trepador
Cyperaceae	<i>Cyperus meyenianus</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Fimbristylis cymosa</i> (Lam.) R. Br.	Herbáceo
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arbóreo
	<i>Tetracera breyniana</i> Schltdl.	Trepador
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	Trepador
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Arbóreo
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.	Arbóreo
Eriocaulaceae	<i>Eremocaulon</i> sp.	Herbáceo
	<i>Leiothrix</i> sp.	Herbáceo

Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Arbóreo
	<i>Erythroxylum rimosum</i> O.E. Schulz	Arbustivo
	<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Arbustivo
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Subarbustivo
	<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	Subarbustivo
	<i>Dalechampia</i> sp.	Trepador
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Herbáceo
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Herbáceo
Fabaceae (Leguminosae)	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Arbóreo
	<i>Abrus precatorius</i> L.	Trepador
	<i>Aeschynomene histrix</i> Poir.	Herbáceo
	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	Arbustivo
	<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	Arbóreo
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Arbóreo
	<i>Bauhinia</i> sp.	Trepador
	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Arbustivo
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Arbóreo
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Arbóreo
	<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	Arbustivo
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Trepador
	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	Trepador
	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.	Trepador
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	Arbóreo
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Herbáceo
	<i>Chamaecrista hispidula</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Herbáceo
	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Herbáceo
	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Arbóreo
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Herbáceo
	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Herbáceo
	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart. ex Benth.	Arbóreo
	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	Arbóreo
	<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	Arbóreo
	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Arbóreo
	<i>Macroptilium panduratum</i> (Benth.) Maréchal & Baudet.	Subarbustivo
	<i>Mimosa misera</i> Benth.	Herbáceo

	<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Subarbustivo
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Subarbustivo
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Arbóreo
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Arbóreo
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Trepador
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Arbustivo
	<i>Stylosanthes macrocephala</i> M.B.Ferreira & Sousa Costa	Herbáceo
	<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Subarbustivo
	<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	Arbóreo
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Arbóreo
Humiriaceae	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Arbóreo
Krameriaceae	<i>Krameria tomentosa</i> A. St.-Hil.	Subarbustivo
Lamiaceae	<i>Hyptis salzmännii</i> (Benth.) Harley	Subarbustivo
	<i>Hyptis fruticosa</i> Salzm. ex Benth.	Herbáceo
	<i>Marsipianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze.	Herbáceo
	<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Arbóreo
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Holoparasítico
	<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	Arbóreo
Lecythidaceae	<i>Lecythis aff. pisonis</i> Cambess.	Arbóreo
	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Arbóreo
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	
	<i>Strychnos parvifolia</i> A.DC.	Herbáceo
Loranthaceae	<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	Hemiparasítico
	<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	Hemiparasítico
Lythraceae	<i>Cuphea campestris</i> (Mart.) Koehne	Herbáceo
	<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Herbáceo
	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Arbóreo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Arbóreo
	<i>Byrsonima gardnerana</i> A. Juss.	Arbóreo
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arbóreo
	<i>Stigmaphyllon paralias</i> A. Juss.	Trepador
Malvaceae	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Arbóreo
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arbóreo
	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Arbóreo
	<i>Melochia pyramidata</i> L.	Subarbustivo

	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Herbáceo
	<i>Sida cordifolia</i> L.	Herbáceo
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Subarbustivo
	<i>Sida cf. spinosa</i> L.	Herbáceo
	<i>Waltheria bracteosa</i> A.St.-Hil. & Naudin	Herbáceo
	<i>Waltheria indica</i> L.	Subarbustivo
Menispermaceae	<i>Chondrodendron platiphyllum</i> (A. St.-Hil.) Miers.	Trepador
Marcgraviaceae	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.	Hemiepifítico
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Arbóreo
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	Arbóreo
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Arbustivo
Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Arbóreo
	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	Arbóreo
	<i>Eugenia azeda</i> Sobral	Arbóreo
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Arbóreo
	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	Arbóreo
	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Arbóreo
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Arbóreo
	<i>Eugenia hirta</i> O.Berg	Arbóreo
	<i>Eugenia luschnathiana</i> Klotzsch ex O.Berg	Arbóreo
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arbóreo
	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Arbóreo
	<i>Myrcia</i> sp.	Arbóreo
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Arbóreo
	<i>Myrcia lundiana</i> Kiaersk.	Arbóreo
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Arbóreo
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Arbóreo
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Arbóreo
	<i>Psidium oligospermum</i> DC.	Arbóreo
	<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	Arbóreo
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.	Arbóreo
	<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Arbustivo
	<i>Guapira tomentosa</i> (Casar.) Lundell	Arbóreo
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Arbóreo
	<i>Ouratea salicifolia</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Engl.	Arbóreo
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Arbóreo
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Arbóreo
Orchidaceae	<i>Alatiglossum barbatum</i> (Lindl.) Baptista	Epifítico

	<i>Catasetum macrocarpum</i> Rich. ex Kunth	Epifítico
	<i>Cohniella cebolleta</i> (Jacq.) Christenson	Epifítico
	<i>Cyrtopodium holstii</i> L.C.Menezes	Epifítico
	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Herbáceo
	<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.	Herbáceo
	<i>Vanilla bahiana</i> Hoehne	Epifítico
Passifloraceae	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Trepador
	<i>Passiflora foetida</i> L.	Trepador
	<i>Passiflora galbana</i> Mast.	Trepador
	<i>Passiflora subrotunda</i> Mast.	Trepador
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Arbóreo
Picramniaceae	<i>Picramnia</i> sp.	Arbóreo
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.	Herbáceo
	<i>Aristida setifolia</i> Kunth	Herbáceo
	<i>Axonopus polydactylus</i> (Steud.) Dedecca	Herbáceo
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Herbáceo
	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.	Herbáceo
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Herbáceo
	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	Herbáceo
	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Herbáceo
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Herbáceo
	<i>Panicum hirtum</i> Lam.	Herbáceo
	<i>Raddia soderstromii</i> R.P.Oliveira et al.	Herbáceo
	<i>Setaria scabrifolia</i> (Nees) Kunth	Herbáceo
	<i>Sporobolus vermiculares</i> Moq.	Herbáceo
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	Herbáceo
	<i>Steirachne diandra</i> Ekman	Herbáceo
	<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Herbáceo
	<i>Trachypogon ligularis</i> Nees	Herbáceo
Plantaginaceae	<i>Angelonia campestris</i> Nees & Mart.	Herbáceo
Portulacaceae	<i>Portulaca mucronata</i> Link	Herbáceo
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Herbáceo
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	Herbáceo
Polygalaceae	<i>Asemeia martiana</i> (A.W.Benn.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Herbáceo
	<i>Bredemeyera laurifolia</i> Klotzsch	Trepador
	<i>Caamembeca spectabilis</i> (DC.) J.F.B.Pastore	Subarbustivo
	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth	Herbáceo

	<i>Polygala violacea</i> Aubl.	Herbáceo
Polygonaceae	<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Arbustivo
	<i>Coccoloba ramosisissima</i> Wedd.	Arbustivo
	<i>Coccoloba rosea</i> Meisn.	Arbóreo
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Arbóreo
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Arbóreo
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Arbóreo
Rubiaceae	<i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale	Arbóreo
	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Arbustivo
	<i>Chiococca nitida</i> Benth.	Arbustivo
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.	Arbustivo
	<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) C.H. Perss. & Delprete	Arbustivo/arbóreo
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Arbustivo/arbóreo
	<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	Subarbustivo
	<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	Subarbustivo
	<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Arbustivo
	<i>Margaritopsis carrascoana</i> (Delprete & E. B. Souza) C.M. Taylor & E. B. Souza	Subarbustivo
	<i>Mitracarpus hirtum</i> DC.	Subarbustivo
	<i>Mitracarpus robustus</i> E.B.Souza & E.L. Cabral	Subarbustivo
	<i>Psychotria bahiensis</i> DC.	Subarbustivo
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	Herbáceo
	<i>Salzmannia nitida</i> DC.	Arbustivo
	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Arbustivo/arbóreo
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i> sp.	Arbóreo
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arbóreo
	<i>Xylosma</i> sp.	Arbóreo
Santalaceae	<i>Phoradendron affine</i> (Pohl ex DC.) Engl. & Krause	Hemiparasítico
Sapindaceae	<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	Arbóreo
	<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Arbóreo
	<i>Matayba</i> sp.	Arbóreo
	<i>Serjania salzmanniana</i> Schltdl.	Trepador
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	Arbóreo
	<i>Pradosia</i> sp.	Arbóreo
	<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	Arbóreo

Schoepfiaceae	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Arbóreo
Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	Arbóreo
	<i>Simaba floribunda</i> A.St.-Hil.	Arbóreo
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Trepador
Solanaceae	<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D.Don	Arbustivo
	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Herbáceo
	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arbustivo
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arbustivo
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	Trepador
Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd. ex Schult.	Subarbustivo
	<i>Turnera melochioides</i> A.St.-Hil. & Cambess.	Subarbustivo
	<i>Turnera melochioides</i> A.St.-Hil. & Cambess.	Subarbustivo
	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Subarbustivo
	<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.	Subarbustivo
	<i>Piriqueta duarteana</i> (A.St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Urb.	Subarbustivo
	<i>Piriqueta guianensis</i> N.E.Br.	Subarbustivo
	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet	Subarbustivo
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Arbóreo
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp.	
	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl.	Subarbustivo
Violaceae	<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	Subarbustivo
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Trepador
	<i>Cissus rhombifolia</i> Vahl	Trepador

Fonte: Uniemp (2013).

7.5.7.2 Especificações para colheita, beneficiamento e avaliação de sementes; produção de mudas e plantio de espécies arbóreas

Quando recomendado e necessário, dependendo de avaliações e recomendações técnicas, espécies arbóreas adaptadas as condições edafoclimática devem ser introduzidas para recuperação de áreas degradadas. Nesse caso, procedimento padrão deve ser levado em conta, cujas etapas estão descritas abaixo.

7.5.7.2.1 Colheita, beneficiamento e avaliação de sementes

As sementes devem ser coletadas em unidades de produção de sementes, de preferência as unidades devem ser cadastradas no Registro Nacional de Áreas e Matrizes de Sementes – RENAM (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Recomenda-se a observância dos parâmetros estabelecidos na Lei de sementes e mudas, Lei 10.711 de 05 de agosto de 2003.

As populações selecionadas para colheita de sementes devem ser escolhidas pelo alto grau de adaptação e superioridade de suas árvores em relação as demais populações. Cabe ao técnico responsável pela colheita das sementes identificar essa superioridade.

Uma vez que plantios de restauração objetivam certa diversidade, plantios mistos, o programa de coleta deverá estabelecer “rotas de coleta” nas diferentes unidades de produção de sementes, onde as matrizes das diferentes espécies devem ser marcadas e georreferenciadas de maneira que a equipe de coleta não precise caminhar ao acaso durante o procedimento de coleta.

Dados de fenologia devem basear o calendário de coleta de sementes. No calendário deverão constar a época do ano de dispersão de cada espécie. Para tal, dados de fenologia devem ser coletados com o objetivo de fornecer informações para o planejamento da coleta de sementes.

Uma vez estabelecidas as populações onde serão coletadas as sementes, alguns aspectos devem ser considerados: I) Número de matrizes; II) Distância entre matrizes; III) Número de ocasiões em que a árvore produz sementes em seu ciclo e intervalo entre eventos de produção; IV) Quantidade de sementes produzidas por árvore por período de produção; V) Classificação da árvore na floresta e VI) Grupo ecológico a que a espécie pertence (DAVID; SILVA, 2008).

Para manutenção da diversidade genética das populações das espécies selecionadas, deve-se, sempre que possível, coletar sementes de 12 indivíduos de populações distintas, representando um tamanho populacional efetivo (N_e) igual a 50 (KAGEYAMA; GANDARA, 1993). Ainda no cuidado com a diversidade genética, a coleta de sementes deverá, de preferência, ser coletada de árvores espaçadas de 50 a 100m umas das outras, salvo os casos em que tal metodologia seja impossível de ser aplicada, como no caso de espécies raras ou em extinção.

Avaliação do potencial germinativo e do vigor fisiológico das sementes deve ser executado antes da produção das mudas. Tal procedimento deverá orientar a escolha dos melhores lotes de sementes para seres plantados em campo.

7.5.7.2.2 Produção de mudas

As mudas poderão ser produzidas em viveiro próprio, a ser construído nas instalações do Parque Ecológico Mata da Pipa, observando as técnicas e requisitos padrões de construção de viveiros para espécies florestais. Deve-se avaliar a disponibilidade de instituições de ensino e pesquisa para conduzir a produção de mudas para o projeto de restauração florestal.

7.5.7.2.3 Plantio

a) Preparo do solo

Nas áreas interiores do parque, no preparo do solo para o plantio, deverá ser feito apenas o coveamento, uma vez que não é recomendável nenhuma gradagem na área, para não interferir na regeneração natural das espécies. Nas áreas dentro da zona de amortecimento pode se utilizar gradagem, caso essa venha a ser necessária.

b) Combate a formigas

Em geral, as áreas dentro do parque ainda mantêm um equilíbrio ecológico, não havendo indicativos de que as colônias de formigas cortadeiras serão um problema para atividades de restauração. Entretanto, nas áreas de plantios de espécies arbóreas dentro da zona de amortecimento, pode ser que as formigas, mesmo quando bem controladas, ainda possam causar prejuízos. Constituindo assim um problema a ser avaliado e combatido caso se faça necessário. A erradicação das formigas cortadeiras deverá ser realizada na fase de preparo do terreno, por causa da maior facilidade de localização dos formigueiros. Devem ser utilizados os métodos de iscas granuladas seguido pelo método de termonebulização. A combinação dos dois métodos, quando bem executados, garantirá a erradicação das colônias de formigas cortadeiras.

c) Adubação e calagem

Uma avaliação mais correta da necessidade de adubação e calagem deve ser feita mediante análises de laboratório em amostras superficiais e subsuperficiais, com o objetivo de avaliar o estado atual de fertilidade do solo, quanto ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e composição granulométrica. Essa análise inicial servirá também como elemento para sugestões de adubação e calagem. As determinações comumente usadas são: pH em água, Al^{+3} , Ca^{+2} , Mg^{+3} , fósforo e potássio assimiláveis. A coleta deve ser realizada em áreas homogêneas, preparando-se uma amostra composta de vários locais, homogeneizada, da qual é separada uma quantidade necessária para análise, conforme determinação do laboratório. Cada local deve ser identificado em mapa ou croquis, para se ter uma exata avaliação das condições de fertilidade de cada um.

d) Preparo das covas

O fertilizante, caso seja necessário, deverá ser aplicado de forma manual, sendo revolvido com a terra e colocado na cova. Deve-se tomar o cuidado de misturar bem o fertilizante para não ocorrer a morte da muda por concentração salina. As mudas deverão ser plantadas em covas de 40 x 40 x 40cm, adubadas com 200g de adubo químico NPK (10-10-10 ou na formulação recomendada após a análise) por cova, e se necessário, conforme as análises, calcário nas quantidades recomendadas por cova em mistura com a terra e 5 litros de adubo orgânico por cova. É frequente recomendar-se cerca de 500 gramas de calcário dolomítico por cova, quando não são realizadas análises de laboratório.

e) Tutoramento

O tutoramento ou estaqueamento, se necessário, deverá ser realizado através da fixação de uma estaca de madeira com 1,0m de comprimento, à qual a muda é fixada. O procedimento tem por objetivo estabilizar as mudas durante o seu desenvolvimento inicial, evitando que fiquem balançando ao sofram a ação dos ventos. A fixação da estaca ao solo deverá ser efetuada antes do plantio, evitando assim que o torrão da muda seja destruído.

f) Plantio

Deverão ser seguidas as orientações básicas comumente utilizadas, devendo-se usar espaçamentos de 2,0 m x 2,0 m ou 2,0 m x 2,5 m, conforme os procedimentos descritos a seguir: O plantio deve ser executado conforme módulos determinados pelo planejamento, considerando a composição florística mais adequada ao local a ser plantado. A referida composição dependerá de estudos conduzidos nos ecossistemas de referência e deverá ser conduzida por especialistas nas áreas de botânica e ecologia.

g) Replantio

Caso as taxas de mortalidade no primeiro mês excedam 10% do total de mudas plantadas, deve-se avaliar a necessidade de um replantio. Deverão ser previstas as reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. A operação de replantio é normalmente executada em torno de 30 dias após o plantio inicial ou de acordo com as condições climáticas. Esta operação tem por objetivo manter um mínimo de sobrevivência do plantio.

h) Manutenção

O programa de restauração de áreas através do plantio de espécies arbóreas deve prever o coroamento de manutenção ao redor das mudas, constando de capinas, sendo a primeira até 3 meses após o plantio. O número de capinas dependerá do tempo da formação vegetal que se deseja implantar, que varia conforme as condições locais e espécies plantadas. Sempre que plantas indesejáveis estejam competindo com as mudas, deverá ser realizado o coroamento. As roçadas devem se restringir ao estritamente necessário, para evitar que espécies em regeneração sejam cortadas. A menor intervenção é sempre ecologicamente benéfica; no entanto, deve-se ter em mente que as áreas devem ser livres de espécies daninhas e preparadas no sentido de evitar incêndios.

7.5.8 Monitoramento

Para que o monitoramento ambiental funcione a contento é importante saber exatamente quais os objetivos que esperamos alcançar quando restauramos uma

determinada área, ou seja, o que esperamos obter por meio das ações intencionais que conduzem a recuperação de um ecossistema em relação a sua saúde, integridade e sustentabilidade (SER, 2004). Sem conhecer aonde se quer chegar fica mais difícil saber, por meio de ações de monitoramento, se os condicionantes para a restauração da área estão sendo cumpridos ou não.

Assim, é extremamente importante ter um ecossistema de referência para podermos comparar nossas ações de restauração e avaliar se nossas metas estão sendo alcançadas ou não (BRANCALION, 2012). Somente com informações colhidas nos ecossistemas de referência podemos estabelecer metas de riqueza e diversidade de espécies, participação de formas de vida vegetal, síndromes de dispersão, espécies-chave e espécies típicas, de estrutura florestal, de ciclagem de nutrientes etc.

Dessa forma, o projeto de monitoramento ambiental deverá estar embasado em dados coletados no conjunto de fragmentos remanescentes no município de Tibau do Sul, com os seus variados estágios sucessionais, e deverá servir como ponto de partida na avaliação das metas a serem alcançadas nos projetos de restauração. Cada tipo de ecossistema tem metas particulares o que torna impossível a definição de modelos de avaliação e monitoramento universais, que se apliquem em uma ampla gama de ecossistemas ou formações florestais, caberá a equipe que irá elaborar o projeto executivo definir o conjunto de indicadores que deverá integrar o projeto de monitoramento ambiental.

Podemos dividir os tipos de indicadores em indicadores quantitativos e indicadores qualitativos (BRANCALION *et al.*, 2012). Os indicadores qualitativos são aqueles obtidos de forma não mensurável, baseados no julgamento do observador, são utilizados de forma abstrata e subjetiva, como por exemplo a estimativa do processo erosivo que poderia ser classificado em escala de intensidade como alta, médio ou baixa intensidade a partir da observação de um avaliador. Os indicadores quantitativos se valem da mensuração de parâmetros descritores da área em processo de restauração, por exemplo, a altura média dos indivíduos, densidade de indivíduos regenerantes, a riqueza e diversidade de espécies, a mortalidade etc.

Uma forma produtiva de utilizar os indicadores qualitativos é a adoção de um método hierárquico, onde se estabelece uma ordem de importância entre os diferentes

indicadores qualitativos com a finalidade de avaliar uma área degradada, de forma que só se avança na avaliação (próximo indicador) caso a área tenha sido aprovada no indicador anterior (BRANCALION *et al.*, 2012). Essa metodologia tem a vantagem de não desperdiçar esforços na avaliação quantitativa, que é mais trabalhosa e demorada, identificando de imediato os problemas graves e poupando tempo e recursos de uma possível avaliação usando indicadores quantitativos em uma área que não será efetivamente restaurada. Tal método pode ser exemplificado através das respostas das seguintes perguntas: Foram realizados o isolamento e a retirada dos fatores de degradação? Existem problemas graves de conservação do solo? Foi implantado o tipo certo de vegetação na área restaurada?

O uso de indicadores quantitativos é essencial, tais indicadores reduzem a participação do avaliador nos resultados e permitem a replicabilidade do método, conferindo maior segurança, confiabilidade e transparência ao processo, que passa a ser avaliado por números em vez de opiniões pessoais. Tais indicadores permitem também a comparação estatística de diferentes áreas ou modelos, o que reduz ainda mais a parcialidade da avaliação.

Dadas as dificuldades operacionais, tem se usado um número restrito de indicadores qualitativos, a maioria dos estudos que avaliam o sucesso das iniciativas de restauração tem focado na avaliação da composição, estrutura e dinâmica da comunidade vegetal (JANSEN, 1997; LEOPOLD *et al.*, 2001; SIQUEIRA, 2002; SOUZA; BATISTA, 2004; MARTINZ; KUNZ, 2007), em função da maioria dos processos de restauração estar relacionada com a vegetação (YOUNG, 2000).

7.5.8.1 Estrutura

Estrutura diz respeito à forma como a comunidade vegetal está organizada espacialmente. Diferentes indicadores podem ser utilizados para quantificar esse atributo, como: a altura média do dossel, a presença de indivíduos emergentes, o número de estratos, a cobertura do solo pela copa das árvores, a estrutura do sub-bosque, a densidade de indivíduos, etc.

7.5.8.2 Composição

A composição diz respeito aos grupos funcionais e às espécies que integram na comunidade vegetal. Diferentes indicadores podem ser usados para caracterizar a composição, como: a riqueza e diversidade de espécies nativas regionais, a presença de gramíneas e de árvores exóticas invasoras e não invasoras, às espécies-chave para a fauna, às fixadoras de nitrogênio e os diferentes grupos funcionais em que as espécies nativas regionais estão agrupadas: quanto à formas de vida (árvores, arvoretas, arbustos, herbáceas, lianas, epífitas, parasitas); quanto ao grupo sucessional (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias, clímaxes); quanto ao grupo de plantio (preenchimento e diversidade); quanto à perda foliar (perenifólias, caducifólias e semicaducifólias); à síndrome de polinização (Zoofilia, anemofilia, hidrofilia); à síndrome de dispersão de sementes (Zoocoria, anemocoria, barocoria, hidrocoria etc.), e assim por diante.

7.5.8.3 Funcionamento

Diz respeito ao restabelecimento dos processos ecológicos ligados a autoperpetuação da comunidade vegetal, como: mortalidade, herbivoria, predação de sementes, fenologia, polinização, frutificação, dispersão de sementes, chuva de sementes, recrutamento, fluxo gênico, sucessão secundária, ciclagem de nutrientes, formação de serapilheira, restabelecimento da fauna, acúmulo de biomassa e etc.

7.5.8.4 Serviços ecossistêmicos

Estes dizem respeito aos benefícios para as populações humanas que são gerados pelo restabelecimento de processos ecológicos. De acordo com o Millenium Ecosystem Assessment (MA, 2005), os benefícios gerados pelos serviços ecossistêmicos podem ser agrupados em: (1) de produção - bens produzidos ou a provisionados pelos ecossistemas, ai se incluem os alimentos, água doce, lenha, fibras, recursos genéticos, produtos farmacêuticos e de uso em medicina natural, recursos ornamentais e etc.; (2) de regulação – benefícios pela regulação dos processos ecossistêmicos, como purificação da água, polinização de cultivos agrícolas, regulação do clima, das cheias, da erosão, de doenças, pragas e de riscos ambientais e etc.; (3) culturais – benefícios sociais e psicológicos gerados à

sociedade pela interação com ecossistemas naturais, como valores educativos, geração de conhecimento, recreação, inspiração, eco e agroturismo, diversidade cultural e etc.; e (4) de suporte – serviços necessários para a produção de todos os outros serviços, tal como a formação de solo, fotossíntese, a produção primária, a ciclagem de nutrientes e etc.

Atenção deve ser dada ao fato de que alguns indicadores ambientais avaliam processos ecológicos e atributos funcionais que só ocorrerão na área restaurada a partir de determinado período de tempo. Consequentemente, é essencial avaliar o fator ‘tempo’ no projeto de monitoramento. Seria inadequado, por exemplo, avaliar a oferta de alimento para aves frutívoras em um plantio recém instalado, quando a maioria dos indivíduos plantados sequer atingiu a idade reprodutiva. Maiores informações e diretrizes específicas para elaboração de um projeto de monitoramento podem ser encontrados em Brancalion e colaboradores (2012).

No caso do monitoramento de plantios, este deverá ser executado de acordo com as diretrizes estabelecidas nesse programa. É importante que o monitoramento no primeiro ano seja executado sem falhas, é nesse período que o plantio está mais susceptível a problemas e onde se faz mais necessário as intervenções que garantirão seu sucesso. O Monitoramento deverá ser iniciado já no final do primeiro mês de plantio. Caso as taxas de mortalidade no primeiro mês excedam 10% do total de mudas plantadas, deve-se avaliar a necessidade de um replantio. O monitoramento dos plantios deve ser realizado anualmente, durante um período de cinco anos, para avaliar o desenvolvimento. Medidas como taxa de sobrevivência, altura média, diâmetro de copa e perímetro à altura da base devem ser tomadas.

7.5.9 Recuperação e manutenção de trilhas

Projeto executivo específico deve ser desenvolvido para atender as necessidades de planejamento, implantação e manejo de trilhas. Embora os problemas de erosão nas trilhas do parque sejam pontuais, estes estão em fase avançada de erosão (Figuras 51).

Deve-se adotar, para as áreas declivosas do parque, sistema de escadas e corrimãos, com contenções laterais para impedir o processo de erosão (Figuras 52). Tais sistemas melhoram a acessibilidade e atuam como inibidores do processo erosivo. Avaliação deve ser conduzida para determinar a capacidade suporte das trilhas do parque,

identificando a quantidade máxima de visitantes que não representam ameaça a sustentabilidade do parque e das trilhas. Informações detalhadas sobre planejamento, implantação e manejo de trilhas podem ser encontradas em Lechner (2006).

Figura 51. Trilha sobre dunas com avançado processo de erosão. Raízes da vegetação exposta.



Fonte: Vicente Maciel (21 de nov 2013).

Figura 52. Modelo de contenção de processo erosivo utilizando materiais locais para construção de escada e corrimão. Santuário ecológico de Pipa, Tibau do Sul-RN.



Fonte: Vicente Maciel (21 de nov de 2013).

7.5.10 Inter-relação com outros programas

O Programa de Recuperação de Ecossistemas Degradados terá uma relação com o Programa de Fiscalização, Programa de Controle de Processos Erosivos, com o Programa de Educação Ambiental e com o Programa de Comunicação Social e Marketing.

7.5.11 Instituições envolvidas

Esse programa deverá ter a participação do IBAMA, da Organização Estadual de Meio Ambiente (OEMA) do estado do Rio Grande do Norte, do IDEMA, além de instituições de pesquisa e ensino como as Universidades Federais e Estaduais, Faculdades e Universidades particulares, Institutos Federais de Educação, EMPARN e EMBRAPA.

7.5.12 Recursos necessários

Os recursos materiais e humanos necessários à execução das etapas desse programa serão definidos quando da elaboração do Projeto Executivo pelas parcerias ou consultorias contratadas.

7.5.13 Responsáveis pela implantação do programa

Este programa deverá ser implantado pelo IDEMA através de parcerias ou consultorias especializadas

7.6 PROGRAMA DE FISCALIZAÇÃO

Com vistas ao alcance dos objetivos do Parque Estadual Mata da Pipa, é imprescindível a realização de ações de fiscalização, considerando que a presença efetiva de fiscais na área inibe práticas irregulares e danosas aos recursos naturais existentes no Parque.

7.6.1 Objetivos

7.6.1.1 Objetivo Geral

Fiscalizar e controlar os limites da área do PEMP, bem como o processo de ocupação na Zona de Amortecimento, tomando por base os parâmetros estabelecidos no Zoneamento Ambiental do Parque, buscando combater a poluição em qualquer uma das formas, o desmatamento irregular e a caça e o comércio ilegal de animais da fauna silvestre do PEMP.

7.6.1.2 Objetivos Específicos

- Constituir uma equipe técnica de fiscalização em parceria com a Companhia Independente de Proteção Ambiental (CIPAM);
- Estabelecer uma rotina de fiscalização sobre a área do Parque, assim como na Zona de Amortecimento;
- Incentivar e promover a participação voluntária no processo de fiscalização;
- Orientar a população local sobre as diversas normas de uso da área do Parque e ocupação da Zona de Amortecimento;
- Instalar toda infraestrutura necessária à operacionalização da fiscalização na área do Parque e sua Zona de Amortecimento;
- Incentivar e zelar pela boa relação dos fiscais com a comunidade.

7.6.2 Metas gerais

- Inibir totalmente práticas danosas ao patrimônio natural do Parque Estadual Mata da Pipa e sua Zona de Amortecimento
- Prover o Parque de toda infraestrutura necessária de fiscalização;
- Rotinas de fiscalização consolidadas;
- Formar uma equipe de fiscalização;
- Realizar oficinas de capacitação e treinamentos para o pessoal envolvido com a fiscalização do PEMP;

- Normatizar procedimentos de conduta para freqüentadores, visitantes e moradores do entorno imediato quanto ao uso correto do PEMP, concomitante ao Plano de Manejo da UC.

7.6.3 Linhas de ação

7.6.3.1 Rotinas de Fiscalização

Para a efetividade e alcance dos objetivos deste programa de fiscalização é necessário se estabelecer uma rotina de fiscalização com uma metodologia tecnicamente planejada.

7.6.3.1.1 Objetivo

Estabelecer uma rotina de fiscalização no Parque Estadual Mata da Pipa.

7.6.3.1.2 Indicadores

- Número de rotinas de fiscalização realizadas;
- Relatórios de fiscalização.

7.6.3.1.3 Principais atividades

- No Parque Estadual Mata da Pipa a fiscalização será sistemática, com locomoção motorizada em seu entorno (Zona de Amortecimento) e a pé e com quadriciclos nas trilhas abertas dentro da UC, com paradas estratégicas em pontos de observação situadas em porções elevadas do terreno. A fiscalização sistemática motorizada deverá percorrer uma rotina diária de visitas em pontos considerados de alta fragilidade ambiental, identificadas e apontadas pelo Plano de Manejo da UC;
- Os policiais da CIPAM e Agentes de Fiscalização do IDEMA deverão cuidar da fiscalização sistemática da área do PEMP e entorno (Zona de Amortecimento);
- Os policiais da CIPAM e Agentes de Fiscalização do IDEMA bem como o pessoal responsável pela administração da UC deverão receber treinamentos específicos

para fiscalizar e controlar a área com a adoção de medidas educativas e preventivas.

- O pessoal exercerá o seu trabalho em sistema de rodízio, sempre orientados em campo pela coordenação da fiscalização, que expedirá um relatório mensal ao Núcleo de Unidades de Conservação do IDEMA, com as ocorrências do período.

7.6.3.1.4 Responsabilidades e parceiros potenciais

- Responsáveis: Idema e CIPAM;
- Parceiros Potenciais: Prefeitura de Tibau do Sul e Ibama

7.6.3.2 Infraestrutura de Fiscalização

7.6.3.2.1 Objetivo

- Implantar toda infraestrutura de fiscalização necessário ao eficiente desenvolvimento das atividades.

7.6.3.2.2 Indicadores

- Quantidade de estruturas físicas de apoio instaladas;
- Quantidade de viaturas de fiscalização;
- Equipamentos de fiscalização adquiridos.

7.6.3.2.3 Principais atividades

Construção do Ecoposto do Parque Estadual Mata da Pipa com a Sede da CIPAM como estrutura básica de fiscalização. Constará ainda com a construção de postos de monitoramento em pontos isolados indicados pelo Plano de Manejo, sinalização das trilhas, Pórtico de acesso com guarita, caminhonete 4x4, quadriciclos e recursos humanos.

a) Sede da CIPAM

Obra de engenharia destinada ao apoio às equipes de fiscalização da CIPAM, com funcionamento 24 horas. A Sede disporá de alojamento com copa e banheiro, climatização e

ponto de internet e sistema de comunicação via rádio direto com a base do CIPAM, em Natal.

A área externa ao prédio contará com um estacionamento para os veículos utilizados nas atividades de fiscalização e um anexo utilizado como galpão para armazenamento de pequenas apreensões.

b) Pórticos de acesso ao PEMP

Constitui de uma obra de engenharia em alvenaria dotada de iluminação e placas informativas. Possui ainda uma guarita com cancela de acesso à veículos institucionais e uma bilheteria com roleta para venda e controle de entrada de visitantes, onde deverá ficar sempre um Guarda Ambiental e um Monitor do PEMP.

c) Postos de monitoramento

Os postos de monitoramento são duas pequenas estruturas em madeira, situadas no topo de duas dunas localizadas em cada extremidade do PEMP e indicadas no Plano de Manejo da UC, de onde os Guardas Florestais, Monitores e demais Agentes de fiscalização poderão ter uma visualização privilegiada de todo o Parque e áreas limítrofes.

d) Sinalização das trilhas

As principais trilhas que cortam o PEMP, devidamente localizadas e mapeadas em mapa anexo ao Zoneamento Ambiental da UC e inseridas no Plano de Manejo, deverão estar sinalizadas com placas informativas, constando dentre outras informações, de:

- Croqui da trilha;
- Tamanho da Trilha;
- Pontos de referência;
- Informações acerca da permissão do uso de equipamentos;
- Recomendações;
- Legislação pertinente.

e) Viaturas de fiscalização

A estrutura móvel para a fiscalização do PEMP deverá ser provida por veículos automotores, sendo, no mínimo, uma caminhonete 4x4 para transporte de equipes e material bem como atividades de fiscalização na Zona de Amortecimento do PEMP, e dois quadriciclos, a serem utilizados na fiscalização dentro do PEMP.

f) Equipamento necessário para monitoramento do PEMP

Para a realização das atividades de fiscalização sistemática em campo, os Agentes de fiscalização, além de EPI (calças camufladas, botas ou coturnos, chapéu/sombreiro, capacete, corda) deverão estar equipados com:

- Rádio Comunicador;
- Binóculo;
- Cantil d'água;
- Facção;
- GPS;
- Trena;
- Prancheta;
- Bloco de Notificações;
- Fitas zebradas para isolamento de áreas.

7.6.3.2.4 Responsabilidades e parceiros potenciais

- Responsáveis: Idema e CIPAM
- Parceiros Potenciais: Prefeitura de Tibau do Sul e Ibama

7.7 PROJETOS ESPECÍFICOS

A execução de projetos complementares é fundamental para o alcance dos objetivos do PEMP. Considerando este fator, faz-se *mister* a elaboração e execução de projetos específicos no Parque, uma vez que estes contribuem com os Programas de Manejo

e com os objetivos de manejo de cada uma das zonas estabelecidas no Zoneamento Ambiental.

A elaboração e execução destes projetos demandam a participação de profissionais especializados e conhecimentos específicos, além do envolvimento do Conselho Gestor e das Câmaras Técnicas. O envolvimento destes atores garante a ideal adequação técnica dos projetos específicos e seu desenvolvimento em um momento oportuno (disponibilidade de recursos), inclusive se surgir a necessidade de elaboração de projetos específicos mais urgentes, em casos especiais.

Poderão ser desenvolvidos projetos específicos para: sinalização, construção e reforma de infraestrutura (edificações, trilhas, mirantes, pontes, dentre outros), publicações (vídeos, folders etc.), iniciativas de educação ambiental junto a escolas e comunidades, atividades recreativas (canoagem, rafting, rapel, tracking etc.) e levantamentos de pesquisas direcionadas ao estabelecimento de manejo. No caso de UC onde o grau de conhecimento seja limitado às informações básicas, os projetos deverão restringir-se a infraestruturas para proteção.

Os projetos específicos sugeridos são:

- Levantamento Fundiário das Terras inseridas do interior do PEMP;
- Projeto de infraestrutura das áreas de lazer com vistas à implantação de uma infraestrutura de apoio, como lixeiras de coleta seletiva e banheiros químicos, além de mirantes e trilhas;
- Projeto específico de sinalização do Parque Estadual Mata da Pipa;
- Projeto de implantação de uma passagem de fauna no trecho onde os limites do PEMP atigem a rodovia de acesso à Sibauma;
- Projeto de cercamento do PEMP;
- A realização de estudos técnicos especializados para a revisão dos limites da Zona de Amortecimento do PEMP, considerando as divergências existentes entre a Zona de Amortecimento estabelecida pelo Decreto de Criação do Parque Estadual Mata da Pipa e o Plano Diretor vigente, juntamente com o Código de Meio Ambiente do Município de Tibau do Sul/RN.

Os projetos deverão ser elaborados abordando:

- Identificação do projeto (título, autoria e localização);

- Objetivos e justificativas do projeto;
- Descrição do projeto enfocando as atividades a serem desenvolvidas;
- Dados disponíveis para o projeto;
- Recomendações técnicas;
- Custo estimado de implementação;
- Fonte de recursos;
- Instituições e pessoas envolvidas.
- Responsáveis

8 ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL MATA DA PIPA

Inicialmente é primordial o entendimento sobre a definição de Zoneamento Ambiental, seus objetivos e aplicações.

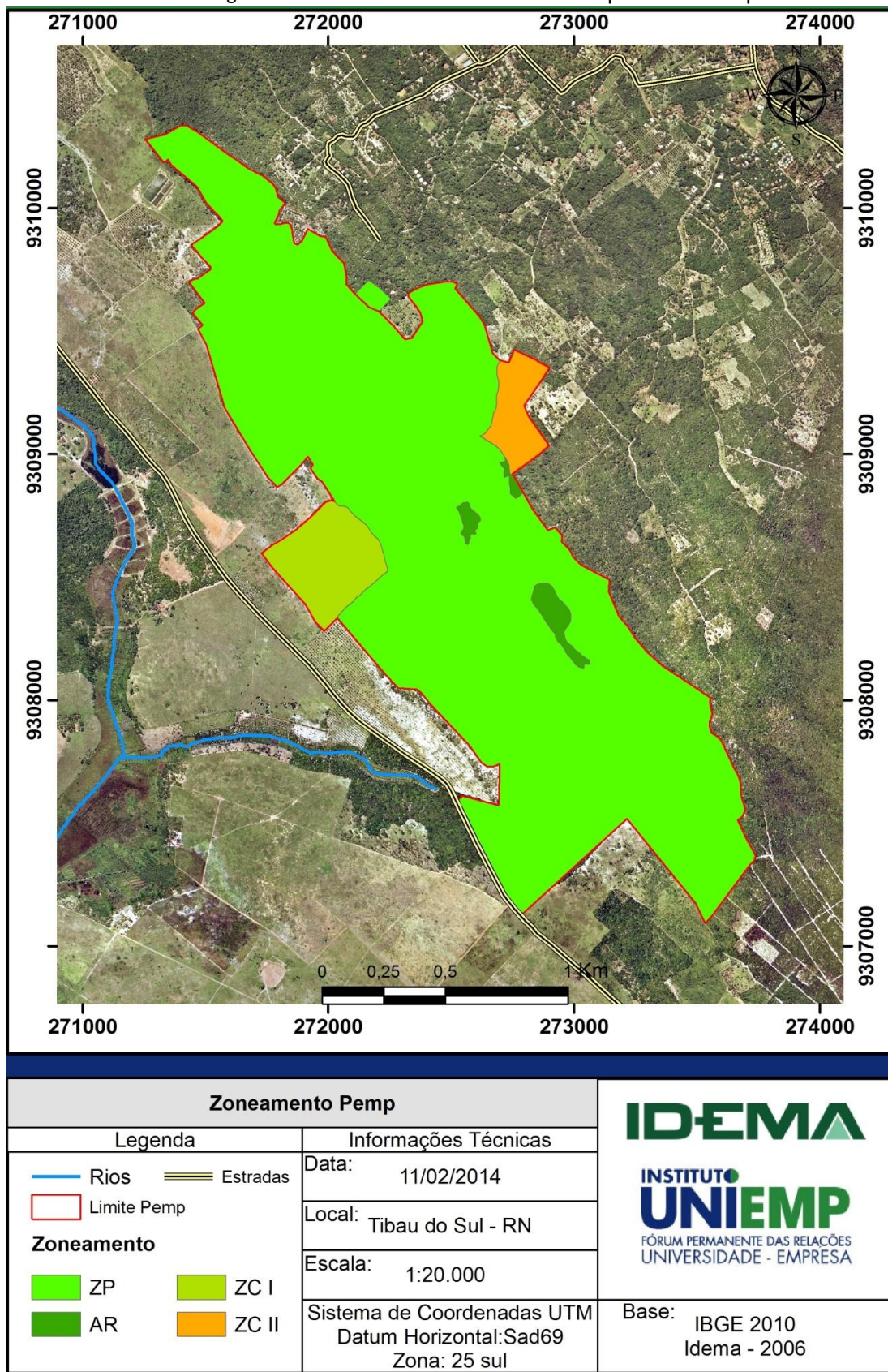
À luz da Lei Federal nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o Zoneamento Ambiental é definido como:

a definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, 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 (Art. 2º, inciso XVI).

Logo, entende-se que o Zoneamento Ambiental consiste em um instrumento territorial que é elaborado com base no quadro socioambiental de uma Unidade de Conservação da Natureza, a partir do conhecimento da biodiversidade existente, uso e ocupação do solo, utilização dos recursos naturais, potencialidades e conflitos ambientais.

O Zoneamento Ambiental do Parque Estadual Mata da Pipa se constitui em um importante instrumento no processo de gestão da Unidade de Conservação. O Zoneamento do Parque é composto por 1 (uma) Zona de Preservação, 2 (duas) Zonas de Conservação e Áreas de Recuperação conforme o Mapa de Zoneamento a seguir (Figura 53).

Figura 53. Zoneamento Ambiental do Parque Mata da Pipa.



Fonte: Uniemp

8.1 ZONA DE PRESERVAÇÃO

A Zona de Preservação constante no Zoneamento do PEMP corresponde a maior parcela do Parque, onde a vegetação apresenta um melhor estado de conservação.

Os usos previstos para esta Zona de Preservação são:

- Visitação;
- Pesquisa Científica;
- Atividades de Educação Ambiental;
- Fiscalização;
- Instalação de infraestrutura de fiscalização e contemplação da paisagem.

8.2 ZONAS DE CONSERVAÇÃO

As duas Zonas de Conservação constante no Zoneamento do PEMP correspondem às áreas com maiores possibilidades de utilização para fins de instalação das estruturas de apoio às atividades desenvolvidas no Parque, bem como equipamentos de uso público.

Os usos previstos para estas Zona de Conservação são:

- Instalação de Equipamentos de Uso Público diversos;
- Instalação do Ecoposto da Unidade de Conservação;
- Instalação de Centros de interpretação e educação ambiental.

8.3 ÁREA DE RECUPERAÇÃO

A Área de Recuperação constante no Zoneamento Ambiental do PEMP corresponde às áreas onde a vegetação nativa encontra-se degradada e às áreas onde houve total supressão da vegetação.

Os usos previstos para esta Área de Recuperação são:

- Recuperação dos ecossistemas degradados;
- Visitação;
- Implantação de infraestrutura necessária para a recuperação da área.

8.4 ZONA DE AMORTECIMENTO

Os índices de uso e ocupação na Zona de Amortecimento do PEMP serão aqueles estabelecidos através dos instrumentos normativos municipais, considerando o estabelecido no Plano Diretor do Município de Tibau do Sul, bem como o Código de Meio Ambiente do Município.

Como diretrizes para o processo de gestão da Zona do PEMP, sugere-se:

- Rígida aplicação da legislação vigente;
- Todas as atividades e empreendimentos inseridos nesta zona deverão ser objeto de licenciamento ambiental;
- Rotinas de fiscalização sistematizadas, principalmente nas principais áreas de conflito;
- Ser privilegiada a construção de residências particulares, condomínios residenciais, pousadas ou *Spas* de baixa densidade, sem desmembramento em lotes independentes, principalmente nas áreas mais próximas ao Parque;

Quando da revisão dos instrumentos normativos de uso e ocupação do município, sugere-se que sejam considerados os seguintes aspectos para as áreas mais próximas ao Parque:

- Recuo mínimo de 50 metros, para evitar construções coladas na própria cerca do PEMP (como vem acontecendo no Parque das Dunas em Natal), o que prejudica a privacidade e tranquilidade do local em benefício de poucos;
- Gabarito máximo, não apenas dos prédios mas também dos equipamentos (caixa de água, antenas de televisão e outros acessórios), de 7,50 metros a partir do nível atual do chão; o motivo é estético, pois esses itens estragam a paisagem, se ultrapassarem a altura média das árvores ou se estejam perto do topo da duna vegetada;
- Quando se fala em taxa de ocupação, a área construída não deveria exceder o percentual citado, sendo o restante do terreno mantido como área verde, utilizando espécies de flora nativa sempre que possível. O que se faz atualmente é computar somente os prédios, sem contar as vias de acesso, os pátios, piscinas

e áreas de estacionamentos, entre outros; às vezes, incluindo-se esses itens, a área descaracterizada ultrapassa 75% do espaço geográfico total!

- Evitar atividades que incluem: boate, churrascaria (devido à fumaça), oficina de veículos, abatedouro, torres de telefonia celular, pistas de corrida de carros e motocicletas,
- Na Zona de Amortecimento deveria ser evitada a construção de patamares elevados, muros altos, diques, túneis e outras intervenções que alterem seriamente o relevo do terreno, modifiquem consideravelmente o visual para os que passem na estrada, constituam barreiras significativas ao fluxo do vento e das águas ou exponham ao sol grandes extensões de areia.
- Precisa-se incluir também aspectos da engenharia civil e ambiental. Os proprietários de áreas dentro da Zona de Amortecimento deveriam evitar obras de construção ou de jardinagem que ponham em risco a estabilidade do solo, canalizem a água das chuvas de forma perigosa, aumentem o risco do incêndio ou venham a incrementar a taxa de erosão das dunas e falésias vizinhas.
- Os responsáveis pelos projetos deveriam se comprometer a instalar sistemas de tratamento de esgoto que ajudem a preservar a qualidade da água potável no lençol freático, em benefício de todos os residentes de Pipa, bem como a evitar atividades potencialmente poluidoras, como a lavagem e troca de óleo de veículos, uso de solventes perigosos ou agrotóxicos.
- Os moradores deveriam evitar atividades que destoem com a existência próxima do PEMP, unidade de conservação que representa ao mesmo tempo uma ilha de tranquilidade para os visitantes e um dos últimos refúgios da flora e fauna da região. Inclui-se como comportamento indesejável nesta “política de boa vizinhança” o uso abusivo de aparelhos de som, lançamento de fogos de artifício, realização de festas agitadas depois das 22:00h, uso de cachorros de guarda violentos ou barulhentos, criação de animais ou plantas potencialmente invasoras, acúmulo de lixo ao céu aberto, produção de calor e fumaça excessivos, manutenção de veículos estacionados com motores ligados por longos períodos, instalação de antenas, placas de publicidade, elevadores, equipamentos de

arvorismo ou outros postes, torres e equipamentos que poluam o visual e/ou firam o direito à privacidade do PEMP, bem como o uso de iluminação excessiva.

9 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

As ferramentas de controle e avaliação descritas a seguir buscam assegurar a implantação do Plano de Manejo do PEMP através da execução das atividades previstas nos Programas de Manejo, permitindo ainda uma avaliação sobre a efetividade do Zoneamento Ambiental.

Estes instrumentos serão uns dos principais norteadores nos processos de tomada de decisões sobre aquilo que foi planejado e o que foi efetivamente executado, permitindo a correção de desvios e o replanejamento. Enquanto o monitoramento se constitui em um processo que documenta a implantação do Plano, identificando desvios na execução das atividades propostas, a avaliação permite a comparação entre o planejado e o executado, apontando também as necessidades de ajustes e até mesmo o replanejamento das atividades.

9.1 MONITORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Com base nas atividades e objetivos constantes nos Programas de Manejo, bem como no planejamento anual das atividades elaborado pelo Gestor do Parque juntamente com demais técnicos do IDEMA, o Quadro 9 a seguir deverá ser devidamente preenchido.

Quadro 9. Monitoramento das atividades

PROGRAMA:					
ATIVIDADE	ESTÁGIO DE IMPLANTAÇÃO			JUSTIFICATIVAS (PR/NR)	REPROGRAMAÇÃO
	R	PR	NR		
R - Realizado PR - Parcialmente Realizado NR - Não Realizado					

Fonte: Uniemp (2012).

Ao final de período de execução estabelecido no planejamento para cada uma das atividades, as atividades parcialmente realizadas ou não realizadas deverão ser reprogramadas, sendo indispensável o registro das justificativas pela não execução.

9.2 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO PLANEJAMENTO

A avaliação da efetividade do planejamento tem por finalidade verificar a eficácia no processo de execução das atividades previstas no Plano de Manejo, assim como apontar o que deve ser corrigido e se as atividades executadas surtiram o efeito esperado. As atividades propostas nos Programas de Manejo, os indicadores e os resultados esperados deverão ser confrontados com os resultados alcançados, permitindo desta forma a avaliação da efetividade do planejamento.

Sugere-se que essa avaliação seja feita na metade do período de vigência do Plano de Manejo e outra no final deste mesmo período, que, de acordo o SNUC, é de 2,5 anos e 5 anos respectivamente.

Quadro 10. Avaliação da efetividade do planejamento

ATIVIDADE RESULTADOS	ATIVIDADE RESULTADOS	INDICADORES	RESULTADOS ALCANÇADOS

9.3 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DO ZONEAMENTO

Assim como é importante o monitoramento e avaliação das atividades previstas nos Programas de Manejo, igualmente faz-se necessária uma avaliação sobre a efetividade do Zoneamento Ambiental posto no Plano de Manejo. O objetivo é verificar se as zonas ambientais estabelecidas estão contribuindo com o processo de gestão do Parque, assim como convergindo para o alcance dos objetivos da UC.

Esta avaliação deverá ser feita no final do período de vigência do Plano de Manejo (5 anos após sua aprovação pelo Idema), buscando subsidiar a revisão deste. Cabe destacar que, apesar da análise ser realizada no final do prazo de vigência do plano, durante este período deverão ser registradas a ocorrência de conflitos de uso e informações complementares obtidas posteriormente, e que impliquem a modificação das zonas existentes ou a criação de novas zonas. Estes registros se constituirão nos subsídios necessários para a definição dos critérios técnicos e justificativas de alteração do Zoneamento Ambiental.

REFERÊNCIAS

- ACIOLY, Cláudio. **Densidade urbana**. Rio de Janeiro: Mavad, p.15-41, 1998.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: SBG/ Nordeste, Simp. Geol. do NE, 7, Campina Grande, *Atas...*, p. 242-258, 1977.
- ALMEIDA Jr., E. B. de; ZICKEL, C. S.; PIMENTEL, R. M. de M. Caracterização e espectro biológico da vegetação do litoral arenoso do Rio Grande do Norte. **Revista de Geografia**, Recife, v. 23, n. 3, p. 45-58, 2006.
- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y. **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo: Edgar Blucher, 1984, 378p.
- ARAÚJO, V.D.; REYES-PERES, Y. A.; LIMA, R. O.; PELOSI, A. P. M. R.; MENEZES, L.; CÓRDOBA, V. C.; LIMA-FILHO, F. P. Fácies e sistema deposicional da Formação Barreiras na região da Barreira do Inferno, Litoral Oriental do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Geociências - USP**. v. 6, n. 2, p. 43-49, 2006.
- ARAÚJO, Verônica Dantas de. **Caracterização geológica tridimensional e monitoramento de dunas no Litoral Oriental do Rio Grande do Norte**. Dissertação. Natal/RN: UFRN, 2006.
- ALVES, A. L. **Cartografia Temporal e Análise Geoambiental da Dinâmica da Foz do Rio Piranhas-Açu, Região de Macau-RN, com Base em Imagens Landsat S-TM**. Dissertação, n. 24/PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal/RN, 2001.
- BEZERRA, F. H. R. *et. al.* **Folha Macau (SB.24-X-D-II E SB.24-X-V)**. Natal: CPRM/FINEP/UFRN, 2006. Escala 1:100.000.
- BEZERRA, F. H. R. ; LIMA FILHO, F. P. ; AMARAL, R. F. ; CALDAS, L. H. O. ; COSTA NETO, L. X. **Holocene Coastal Tectonics in NE Brazil**. In: Geol. Soc., London, Special Publication. (Org.). Coastal Tectonics. Stewart, I. and Vita-Finzi, C. (eds.). 146 ed. Londres: Geological Society, v. 146, p. 279-293, 1998.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. Species factsheets: **Picumnus fulvescens**. Disponível em:< <http://www.birdlife.org>> Acesso em: 22 Jun 2012.
- BRANCALION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: UFV, p. 262-293, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB**. Brasília: MMA, 2000.

_____. PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. (série Levantamento de Recursos Naturais, v. 23 – Mapa geomorfológico). 1981.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of sucessional process. **Turrialba**, v. 15, p. 40-42. 1965.

CASCUDO, L. da C. **História do Rio Grande do Norte**. Natal: Ministério da Cultura, 1955.

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para reabilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, M. P. A.; SILVA, V. P. (Eds.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo, Embrapa Florestas, p. 27-45, 2005.

CEPAN - Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste; The Natuty Conservancy (TNC); Conservação Internacional do Brasil (CI BRASIL); Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental; Associação para a Proteção da Mata Atlântica do Nordeste (AMANE). 2009. **Contextualização sobre espécies exóticas invasoras: dossiê Pernambuco**. Recife: CEPAN.

CESTARO, L. A. **Fragmentos de Florestas Atlânticas no Rio Grande do Norte: Relações estruturais, florísticas e fitogeográficas**. 2002. 149f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Carlos, São Carlos, 2002.

CESTARO, L. A.; SOARES, João Juarez. The arboreal layer of a lowland semi-deciduous (tabuleiro) forest fragment in Rio Grande do Norte. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 100, p. 417-438, 2008.

CESTARO, L. A.; MACIEL, V. B.; JARDIM, J. G.; ROQUE, A. A. **A Vegetação do Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul, RN**. (Em preparação).

COIMBRA-FILHO, A. F.; Câmara, I. G. 1996. **Os limites originais do Bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: FBCN.

CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

CPTEC-INPE. **Divisão de satélites e sistemas ambientais**. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013.

CRAWSHAW Jr., P. G. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina**. Tese de Doutorado. Gainesville, University of Florida. 1995.

CRUZ, C. A. G.; CARAMASCHI, U.; FREIRE, E. M. X. Occurrence of the genus *Chiasmocleis* (Anura: Microhylidae) in the State of Alagoas, north-eastern Brazil, with a description of a new species. **Journal of Zoology**, v. 249, p. 123-126, 1999.

DAVID, A. C.; SILVA, E. A. A. da. Sementes florestais. In: SOUZA, G. T. **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: Ed. UFLA, 2008, p. 11 - 48. EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=230&func=pesq>> Acesso em: 28 de Nov 2013.

DESTRO G. F. G.; Pimentel T. L.; Sabaini, R.M.; Borges, R.C.; Barreto, R. 2012. **Efforts to Combat Wild Animals Trafficking in Brazil**. Downloaded from Disponível em:<<http://www.intechopen.com/books/export/citation/EndNote/biodiversity-enrichment-in-a-diverse-world/efforts-to-combat-wild-animals-trafficking-in-brazil>> Acesso em: 01 de Fev 2013.

DINIZ, R. F. **A erosão costeira ao longo do litoral oriental do Rio Grande do Norte**: causas, consequências e influência nos processos de uso e ocupação da região costeira. 2002. Tese (Doutorado em Geologia). Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, 2002.

DINIZ, R. **Programa Estadual de Monitoramento e Fiscalização Ambiental Aéreos (PEMFAA-IDEMA)**. Relatório de Sobrevôo: Parque Estadual Mata da Pipa (PEMP). Acervo do IDEMA, 2006.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. **Cadastro dos processos minerários**. Disponível em:< www.dnpm.gov.br> Acesso em: dez 2012.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Meteorologia: monitoramento pluviométrico. Disponível em: <www.emparn.rn.gov.br>. Acesso em: Set 2013.

FERRAREZZI, H.; FREIRE, E. M. X. 2001. New species of *Bothrops* Wagler, 1824 from the Atlantic Forest of northeast Brazil (Serpentes, Viperidae, Crotalinae). **Boletim do Museu Nacional** 440: 1-10.

FERREIRA JÚNIOR, A. V. **Mapeamento da zona costeira protegida por arenitos de praia (beachrocks) em Nísia Floresta-RN**. 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – CCET, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal-RN, 2005.

FERRETI, A. R. Modelos de plantio para a restauração. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. (Ed.). **A restauração da Mata Atlântica em sua primitiva área de ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, p. 35-43, 2002.

FONSECA, P. V. *et. al.* **Folha Natal (SB.25-V-C-V)**. Natal: CPRM/UFRN, 2012. Escala 1:100.000.

FRANÇA, B. R. A. **Reservas Ad Hoc e comunidades de borboletas frugívoras em remanescentes florestais na área de Pipa, RN.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2006.

FREIRE, E. M. X. Espécie nova de *Coleodactylus* Parker, 1926 das Dunas de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, com notas sobre suas relações e dicromatismo sexual no gênero (Squamata, Gekkonidae). **Boletim do Museu Nacional.** v.399, n. 1, p.14. 1999.

FUNARI, P. P. A. **Os Desafios da Destruição e Conservação do Patrimônio Cultural no Brasil.** Porto, 2001.

FUNDAÇÃO JOSÉ AUGUSTO. **Projeto Patrimônio Potiguar em Seis Tempos.** Natal, 2006.

GIRÃO, W.; ALBANO, C. Aves: *Conopophaga lineata cearae* (Cory, 1916), In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Brasília: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas. p. 505-506, 2008.

GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. **América do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras.** Gisp, 2005.

GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. da; (Ed.) **Restauração florestal:** fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa florestas, 2005. 139 p.

HESP, Patrick A. Morphology, dynamics and internal stratification of some established foredunes in southeast Australia. **Sedimentary Geology**, v.55, n.(1-2), p. 17-41, 2002.

HOOGMOED, M. S.; BORGES, D. M.; CASCON, P. Three new species of the genus *delphryne* (Anphibia: Anura: Leptodactylidae) from northeastern Brazil, with remarks on the other species of the genus. Zoologische Mededelingen Rijksmus. **Natural History**, v. 68, p. 271-300. 1994.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de clima do Brasil.** Escala 1:5.000.000. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Diretoria de Geociências, 2002.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

_____. **Atlas do Censo Demográfico 2010.** Disponível em:
<<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas/>>. Acesso em: julho de 2013.
IDEMA, 2006

INMET. **Dados meteorológicos.** Disponível em:<www.inmet.gov.br> Acesso em: 15 Jan 2013.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List Categories and Criteria**, Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, United Kingdom. 2001.

_____. **2004 IUCN Red List of Threatened Species**. Downloaded from. Disponível em: http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/GSAexecsumm_EN.htm Acesso em: 15 Fev 2013.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA (2001), **Dossiê Mata Atlântica 2001**. Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/54.pdf> >. Acesso em: 19 Mar 2013.

JACOB, A. A. **Ecologia e conservação da jaguatirica (*Leopardus pardalis*) no Parque Estadual Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema, SP**. 2002. Dissertação de Mestrado. Brasília, Universidade de Brasília. 2002.

JANSEN, A. Territorial on vertebrate community structure as an indicator of success of a tropical rain forest restoration Project. **Restoration Ecology**, v. 5, n.2, p. 115-24, 1997.

JARDIM, J. G.; ROQUE, A. A.; CESTARO, L. A.; MACIEL, V. B. **Flora do Parque Estadual Mata da Pipa, Tibau do Sul, RN**. (Em preparação).

JARDIM De SÁ, E. F.; MATOS, R. M. D.; OLIVEIRA, D. C.; RÍGO, J. M.; MONTEIRO, E. T.; DANTAS, J. R. A. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Norte**, escala 1:500.000. DNPM - 4º Distrito/UFRN/PETROBRAS/CRM. 1998.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: **Simpósio de Ecossistemas da costa brasileira**, 3, ACIESP. p. 1-7. 1993.

KAGEYAMA, P. Y.; ET AL. (Orgn.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2. ed., 340 p. 2008.

LAROCHE, A. F. G. **Algumas Contribuições Para o Estudo do Povoamento do Nordeste do Brasil, a Partir de 11.000 anos B.P**: Histórico da tradição Itaparica, etc. Mossoró: ESAM, 1987 (Coleção Mossoroense, série B, 468).

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas**. Recife: CEPAN, 2011.

LECHNER, L. **Planejamento , implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação**. Curitiba: Fundação O Boticário de proteção à natureza, 125 p. 2006.

LEITE, S. **História da Companhia de Jesus no Brasil**. Lisboa: Livraria Portugália, 1938.

LEME, E. M. C.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Studies in Bromeliaceae of Northeastern Brazil I. **Selbyana** 2: 146-154, 2001.

LE MOS, Vicente de. MEDEIROS, Tarcísio. **Capitães-Mores e Governadores do Rio Grande do Norte**. Natal: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte - Ministério da Educação e Cultura, 1980.

LEOPOLD, A. C.; AANDRUS, R.; FINKELDEY, A.; KNOWLES, D. Attempting restoration of wet tropical forest in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 142, p. 243-49, 2001.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 216p.

LOPES, Fátima Martins. **Índios, Colonos e Missionários na Colonização da Capitania do Rio Grande do Norte**. Mossoró: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, 2003.

LIMA FILHO, M. F. Stratigraphic evolution of the Pernambuco e Paraíba Basin and its implications for the development paleogeography of northeast of Brazil. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 7, *Anais...*, p. 34-36, 1999.

LIMA, M.G. **A História do intemperismo na província Borborema Oriental, Nordeste do Brasil**: Implicações paleoclimáticas e tectônicas. 2008. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008, 248p.

LINS, Cyro Holando de Almeida. **O Zambê é Nossa Cultura**: O Coco de Zambê e a Emergência Étnica de Sibaúma, Tibau do Sul-RN. 2009. Dissertação (Especialização em Antropologia Social). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: UFRN, 2009.

LISBOA, C. M. C. A. **Diversidade e distribuição espacial dos Squamata do Parque Estadual das dunas do Natal-RN: Avaliação pretérita e atual**. 2005. TCC (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande, Natal-RN. 2005.

LUCENA, L. R. F. **Implicações tectônicas na hidrologia do aquífero Barreiras e sistema lacustre do Bonfim, Nísia Floresta-RN**. 1999. 105f. Dissertação (Mestrado em geodinâmica e geofísica) – CCET, UFRN, Natal, 1999.

LUCENA, L. R. F.; QUEIROZ, M. A. Considerações sobre as influências de uma tectônica cenozoica na pesquisa e prospecção de recursos hídricos - o exemplo do litoral sul de Natal-RN, Brasil. 1996. **Revista Águas Subterrâneas**, ABAS. V. 1, n. 15, p. 81-88.

MARTIN, Gabriela. **Pré-História do Nordeste do Brasil**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1996.

MARTINS, S. V.; KUNZ, S. H. Use of evaluation and monitoring indicators in a riparian forest restoration project in Viçosa, southeastern Brazil. In: Rodrigues, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. (Ed.). **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil**. New York: Nova Science Publishers Inc. p. 261-273, 2007.

MEDEIROS, T. H. de L. **Evolução Geomorfológica, Des(caracterização) e formas de uso das lagoas da cidade do Natal-RN**. Natal, 2001. 100 f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica (PPGG), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2001.

MEDEIROS-COSTA, J. D. **A new species of Bactris (Arecaceae) from Pernambuco and rontier with Alagoas State, Brazil**. Brittonia (no prelo). 2005.

MEDEIROS FILHO, O. de. **Aldeia Antônia ou Aldeia Goiana**: Origem de Goianinha. Natal: O Poti, 03/06/1990, cad. 2, p.2.

_____. **Aconteceu na Capitania do Rio Grande do Norte**. Natal: Departamento Estadual de Imprensa, 1997.

MEDEIROS, T. **Proto História do Rio Grande do Norte**. Natal: Fundação José Augusto, 1985.

MELO, J. G., VASCONCELO, M. B., MORAIS, S. D. Aspectos hidrogeológicos e de qualidade das águas no aquífero Barreiras na Bacia do Rio Jacu-RN. **Revista de geologia**, ABAS. v. 20, n.2, p. 231-241, 2007.

MEYERSON, L. A.; MOONEY, H. A.. Invasive alien species in an era of globalization. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, p. 199-208, 2007.

MITTERMEIER, R. A. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. **Conservation International**. Washington. DC. 2005.

MITTERMEIER, R. A. MYERS, N.; THOMSEN, J. B.; FONSECA, G. A. B.; OLIVIERI, S. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: Approaches to setting conservation priorities. **Conservation Biology**, v. 12, p. 516-520, 1998.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista das espécies da Flora brasileira ameaçadas de extinção**. Instrução Normativa nº 6 de 23 de Setembro de 2008. Brasília, 23 de setembro de 2008.

MINORA, P. L. S.; AMARO, V. E.; BOORI, M. S. Mapas de vulnerabilidade natural e ambiental em escala de detalhe para a região do complexo estuarino Apodi-Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. In: VI SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA e II SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA. Coimbra. 13p. 2010.

MONTEIRO, D. M. **Introdução à História do Rio Grande do Norte**. Natal: Cooperativa Cultural, 2002.

MIRANDA, LB.; BÉRGAMO, A. L.; CASTRO, B. M. Interactions of river discharge and tidal modulation in a tropical estuary, NE, Brazil. **Ocean Dynamics**, v.55, p.430-440, 2005.

MORAIS, L. F. D.; PEREIRA, T. S. Restauração ecológica em unidades de conservação. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAIS, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Eds.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. 2. ed. Botucatu, FEPAF, p. 297-305, 2008.

MORAIS, R. M. O.; MELO, C. L.; COSTA, F. O.; SANTOS, P. F. Fácies sedimentares e ambientes deposicionais associados aos depósitos da Formação Barreiras no estado do Rio de Janeiro. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, v.6, n. 2, p. 19-30, 2006.

MOREIRA, M. Q. **Geodinâmica das sequências sedimentares cenozoicas e neotectônica da região litorânea do Município de Touros-RN**. 1994. Relatório (Graduação em Geologia) – Departamento de Geologia, UFRN, Natal.

MOURA-LIMA, E. N.; SOUSA, M. O. L.; BEZERRA, F. H. R.; AQUINO, M. R.; VIEIRA, M. M.; LIMA-FILHO, F. P.; FONSECA, V. P.; AMARAL, R. F. Sedimentação e deformação Tectônica cenozoicas na porção central da Bacia Potiguar. 2010. **Geologia USP: Série Científica**, v. 10, p. 15-28, 2010.

MURRAY, J. L.; GARDNER, G. L. *Leopardus pardalis*. **Mammalian Species**, v. 548, p. 1-10, 1997.

MYERS, N. Threatened biotas: “Hot spots” in tropical forests. **The Environmentalist**, v. 8, p. 187-208, 1988.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845, 2000.

NASCIMENTO, J. L. X. Estudo comparativo da avifauna em duas Estações Ecológicas da Caatinga: Aiuaba e Seridó. **Melopsittacus**, v. 3, p. 12-35. 2000.

NIMER, Edmond. **Climatologia da região Nordeste do Brasil**: Introdução à climatologia dinâmica. Revista Brasileira de Geografia v. 34, p. 3-51, 1972.

_____. **Climatologia do Brasil**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2. ed. 1989. 422p.

NOGUEIRA, F. C. C.; BEZERRA, F. H. R.; CASTRO, D. L. Deformação rúptil em depósitos da Formação Barreiras na porção leste da Bacia Potiguar. **Revista do Instituto de Geociências. USP**, v.6, n. 2, p. 51-59, 2006.

NOGUEIRA, F. C. C. **Estruturas tectônicas Cenozoicas na porção Leste da Bacia Potiguar – RN**. 2008. 143f. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) – CCET, UFRN, Natal/RN, 2008.

OLIVEIRA, M. I. M.; BAGNOLI, E.; FARIAS, C. C.; NOGUEIRA, A. M. B.; SANTIAGO, M. Considerações sobre a geometria, petrografia, sedimentologia, diagênese e idades dos *beachrocks* do Rio Grande do Norte. 1990. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, *Anais...*, 1990, p. 621-634.

OLIVEIRA, T. G. de. **Neotropical cats: Ecology and Conservation**. São Luís: EDUFMA, 1994.

OLIVEIRA, T. de G. Mamíferos: *Leopardus tigrinus* Schreber, 1775,. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, p. 787-788, 2008.

OLIVEIRA, T. G. de; KASPER, C. B.; SCHNEIDER, A.; FELDENS, M. J. **Preliminares sobre a área de vida de *Leopardus tigrinus* e *Puma yagouaroundi* em área fragmentada do sul do Brasil**. Londrina, Paraná, XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia: a zoologia na região Neotropical, Universidade Estadual de Londrina/UniFil/Sociedade Brasileira de Zoologia. 2006.

OLIVEIRA, T. de G.; BIANCHI, R. de C. Mamíferos: *Leopardus pardalis mitis* (Linnaeus, 1758), In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas. p. 785-786, 2008.

OLIVEIRA, M. M. de; LANGGUTH, A. Rediscovery of marcgrave's capuchin monkey and designation of a neotype for *Simia flavia* Schreber, 1774 (Primates, Cebidae). **Boletim do Museu Nacional**,v. 523, p. 1-16. 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 16, p. 115-130, 1993.

OLMOS, F. Birds of Mata Estrela private reserve, Rio Grande do Norte, Brazil. **Cotinga**, v. 20, p. 26-30, 2003.

OMS. **Índice UV solar mundial**: guia prática. Organização Mundial da Saúde, 34p, 2003,

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. da C.; MITTERMEIER, R. A.; PATTON, J. L. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil/Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2. ed. Occasional Papers in Conservation Biology, n. 6. Arlington, VA: Conservation International. 2012.

PAZ, R. J. da; FARIAS, Talden (Org.). **Gestão de Áreas Protegidas**: processos e casos particulares. João Pessoa: Edufpb, 2008.

PEIXOTO, O. L.; CARAMASCHI, U.; FREIRE, E. M. X. Two new species of *Phyllodytes* (Anura: Hylidae) from the state of Alagoas, northeastern Brazil. **Herpetologica**, v. 59, p. 235-246, 2003.

PEREIRA, G. A.; GIRÃO, W.; PACHECO, G. L.; BRITO, M. T. Primeiro registro documentado de *Herpsilochmus pectoralis* Sclater, 1857 no Estado da Paraíba, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 127, p. 29, 2005.

PIÉRRRI, G. C. S. **Análise de risco á erosão costeira na região de Tibau do Sul/RN através de mapeamento geoambiental e análise morfodinâmica**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal/RN, 2008.

PINTO, Francisco apud LOPES, Fátima Martins. **Índios, Colonos e Missionários na Colonização da Capitania do Rio Grande do Norte**. Mossoró: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte, 2003.

PRANCE, G. T. Biogeography of neotropical plants, In: WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. (Eds). **Biogeography and Quaternary history in tropical America**. Oxford: Claredon Press. p. 175-196, 1987.

PROBIO/MMA **Mapeamento da Cobertura Vegetal do Bioma Mata Atlântica**, ano base 2002. Convênio UFRJ/IESB/UFF. Projeto Integrado para Mapeamento da Cobertura Vegetal do Brasil na escala 1:250.000, 2006.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL. p. 485-544. 1981. (sér. Levantamento de Recursos Naturais, v. 23).

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELÄ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 385-403, 1998.

REDEMET – Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica. **Produtos meteorológicos**. Disponível em: <www.redemet.aer.mil.br>. Acesso em: Set 2013.

REIS, A; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e interações planta-animal**. São Paulo: Conselho da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 43 p. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 14).

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B. de; Restauração de áreas degradadas: nucleação como base para incrementar processos sucessionais. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 28-35, 2003.

RENTAS. Rede de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. **1º relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre**. Rio de Janeiro: Rede Nacional Contra o Tráfico de Animais Silvestres. 2001.

RIO GRANDE DO NORTE. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – Idema. **Acervo de Mapas do Núcleo de Unidades de Conservação**. Natal, 2006.

_____. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – Idema. **Acervo de Mapas do Núcleo de Unidades de Conservação**. Natal, 2013.

RODA, S. A. **Aves do Centro de Endemismo Pernambuco: composição, biogeografia e conservação**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi. 2003.

RODA, S.; PEREIRA, G. A. Distribuição recente e conservação das aves de rapina florestais do Centro Pernambuco. **Revista Brasileira de Ornitologia**, Passo Fundo, v. 1, n. 14, p.331-344, dez. 2006.

RODRIGUES, F. H. G.; MARINHO-FILHO, J. Translocation of oncilla and jaguarundi in central Brazil. **Cat News**, v. 30, p. 28, 1999.

RODRIGUES, J. E. R. Sistema Nacional de Unidades de Conservação / José Eduardo Ramos Rodrigues; prefácio Édis Milaré. - São Paulo : Editora Revista dos Tribunais, 205p., 2005.

ROSSETI, D. F. Evolução sedimentar miocênica nos estados do Pará e Maranhão. **Revista do Instituto de Geociências – USP**. v. 6, n. 2, p. 7-18, 2006.

_____. Arquitetura deposicional da Bacia de São Luis-Grajaú, Meio-Norte do Brasil. In: ROSSETTI, D.F., GOES, A.M.; TRUCKENBRODT, W., eds. **O Cretaceo da Bacia de São Luis**. Grajaú: Goeldi Press, Belém, p. 31-46, 2001.

RUIZ-ESPARZA, J.; ROCHA, P. A.; SOUZA, R. A.; FERRARI, S. P.; ARAUJO, H. F. P. Expansion of the known range of Tawny Piculet *Picumnus fulvescens* including the south bank of the Sao Francisco River in northeast Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 131, p. 217-221, 2011.

SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; CARDOSO-GONÇALVES, L. M. **Vegetação**: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: BRASIL.

SALGADO, O. A.; JORDY-FILHO, S.; GONÇALVES, L. M. C. As Regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico, p. 485-544. In: **Projeto RADAMBRASIL**. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: IBGE. V. 23, Folhas SB 24/25, 1981.

SANTOS FILHO, F. S.; ZICKEL, C. S. Composição e origem da flora da restinga: o caso do litoral nordestino. In: 59º Congresso Nacional de Botânica: Natal. **Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil**. Natal: Sociedade Brasileira de Botânica, 2008. v. 1. p. 387-388.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B; LANGONE, J. 2010. **Brazilian amphibians: list of species**. Disponível em:<<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em: 12 Jul 2012.

SER. SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL AND POLICY WORKING GROUP. **The SER international primer on Ecological Restoration**. www.ser.org. Tucson: society for Ecological restoration International. 2004.

SERHID. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Secretaria de Recursos Hídricos. Rio Grande do Norte-RN. 254p., 1998.

SICK, H. **Ornitologia brasileira: uma introdução**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 1997.

SILVA, E. A. de J. **As dunas eólicas de Natal/RN: Datação e Evolução**. 2002. 112f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – CCET, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal/RN, 2002.

SILVA, J. M. C.; COELHO, G.; GONZAGA, L. P. Discovered on the brink of extinction: a new species of Pygmy-Owl (Strigidae: *Glaucidium*) from Atlantic forest of northeast Brazil. **Ararajuba**, v. 10, p. 123-130, 2002.

SILVA, M. da. **Aspectos ecológicos de *Herpsilochmus* (Passeriformes, Thamnophilidae) no domínio da mata atlântica no Rio Grande do Norte**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Norte –UFRN, Natal/RN. 2007.

SILVA, M. da; FRANÇA, B. R. de A.; HAGI, L. Y. G. de L.; ROCHA NETO, M.; OLIVEIRA, D. V.; PICHORIM, M. New sites and range extensions for endemic and endangered birds in extreme north-east Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 131, p. 234-240, 2011.

SILVA, F. R. da S.; OLIVEIRA, H. S. M. de; MARINHO, G. S. **Variação do índice de radiação solar ultravioleta em Natal-RN entre 2001 e 2007**. Artigo apresentado no II Congresso Brasileiro de Energia Solar e III Conferência Regional Latino-Americana da ISES – Florianópolis, 2008.

SILVA, J. M. C.; CASTELETTI, C. H. M. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil, In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I. G. (Eds). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington: CABS & Island Press. p. 43-59, 2003.

SILVEIRA, L. F. Aves: *Penelope superciliaris alagoensis* Nardelli, 1993. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Eds). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. p. 437-438, 2008.

SILVEIRA, L. F.; SOARES, E. S.; BIANCHI, C. A. **Plano de ação nacional para a conservação de Galliformes ameaçados de extinção (aracuãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus)**. Brasília: ICMBio. 2008.

SILVA, S. M. Diagnóstico das restingas do Brasil. In: Fundação BIO RIO, Workshop. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha**. Porto Seguro: Anais eletrônicos, 1999.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Lei 9.985**. Brasília: Edições Ibama/MMA. 2000.

SIQUEIRA FILHO, J. A.; LEME, E. M. C. Studies in Bromeliaceae of Northeastern Brazil - I. **Selbyana**, v. 2, p. 146-154, 2001.

_____. An addition to the genus *Canistrum*: a new combination for an old species from Pernambuco and a new species from Alagoas, Brazil. **Journal of the Bromeliad Society** 52: 105-121, 2002.

SOUZA, C. R. de G.; HIRUMA, S. T.; SALLUN, A. E. M.; RIBEIRO, R. R.; AZEVEDO SOBRINHO, J. M. **Restinga: Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental**. São Paulo: Instituto Geológico, 2008.

SOUZA, F. M.; BATISTA, J. L. F. Restoration of seasonal semideciduous forest in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and management**, v. 191, p. 185-200, 2004.

SOUZA, M. O. L., BEZERRA, F. H. R.; AQUINO, M. R. ., 2005. Reativação de falhas sísmicas associadas à alta pressão de fluidos nas regiões de João Câmara e São Rafael – RN. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 10. Curitiba. *Anais...* Curitiba, SBG. 2005. p. 155-157.

SOUZA, P. A. G. **Estrutura da comunidade de lagartos de um remanescente de Mata Atlântica do estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal/RN, 2010.

SOUZA, P. A. G.; FREIRE, E. M. X.; COSTA, T. B. G.; LISBOA, C. M. C. A. **Diversidade e distribuição espacial dos Squamata em um Fragmento de floresta estacional no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. In: III Congresso Brasileiro de Herpetologia, Belém - PA. CD Anais do Congresso. 2007.

SPENCER, W. B. **Pré-História do Rio Grande Do Norte** - Em Busca Dos 'Grandes Caçadores'. 1. ed. Natal: Cooperativa Universitária da UFRN, 1996.

_____. **Na Pista dos Grandes Caçadores do Nordeste**. Natal, 2003.

SUNQUIST, M. E.; SUNQUIST, F. **Wild cats of the world**. Chicago: University of Chicago Press. 2002.

TABARELLI, M.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. de; SANTOS, A. M. M. A Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco, pp. 24-37. In: Pôrto, K. C., Almeida-Cortez, J. S. de; Tabarelli, Marcelo (Orgs.). **Diversidade Biológica e Conservação da Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005.

TEIXEIRA, D. M.; OTOCH, R.; Luigi, G.; RAPOSO, M. A.; ALMEIDA, A. C. C. Notes on some birds from northeastern Brazil. **Bulletin of The British Ornithological Club**, v. 113, p. 48-52, 1993.

TERRA-FILHO, M. H.; FARIA, A. D.; ALVES-ARAUJO, A.; ALVES, M. *Pradosia restingae* sp. nov. from Atlantic forest, Brazil. **Nordic Journal of Botany**, v. 31, p. 437-441, 2013.

TOLEDO, M. I. V. A tutela jurídica dos animais no Brasil e no direito comparado. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 11, p. 197-223, 2012.

TONI, J. de. **Planejamento e Elaboração de Projetos:** Um desafio para a gestão no setor público. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2003.

TORTATO, M. A.; OLIVEIRA, T. G. de. Ecology of the oncilla (*Leopardus tigrinus*) at Serra do Tabuleiro State Park, southern Brazil. **Cat News**, v. 42, p. 28-30, 2005.

TRINDADE, A. **Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN).** 168f. 1991. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VEIRA, M. M. **Aspectos Sedimentológicos e Petrológicos dos Beachrocks do Estado do Rio Grande do Norte.** 2005. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, UFRGS. Porto Alegre, 2005.

VILAÇA J. G.; NOGUEIRA, A. M. B.; SILVEIRA, M. I. M.; CARVALHO, M. F.; CUNHA, E. M. S. **Geologia ambiental da área costeira de Ponta de Búzios a Barra de Maxaranguape/RN.** In: SBG/ Núcleo Nordeste, Simp. Geol. NE, 12, João Pessoa, *Boletim*, 10, p.220-227, 1986.

WHITNEY, B. M.; PACHECO, J. F.; BUZZETTI, D. R. C.; Parrini, R. Systematic revision and biogeography of the *Herpsilochmus pileatus* complex, with description of a new species from northeastern Brazil. **Auk**, v. 117, p. 869-891, 2000.

ZIMMER, K. J.; ISLER, M. L. Family Thamnophilidae (typical antbirds). In: Del Hoyo, J; Elliot, A.; Christie, D. A. (Eds). **Handbook of the birds of the world.** Barcelona: Lynx Edicions, v. 8, p. 448-681, 2003.