

**PLANO DE MANEJO
APA DE TAMBABA**

ENCARTE 1

APA
área de proteção ambiental
DE TAMBABA



AGOSTO

LISTA DE SIGLAS

Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequena Empresa – SEBRAE

Agência Nacional das Águas – ANA

Área de Proteção Ambiental de Tambaba – APA Tambaba

Área de Proteção Ambiental – APA

Associação dos Moradores e Amigos de Tabatinga – AMATA

Associação Paraibana dos Amigos da Natureza – APAN

Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba - Asprolisul/pb

Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento Mundial – BIRD

Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC

Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO

Comissão Pastoral da Terra – CPT

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento –
CNUMAD

Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH

Constituição Federal – CF

Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB

Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA)

Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar (CBSM)

Empresa Paraibana de Turismo S/A – PBTUR

Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema – FCP-UMCANJU

Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos – CEPF

Fundo Fiduciário de Florestas Tropicais – RFT

Índice de Qualidade da Água – IQA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –IBAMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio

Instituto de Terras da Paraíba – INTERPA

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba – IPHAEP

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN

Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Ministério das Relações Exteriores – MRE

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG

Organização das Nações Unidas –ONU
Organização Intergovernamental – OIG
Organização Mundial da Saúde – OMS
Organização Não Governamental – ONG
Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO
Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC
Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.
Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH
Programa Homem e a Biosfera – MaB
Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH
Programa de Desenvolvimento do Turismo – PRODETUR
Programa de Pós - Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA
Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO
Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil – PPG7
Projetos Demonstrativos – PDAs
Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
– PROBIO
Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla
Recursos Hídricos – RH
Reserva da Biosfera Mata Atlântica – RBMA
Reservas da Biosfera –RBs
Reserva Legal - RL
Reservas Particulares do Patrimônio Cultural - RPPN
Secretaria de Assuntos Internacionais – SEAIN
Secretaria de Estado da Infra Estruturas , Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da
Ciência e Tecnologia – SEIRHMACT
Sociedade dos Naturistas de Tambaba - SONATA
Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH
Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC
Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA
Superintendência de Patrimônio da União – SPU
União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN

Unidade de Conservação – UC

Unidades de Proteção Integral – UPI

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Universidade Federal da Paraíba – UFPB

World Wide Funde for Nature – WWF

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Ilustração conceitual original das reservas da biosfera com suas zonas-----	15
Figura 02: Área da RBMA inseridas no interior da APA de Tambaba. Verde escuro: Zona núcleo; Verde claro: Zona de Amortecimento; e Laranja: Zona de Transição-----	18
Figura 03: Distribuição espacial do bioma mata atlântica no Brasil -----	29
Figura 04: Regiões hidrográficas do Brasil e principais rios-----	34
Figura 05: Unidades hidrográficas e principais cidades da RH Atlântico Nordeste Oriental -----	36
Figura 06: Relação entre demanda e disponibilidade hídrica na região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental-----	37
Figura 07: Balanço qualitativo - Relação entre carga orgânica lançada e assimilável -----	39
Figura 08: Concentrações médias de fósforo e trechos críticos (Portaria ANA nº 62/2013) na RH Atlântico Nordeste Orienta -----	40
Figura 09: Distribuição das unidades de conservação no território brasileiro -----	45

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 01: Reservas subterrâneas exploráveis (m ³ /s) -----	41
Gráfico 02: Retirada total de água (% da disponibilidade com 95% de garantia) ----	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Etapas do Plano de Manejo-----	08
Tabela 02: Ficha técnica da unidade de conservação-----	10
Tabela 03: Área de abrangência da Reserva da Biosfera nas fases V e VI-----	16
Tabela 04: Disponibilidade hídrica e vazão média por região hidrográfica-----	35
Tabela 05: Unidades de conservação federais e estaduais (2015) -----	44
Tabela 06: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Federal – ICMBio) -----	49
Tabela 07: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Estadual – SUDEMA) -----	49
Tabela 08: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Municipais) -----	51
Tabela 09: Unidade de conservação x Finalidade (RPPNs) -----	51

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO -----	07
1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC) -----	11
1.1 Enfoque Internacional -----	12
1.1.1 Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em Reserva de Biosfera -----	13
1.1.1.1 <i>A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)</i> -----	15
1.1.1.2 <i>A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na Paraíba</i> ---	16
1.1.2 Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em Corredor da Biodiversidade -----	18
1.1.2.1 <i>Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em outros atos declaratórios internacionais</i> -----	19
1.1.3 Oportunidades de compromissos com organismos internacionais -----	20
1.1.3.1 <i>Fundo Global para o Meio Ambiente – GEF</i> -----	20
1.1.3.2 <i>Programa piloto para a proteção das florestas Tropicais do Brasil – PPG7</i> -----	21
1.1.3.3 <i>World Wildlife Fund (WWF)</i> -----	22
1.1.4 Acordos internacionais -----	22
1.1.4.1 <i>Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB</i> -----	22
1.1.4.2 <i>Convenção Sobre Zonas Úmidas (Convenção de Ramsar)</i> -----	24
1.1.4.3 <i>Convenções das Nações Unidas sobre o Patrimônio Mundial Cultural e Natural (WHC)</i> -----	25
1.1.4.4 <i>Agenda 21</i> -----	25
1.2 Enfoque Federal -----	26
1.2.1 As Unidades de Conservação e o cenário federal -----	26
1.2.1.1 <i>A Mata Atlântica</i> -----	27
1.2.2 A APA Tambaba no contexto das bacias hidrográficas -----	33
1.2.2.1 <i>Caracterização Ambiental da Região</i> -----	33
1.2.2.1.1 <i>Hidrografia: contexto nacional e regional</i> -----	33

1.2.3 APA Tambaba e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) -----	42
1.3 Enfoque Estadual -----	47
1.3.1 Implicações ambientais -----	47
1.3.1.1 <i>A Floresta Atlântica da Paraíba</i> -----	47
1.3.1.2 <i>Unidades de Conservação na Paraíba</i> -----	48
1.3.1.3 <i>Possibilidades de Corredores Ecológicos</i> -----	52
1.3.2 Implicações institucionais -----	53
1.3.3 Potencialidades de Cooperação -----	54
1.4 Análise da região em que está inserida a Unidade de Conservação -	55
1.4.1 Caracterização Ambiental -----	55
1.4.2 Características da População -----	56
1.4.3 Aspectos Culturais e Históricos -----	57
1.4.3.1 <i>Conde</i> -----	57
1.4.3.1.1 <i>Formação Administrativa</i> -----	57
1.4.3.1.2 <i>Alterações toponímicas distritais</i> -----	58
1.4.3.2 <i>Alhandra</i> -----	58
1.4.3.2.1 <i>Formação Administrativa</i> -----	59
1.4.3.3 <i>Pitimbu</i> -----	59
1.4.3.3.1 <i>Formação Administrativa</i> -----	60
1.5 Análise do arcabouço legal -----	60
1.5.1 Leis Federais -----	67
1.5.2 Leis Estaduais -----	68
REFERÊNCIAS -----	70

APRESENTAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, determina que as unidades de conservação devem dispor de um plano de manejo, orientador de todas as atividades a serem desenvolvidas na Unidade de Conservação – UC.

Nesse contexto, o SNUC, no seu artigo 27, determina que cada Unidade de Conservação possua um Plano de Manejo e o define como sendo “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, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade de Conservação”.

Esse documento técnico apresenta a sistematização do conhecimento sobre o meio físico e biológico da Unidade de Conservação, assim como informações referentes às características sociais e econômicas que a envolvem. O conhecimento gerado subsidia a definição das ações necessárias para a implantação da Unidade de Conservação, proporcionando o cumprimento dos objetivos de criação da mesma.

O Plano de Manejo tem como objetivos: orientar a gestão da UC e definir suas diretrizes promovendo a integração das comunidades do entorno da UC.

Os Planos de Manejo são construídos dentro de um processo de planejamento integrado e participativo. Ao estabelecer normas, diretrizes, programas e zoneamento da UC, o documento auxilia na destinação e obtenção de recursos para a implementação das medidas e intervenções propostas.

Nesse contexto busca-se integrar os esforços dos grupos e instituições – ações, planos, programas e projetos – bem como os recursos latentes da comunidade, para o estabelecimento de estratégias/ações de manejo que, uma vez implementada de forma adequada, poderão alavancar um processo integrado de desenvolvimento local e sustentável, fundamentado na valorização da importância da Unidade de Conservação.

A metodologia utilizada neste plano de manejo é baseada no Roteiro Metodológico para o Planejamento de Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica (BRASIL, 2002) e nas recomendações do Termo de Referência para Elaboração do Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental de Tambaba.

Visando implementar o planejamento, foi formada uma equipe central de coordenação e execução e em seguida, foram selecionados especialistas para tratar dos temas específicos.

As equipes temáticas de pesquisadores utilizaram como metodologia a análise integrada dos componentes abióticos, bióticos e socioeconômico e a bibliografia especializada para produzir o Relatório de Diagnóstico.

Os levantamentos dos meios físico e biológico foram também apresentados a comunidade, através de oficinas de planejamento, possibilitando a elaboração das matrizes de planejamento e cooperação institucional.

O trabalho de elaboração do Plano de Manejo foi desenvolvido em etapas as quais - estão descritas na Tabela 01, abaixo:

Tabela 01: Etapas do Plano de Manejo

ETAPAS
1ª - Primeira Reunião Técnica
2ª - Coleta e Análise das Informações Básicas Disponíveis; (diagnóstico)
3ª - Reconhecimento de Campo; (diagnóstico)
4ª Segunda Reunião Técnica – Discussão do resultado do Diagnóstico e Planejamento*
5.1ª - Oficina Técnica de Biodiversidade e Recursos Naturais;*
5.2ª - Oficina Técnica Socioeconômica; *
6ª - Segundo Reconhecimento de campo;
7ª - Geração dos Encartes; “Contextualização da UC”, “Análise Regional”, e “Análise da Unidade de Conservação”;
8ª – Terceira Reunião Técnica - Discussão do resultado do Diagnóstico;
9ª – Quarta Reunião Técnica – Entrega da Minuta dos Encartes e Discussão dos mesmos;
10ª – Oficina Técnica de Zoneamento;
11ª – Geração dos Encartes de Zoneamentos levando em considerações todas as temáticas;
12ª – Quinta Reunião Técnica – Entrega dos Encartes atualizados com as devidas correções;
13ª – Entrega do “Encarte Planejamento” “e da Versão Resumida”;

14ª - Quarta Reunião Técnica - Avaliação do Plano de Manejo;
--

15ª Entrega e Aprovação do Plano de Manejo;

Fonte: Office4(2015).

FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Tabela 02: Ficha técnica da unidade de conservação

NOME DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Área de Preservação Ambiental de Tambaba – APA Tambaba
Unidade Gestora (Responsável)	Superintendência de Adm. do Meio Ambiente (SUDEMA)
Endereço da Sede	PB 008, Após assentamento Tambaba
Telefone	(83) 3218-5606 – SUDEMA
Fax	-
E-Mail	sudema@sudema.pb.gov.br
Site	sudema.pb.gov.br
Superfície da UC (ha)	11.446 há
Município que abrange e percentual abrangido pela UC	Conde – 45,71% Pitimbu – 39,55% Alhandra – 14,73%
Estados que abrange	Paraíba
Coordenadas geográficas (Latitude e longitude)	Paralelos 7° 25' 00" e 7° 16'30" Latitude Sul entre os meridianos 34° 55' 00" e 34° 47' 30" Longitude Oeste.
Data de criação e número do Decreto	26 de março de 2002 – Decreto nº 22.882
Biomass e ecossistemas	Mata Atlântica
Uso Público (Visitação)	Diversos
Educação Ambiental	Praia Limpa e Semana do Meio Ambiente.
Fiscalização	Rotinas de fiscalização terrestre e aquática
Pesquisa	Projetos de pesquisas
Atividades conflitantes	Turismo desordenado, expansão urbana, especulação imobiliária, invasão de áreas de preservação.

Fonte: Office4 (2015)

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO (UC)

As áreas protegidas são espaços de terra ou mar especialmente dedicados à proteção e manutenção da diversidade biológica e de seus recursos naturais e culturais associados, manejadas por meio de instrumentos legais e técnicos. As mais conhecidas são as unidades de conservação (UCs), 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. Possuem limites definidos e um regime especial de administração, com garantias de proteção (Brasil, 2010).

São as unidades de conservação que melhor traduzem a missão de contribuir para a proteção da biodiversidade brasileira, principalmente de 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. Outro importante papel das unidades de conservação é contribuir com a geração de emprego e renda, principalmente através da exploração adequada de seu potencial turístico (Brasil, 2010).

O meio ambiente por ser condição imperativa de vida precisa ser preservado, por isso é um direito fundamental do ser humano.

No Brasil, este direito fundamental é garantido aos cidadãos pela Constituição Federal de 1988 no art. 225:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações.

Para que haja o reconhecimento do direito é preciso que instrumentos jurídicos sejam criados de forma a concretiza-lo. Nesse contexto, a Constituição Federal (CF) impõe ao Poder Público o dever de "definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção". Para por em prática o que foi definido na CF de 1988, foi

promulgada a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e o Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 que, respectivamente, cria e regula o SNUC.

A competência para a proteção do meio ambiente é de todas as esferas do Poder Público, da iniciativa privada e de toda sociedade civil. Ao SNUC coube disponibilizar os mecanismos legais para a criação e a gestão de UCs (no caso dos entes federados e da iniciativa privada) e para participação na administração e regulação do sistema (no caso da sociedade civil), possibilitando assim o desenvolvimento de estratégias conjuntas para as áreas naturais a serem preservadas e a potencialização da relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

As unidades de conservação no âmbito Federal do governo são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Nos âmbitos estadual e municipal, por meio dos Sistemas Estaduais e Municipais de proteção do Meio Ambiente.

O SNUC agrupa as unidades de conservação em dois grupos, de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso: em unidade de Proteção Integral e Uso Sustentável.

1.1 Enfoque Internacional

A questão ambiental adquiriu crescente interesse mundial, desde que os primeiros reflexos negativos da Revolução Industrial na saúde da população humana e qualidade dos ecossistemas ficaram patentes (THOMAS, 1989). O desenvolvimento econômico e a crescente industrialização se espalharam para todo o planeta, atingindo regiões anteriormente voltadas para o extrativismo. Desta maneira as áreas naturais e a biodiversidade vêm sofrendo uma diminuição crescente (WILSON, 1997), tendo sido comparada às grandes extinções enfrentadas pela vida na Terra no tempo geológico (DIAMOND, 1992; WILSON, 2002 *apud* MME/ICMBIO, 2009).

Porém, a cooperação internacional em assuntos ambientais foi iniciada a partir do século XIX. As primeiras organizações internacionais, como a Comissão de Reno de 1815, registraram certa cooperação neste domínio. Atualmente, a cooperação ambientalista engloba questões variadas, que vão desde a gestão dos recursos naturais e de ecossistemas à luta contra a poluição nos seus mais

diversos, à promoção da saúde pública e à proteção da biodiversidade e da atmosfera. Nas décadas de 60 e de 70, a estrutura da cooperação internacional se tornou mais complexa para englobar todos os níveis de interações internacionais: inter e trans-estatais, transnacionais ONGs – Organizações Não Governamentais, e intergovernamentais (OIGs – Organização Intergovernamentais).

O Tratado Internacional, é um dos instrumentos mais utilizados para acordos entre diferentes países e Estados e tem como objetivo determinar direitos e deveres dos signatários em relação a determinado escopo. As obrigações dos envolvidos em tais tratados e as sanções decorrentes do não cumprimento dos acordos são regidas através do Direito Internacional.

1.1.1 Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em Reserva de Biosfera

Após o reconhecimento oficial da biosfera, enquanto objeto da política internacional, durante a Conferência Geral da Unesco de 1966, a Unesco em setembro de 1968, organizou a Conferência sobre a Biosfera, em Paris, em associação com a *Food and Agriculture Organization* – FAO, a União Internacional para Conservação da Natureza – IUCN, a Organização Mundial da Saúde – OMS e a Organização das Nações Unidas – ONU. A grande concentração de especialistas simbolizou a tomada de consciência acerca da perda de qualidade do meio ambiente nos países industrializados e afirmou os laços entre o progresso da humanidade e a integridade de seu meio natural. Daí em diante, com o aumento da mobilização nacional, o meio ambiente iria irromper de maneira definitiva na Agenda Internacional.

Além do reconhecimento da necessidade de uma declaração universal sobre a proteção e a melhoria do meio ambiente, a Conferência de 1968 propôs o Programa Homem e a Biosfera (*Programme on Man and the Biosphere – MaB*), lançado em 1971. O MaB é um programa de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio, tendo como principal linha de ação a criação e implementação das Reservas da Biosfera – RBs. As RBs são áreas especialmente protegidas que representam os diferentes ecossistemas do planeta e cujos países proponentes se responsabilizam em mantê-las e desenvolvê-las.

As Reservas da Biosfera são locais para o desenvolvimento da pesquisa

científica e desempenham importante papel na conservação dos ecossistemas, com a busca permanente de soluções para os problemas das populações locais. Buscam ainda reduzir e, sempre que possível, retardar o ritmo cada vez mais rápido da extinção das espécies, sendo áreas para aperfeiçoar e introduzir os objetivos da conservação da biodiversidade, desenvolvimento sustentável e manutenção dos valores culturais, associando desenvolvimento científico a ecossistemas protegidos. Para cumprir suas funções, as Reservas da Biosfera estabelecem o zoneamento de seu território (Figura 01).

- Zonas Núcleo – uma ou mais áreas legalmente protegidas, com perímetro definido, cuja função principal é a proteção da biodiversidade. São principalmente constituídas por áreas tombadas, áreas de preservação permanente, legalmente instituídas, unidades de conservação de proteção integral federais, estaduais e municipais, zonas de vida silvestre das APAs, dentre outras áreas com objetivos específicos de conservação ambiental.
- Zonas de Amortecimento – estabelecidas no entorno das zonas núcleo, ou entre elas, tem por objetivos simultâneos minimizar o impacto sobre esses núcleos e promover a qualidade de vida das populações da área, especialmente as comunidades tradicionais. São as unidades de conservação de uso sustentável, corredores ecológicos, terras indígenas e quilombolas, dentre outras.
- Zonas de Transição – sem limite fixo destinam-se prioritariamente ao monitoramento e à educação ambiental visando integrar de forma mais harmônica as zonas mais internas da reserva com áreas externas, onde predominam usos e ocupação mais intensivos (urbanização, agricultura, indústria).

Figura 01: Ilustração conceitual original das reservas da biosfera com suas zonas.



Fonte http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_zoneamento.asp

No mundo existem aproximadamente 500 Reservas da Biosfera, e o Brasil atualmente possui sete, quais sejam: da Mata Atlântica, do Cerrado, do Pantanal, da Caatinga, da Amazônia Central, do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (integrante da RB da Mata Atlântica) e da Serra do Espinhaço. Com o objetivo de salvaguardar os remanescentes de Mata Atlântica, buscando a conservação dos seus recursos naturais, foi criada a primeira unidade de Rede Mundial de Reservas de Biosfera no Brasil, a Reserva da Biosfera Mata Atlântica – RBMA (BRASIL, 2010).

As Reservas da Biosfera no Brasil estão definidas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, dentro do Capítulo VI (Reservas da Biosfera):

Art. 41. A Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações.

1.1.1.1 A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) foi criada a partir de 1991, com sua Fase I que incluía apenas algumas áreas de São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro. Nas fases seguintes (1992, 1993, 2000 e 2002) a Reserva foi ampliada, passando a incluir áreas de 15 dos 17 Estados onde ocorre a Mata Atlântica e

cobrindo cerca de 32% da área total do Bioma. No estado da Paraíba, entre as fases V e VI, houve uma ampliação da RBMA de quase 300 mil hectares, conforme Tabela de Área de abrangência da Reserva da Biosfera nas fases V e VI.

Tabela 03: Área de abrangência da Reserva da Biosfera nas fases V e VI

Fase	UF	Área da UF	Área Terrestre (Km²)	% da UF (Terrestre)	Área Marinha (Km²)	Total (Terrestre e Marinha) (Km²)
Fase V	PB	5.702.556 Km ²	286.828	5%	28.484	315.313
Fase VI			405.181	7%	198.045	603.227

Fonte: www.rbma.org.br/rbma

Em 2008, o limite da RBMA foi atualizado e passou a ter cerca de 78.500.000 hectares, formando um corredor ecológico de mais de 6.750 km ao longo da Costa, constituindo a maior Reserva da Biosfera de toda a Rede Mundial do Programa MaB/UNESCO e abrange áreas de 16 dos 17 estados do Brasil, onde ocorre a Mata Atlântica, o que permite sua atuação na escala de todo Bioma.

A RBMA engloba diversas zonas núcleo, extensas zonas de amortecimento que envolvem ou conectam essas zonas núcleo e incorporam também os Corredores Ecológicos, mosaicos de Unidades de Conservação e Cinturões Verdes no entorno de áreas urbanas. Portanto, o desenho da RBMA é muito mais complexo que a figura conceitual original das reservas da biosfera, inicialmente indicada pela UNESCO.

1.1.1.2 A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica na Paraíba

No Estado da Paraíba as principais alterações ocorridas da Fase V para a Fase VI foram devido a:

- Refinamento da delimitação da RBMA a partir da elaboração de sua cartografia digitalizada.
- Adequação do zoneamento da RBMA, destacando a transformação das zonas núcleo 2, existentes na Fase V, em zonas de amortecimento, em consonância com o estabelecido no Manual de Revisão – Fase VI.

- Criação de zonas núcleo em áreas de preservação permanente e de alta restrição de uso, especialmente manguezais, restingas e recifes de corais, considerados de extrema e muito alta prioridade para conservação da biodiversidade pelo Estado e pelo Ministério do Meio Ambiente.
- Inclusão de novas unidades de conservação como zonas núcleo com destaque para os Parques Estaduais de Aratu, Jacarapé, Marinho de Areia Vermelha e Mata do Xem-Xém; o Parque Municipal da Barra do Rio Camaratuba; Reserva Biológica de Guaribas; Reserva Ecológica Mata do Rio Vermelho e RPPN Roncador, Gargaú e Pacatuba.
- Ampliação significativa da RBMA na região costeira e marinha incluindo novas zonas de amortecimento e de transição, interligando áreas de manguezais, restingas, terras indígenas, unidades de conservação de uso sustentável, áreas de desova de tartarugas e de procriação do peixe- boi marinho, formando corredor de biodiversidade entre os estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco.
- Supressão de áreas inseridas na Fase V, não mais consideradas do Bioma
- Mata Atlântica segundo os critérios atuais.

No contexto de conservação da RBMA é importante destacar a importância da APA Tambaba, pois apresenta em seu interior uma zona núcleo, correspondente a área do estuário do Rio Graú, além das zonas de amortecimento (Figura 02).

Figura 02: Área da RBMA inseridas no interior da APA Tambaba. Verde escuro: Zona núcleo; Verde claro: Zona de Amortecimento; e Laranja: Zona de Transição



Fonte: Imagem do Google Earth¹

1.1.2 Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em Corredor da Biodiversidade

- **Corredor de Biodiversidade**

Corredor de Biodiversidade é definido por uma linha imaginária. Dentro desses limites existe uma grande diversidade biológica.

O Corredor pode ser comparado a um mosaico de diferentes usos da terra, que integra parques e reservas naturais, áreas de cultivo e pastagem, centros urbanos e atividades industriais. (ALIANÇA PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA, 2015²).

Os Corredores de Biodiversidade são grandes unidades de planejamento regional que compreendem um mosaico de usos do solo e áreas-chave para

¹ Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_03_google.asp>. Acesso em 12 ago. de 2015.

² Disponível em: <www.aliancamataatlantica.org.br>. Acesso em 26 de jul de 2015.

conservação. São de extrema importância biológica, pois abrigam importantes centros de endemismos e grande parte das espécies ameaçadas de extinção.

Na Mata Atlântica, três principais corredores de biodiversidade são reconhecidos:

- Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar (CBSM);
- Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA);
- Corredor de Biodiversidade do Nordeste;
- Corredor da Biodiversidade da Mata Atlântica do Nordeste, que vem implementar uma política pública ambiental, oficializada pelo Ministério do Meio Ambiente, para a porção da Mata Atlântica localizada entre os estados nordestinos;
- O Corredor Ecológico do Nordeste engloba fragmentos de Mata Atlântica com espécies remanescentes que devem ser restauradas, permitindo assim a conectividade entre eles, o que resulta na conservação da biodiversidade. As Áreas Focais foram definidas a partir de algumas variáveis como tamanho dos fragmentos, classificação dos fragmentos como áreas importantes para conservação, proximidade com Unidades de Conservação, entre outros;
- Corredor Ecológico da Mata Atlântica do Nordeste, que é formado por organizações estaduais do meio ambiente do Rio Grande do Norte, da Paraíba, de Pernambuco, de Alagoas, de Sergipe e da Bahia, por pesquisadores de Universidades Federais e Estaduais do Nordeste, ambientalistas e representantes de instituições privadas³.

1.1.2.1 Análise da Unidade de Conservação em face de sua situação de inserção em outros atos declaratórios internacionais

- **Hotspots**

O ecólogo inglês Norman Myers constatou que a diversidade biológica não estava igualmente distribuída no planeta, do ponto de vista da representatividade de

³ Disponível em: <<http://www.paraiba.pb.gov.br/sudema-participa-do-projeto-corredor-da-biodiversidade-da-mata-atlantica-do-nordeste/#sthash.Eswa1QVf.dpuf>>. Acesso em 13 Ago 15.

ecossistemas. Para tanto, Myers identificou as regiões mundiais que concentravam os mais altos níveis de biodiversidade e que apresentava alto grau de ameaça (PARZANES, 2008).

Essa constatação levou a definição do conceito de *hotspot*, que representa as áreas prioritárias para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. Inicialmente foram identificados 10 *hotspots* mundiais. Posteriormente, novas áreas foram propostas, totalizando 25 *hotspots* no mundo. Em 2004, em uma nova revisão dos *hotspots* mundiais, mais nove áreas foram propostas, totalizando 34 *hotspots*, o que correspondem a 2,3% da superfície terrestre, onde se encontram 50% das plantas e 42% dos vertebrados registrados (MITTERMEIER et. al., 1998; PARZANES, 2008 *apud* MYERS, 1988).

A Unidade de Conservação APA Tambaba, por se inserir em políticas estratégicas para conservação da Biodiversidade do Bioma de Mata Atlântica, representa um importante papel dentro do cenário internacional.

1.1.3 Oportunidades de compromissos com organismos internacionais

1.1.3.1 Fundo Global para o Meio Ambiente – GEF

O Fundo Global para o Meio Ambiente (*Global Environment Facility – GEF*) foi apresentado na reunião de Paris, em novembro de 1990, como um programa piloto para auxiliar os países em desenvolvimento na implementação de projetos com objetivo de propor soluções para as preocupações globais em relação à proteção dos ecossistemas e à biodiversidade. Constitui um mecanismo de cooperação internacional com a finalidade de prover recursos em projetos que beneficiem o meio ambiente global, atuando em seis áreas principais: diversidade biológica, mudanças climáticas, águas internacionais, degradação do solo, camada de ozônio e persistentes orgânicos poluentes; sendo que cada país recebedor de assistência do Fundo possui pontos focais no governo, responsáveis pelas atividades do GEF. No Brasil, o Ministério das Relações Exteriores – MRE e a Secretaria de Assuntos Internacionais – SEAIN do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) são, respectivamente, os pontos focais político e operacional do GEF. O GEF conta com a colaboração do Banco Mundial – BIRD, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD e do Programa das Nações Unidas para o

Meio Ambiente – PNUMA. A APA Tambaba, por ser área núcleo da Reserva da Biosfera, pode ser contemplada com projetos a serem submetidos e apoiados pelo GEF.

1.1.3.2 Programa piloto para a proteção das florestas Tropicais do Brasil – PPG7

O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil é uma iniciativa do governo e da sociedade brasileira, em parceria com a comunidade internacional. Tem como finalidade o desenvolvimento de estratégias inovadoras para a proteção e o uso sustentável da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, associadas à melhoria da qualidade de vida das populações locais. O objetivo principal do PPG7 é maximizar os benefícios ambientais das florestas tropicais, de forma consistente com as metas de desenvolvimento do Brasil, por meio da implantação de uma metodologia de desenvolvimento sustentável que contribuirá com a redução contínua do índice de desmatamento.

O Programa é financiado por doações dos países integrantes do ex-Grupo dos Sete, da União Europeia e dos Países Baixos, complementadas com contrapartida crescente do governo federal, dos governos estaduais e de organizações da sociedade civil. O Banco Mundial administra o Fundo Fiduciário de Florestas Tropicais – RFT, mecanismo criado para canalizar as contribuições dos doadores e que presta assistência técnica ao Programa. O Ministério do Meio Ambiente – MMA é o responsável pela sua coordenação geral (BRASIL, 2010).

O planejamento e a execução de atividades do Programa e de seus respectivos componentes envolvem uma série de parcerias, especialmente com órgãos governamentais federais, estaduais e municipais, movimentos sociais, organizações ambientais e setor privado. Um dos subprogramas do PPG7 são os Projetos Demonstrativos – PDAs, com foco principal na Amazônia, Mata Atlântica e ecossistemas associados, recebendo apoio principalmente da Cooperação Internacional Alemã (BRASIL, 2010).

O PDA Mata Atlântica foi construído com o objetivo de criar condições para a implementação de um conjunto de ações integradas, envolvendo organizações não governamentais e governos, nas suas diversas instâncias administrativas, focadas na construção e no apoio a iniciativas inovadoras de preservação e de desenvolvimento sustentável no bioma mais ameaçado do País. Tem como

principais metas: (1) Assegurar a conservação da Mata Atlântica, reduzindo o processo de empobrecimento da sua biodiversidade, por meio da ampliação do número e da área das unidades de conservação, melhoria da efetividade da sua gestão e redução do desmatamento ilegal; (2) Promover o desenvolvimento sustentável, assegurando a utilização dos recursos naturais de forma ecologicamente sustentável e socialmente justa, contribuindo para a redução do processo de empobrecimento biológico e sociocultural na Mata Atlântica; (3) Promover a recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica; e (4) Promover a sustentabilidade econômica para os projetos que envolverem atividades potencialmente geradoras de renda (BRASIL, 2010).

APA Tambaba por abrigar bioma de Mata de Atlântica, portanto apresenta um grande potencial para receber apoio em projetos que visem o cumprimento das metas estabelecidas pelo programa, que viabilizem a implantação do Plano de Manejo, entre outros.

1.1.3.3 World Wide Fund for Nature (WWF)

O WWF tem como missão global conter a degradação do meio ambiente e construir um futuro em que o ser humano viva em harmonia com a natureza através da: (1) conservação da diversidade biológica mundial; (2) garantia da sustentabilidade dos recursos naturais renováveis; e (3) promoção da redução da poluição e do desperdício. O WWF-Brasil que é uma organização não governamental brasileira dedicada à conservação da natureza e ao uso sustentável dos recursos naturais, desenvolvendo projetos em todo o território nacional, inclusive no interior das unidades de conservação. Portanto a APA Tambaba, por abrigar um dos ecossistemas mais ameaçado do Planeta – a Mata Atlântica tem potencial para receber apoio a projetos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

1.1.4 Acordos internacionais

1.1.4.1 Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB

A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB constitui o acordo internacional mais representativo para áreas protegidas. Objetivando a "conservação

da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos" (BRASIL, 2010). Através, dentre outros mecanismos, da criação de áreas protegidas e de diretrizes administrativas para essas áreas. A CDB aborda aspectos importantes referentes ao tema biodiversidade, tais como: conservação e utilização sustentável, identificação e monitoramento, conservação "ex situ" e "in situ", pesquisa e treinamento, educação e conscientização pública, minimização de impactos negativos, acesso a recursos genéticos, acesso à tecnologia e transferência, intercâmbio de informações, cooperação técnica e científica, gestão da biotecnologia e repartição de seus benefícios, entre outros. O Brasil, como um dos países signatários deste acordo, propôs novas ferramentas jurídicas e administrativas para garantir a conservação da diversidade biológica, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído através da lei nº 9.985/2000. O SNUC representa um importante instrumento para implementação de alguns dos objetivos da CDB, uma vez que estabelece as normas que devem nortear o principal instrumento de conservação do Brasil: as unidades de conservação (UCs).

Também no intuito de cumprir com as diretrizes e as demandas previstas na CDB, o MMA, no âmbito do Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO, que tem como componente executivo o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, realizou, em 2004, um mapeamento de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, definindo 4 categorias de prioridade: extrema importância biológica, muito alta importância biológica, alta importância biológica e provável importância biológica, e estabelecendo as ações prioritárias para a conservação dos biomas brasileiros.

Com base em determinados critérios (i.e., número de espécies endêmicas e grau de ameaça às espécies), foram identificadas 900 áreas prioritárias para a conservação, apresentadas no Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira, regulamentado pela Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004. Em 2005, o MMA realizou a revisão/atualização das áreas prioritárias já definidas, por meio de reuniões técnicas e seminários regionais, realizadas de forma simultânea em todos os biomas brasileiros. A conclusão do processo se deu em 2006, com a confecção de um mapa geral contendo as áreas prioritárias para a conservação em cada bioma,

aprovado pela Comissão Nacional de Biodiversidade – CONABIO, e publicado em portaria específica do MMA no ano de 2007.

O MMA no mapa interativo do i3Geo classifica a zona costeira da APA de Tambaba como área prioritária para conservação da biodiversidade (importância biológica) com prioridade de ação muita alta.

A APA Tambaba faz parte do SNUC, devendo apresentar uma administração adequada ao cumprimento de seus objetivos. O uso da terra na unidade deve ser realizado de forma sustentável e deve permitir a integração e dispersão da fauna e flora silvestres.

1.1.4.2 Convenção Sobre Zonas Úmidas (Convenção de Ramsar)

A Convenção de Ramsar – assim chamada por ter sido assinada na cidade homônima, no Irã – foi aprovada pelo Congresso Nacional brasileiro em 16 de junho de 1992, por meio do Decreto Legislativo nº 33, e promulgada pelo presidente da República por meio do Decreto nº. 1.905, de 16 de maio de 1996, tendo, desde então, tomado efeito de lei (BRASIL, 2010).

Com isso o Brasil assumiu perante a Convenção os seguintes compromissos: a) designar ao menos uma zona úmida, segundo os critérios de Ramsar, para ser incluída na Lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional (Lista Ramsar); b) assegurar a manutenção das condições ecológicas de cada sítio listado; c) incluir as questões referidas às zonas úmidas no planejamento territorial em âmbito nacional, de forma a promover o uso racional de tais áreas e estabelecer unidades de conservação que incluam as zonas úmidas e promover a capacitação no campo da pesquisa, gestão e conservação.

A Convenção de Ramsar confere um sentido bastante amplo ao conceito de “zona úmida”, incluindo nele ambientes continentais de água doce, salobra ou salgada – como o pantanal, as várzeas, lagoas, planícies inundáveis, banhados, salinas – e também ambientes costeiros e marinhos – caso de manguezais, lagoas e os recifes de coral.

Atualmente, as onze zonas úmidas brasileiras incluídas na Lista de Ramsar coincidem com Unidades de Conservação, já protegidas pelo SNUC, e a extensão total delas é de 6.568.359 hectares, cinco delas estão situadas na Zona Costeira e Marinha e seis na Amazônia Legal. Além de reconhecimento internacional, esses

sítios possuem acesso facilitado aos fundos de doação específicos.

1.1.4.3 Convenções das Nações Unidas sobre o Patrimônio Mundial Cultural e Natural (WHC)

Essa Convenção, também conhecida como Convenção do Patrimônio Mundial – WHC supre fundamentação global para às áreas protegidas, por meio de estímulo na identificação, proteção e preservação do patrimônio cultural e natural ao redor do mundo. A WHC é um mecanismo para reconhecer sítios de importância global que são adequadamente protegidos e manejados. Na WHC os países submetem sítios para inclusão na lista de Patrimônio Mundial Natural das áreas que são elegíveis ao Fundo do Patrimônio Mundial. Assim, esta convenção fornece aos países incentivos para a criação e manutenção de áreas protegidas de significância internacional (BRASIL, 2000), tendo em vista que a Mata Atlântica representa um bioma de grande relevância para a humanidade e, portanto de significância internacional, e que a APA Tambaba por estar inserida nesse contexto tem potencial para receber apoio em projetos dessa natureza.

1.1.4.4 Agenda 21

A Agenda 21 Global foi construída com a participação de governos e instituições da sociedade civil de 179 países, dentre eles o Brasil, em um processo que durou dois anos e culminou na realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, no Rio de Janeiro, em 1992, também conhecido por Rio 92.

Agenda 21 é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Constitui-se na mais abrangente tentativa já realizada de orientar um novo padrão de desenvolvimento para o século XXI, cujo alicerce é a sinergia da sustentabilidade ambiental, social e econômica, perpassando em todas as suas ações propostas.

No caso brasileiro, a Agenda 21 nacional, concluída em 2002, enfoca seis áreas temáticas que refletem a problemática socioambiental do país: Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Infraestrutura e Integração Regional, Gestão dos

Recursos Naturais, Redução das Desigualdades Sociais e Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável. A APA Tambaba por estar vinculada ao órgão executivo estadual, deve incentivar a adoção de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento socioambiental das comunidades locais, e implementar as diretrizes da Agenda 21 em seus projetos e ações nos municípios onde se insere a unidade.

1.2 Enfoque Federal

1.2.1 As Unidades de Conservação e o cenário federal

O Brasil ocupa uma área de 8.514.877 km², divididos em 6 grandes biomas continentais. Os biomas brasileiros em seu conjunto configuram uma riqueza extraordinária de paisagens, ecossistemas e espécies, que elevam o Brasil à categoria dos países megadiversos.

Dada a grande diversidade biológica encontrada no Brasil, o que lhe confere o direito de encabeçar a lista dos 25 países megadiversos, abrigando cerca de 14% das espécies animais e vegetais do planeta. O título de megadiverso aumenta ainda mais a responsabilidade do Brasil em proteger seus recursos naturais, dada a sua importância, quer sejam do ponto de vista nacional ou internacional. Nesse contexto, as unidades de conservação se tornam uma das principais estratégias para proteger todo esse patrimônio biológico.

O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC/MMA, demonstram que cerca de 17,1% da área continental do Brasil são abrangidos por unidades de conservação federais, estaduais e municipais, incluindo Reservas Particulares – RPPNs, sendo a Amazônia o bioma com maior percentual de área protegida por UCs (26,4%) e a Mata Atlântica o bioma com maior número de UCs, 814, (BRASIL, 2011).

O estabelecimento de áreas protegidas tem sido uma das mais importantes ferramentas para a conservação de alguns componentes da biodiversidade, e o número de áreas protegidas criadas na Mata Atlântica aumentou radicalmente nos últimos 50 anos, apesar de ainda ser muito incipiente a área total protegida de seus ecossistemas.

As Unidades de Conservação no bioma de Mata Atlântica no cenário brasileiro representam aproximadamente 9,66%, dos quais 7,3% configuram UCs de uso sustentável e somente 2,36% são unidades de proteção integral (IFB, 2015).

A APA Tambaba protege cerca de 11.500,00 do bioma de Mata Atlântica, apesar da baixa representatividade é de fundamental importância na proteção das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção, bem como na conservação dos recursos hídricos que abastecem as comunidades locais.

1.2.1.1 A Mata Atlântica

O Brasil é o quinto maior país em extensão territorial, com aproximadamente 5,7% da superfície emersa do Planeta e 47,3% da área da América do Sul. Apresenta-se com o título de detentor da maior diversidade biológica do planeta, contando com pelo menos 10 a 20% do número total de espécies mundiais (LEWINSHN e PRADO, 2002). Essa riqueza está distribuída em vários biomas tais como: a Amazônia, a Mata Atlântica, os Campos Sulinos, o Cerrado, o Pantanal, a Caatinga e a Zona Costeira e Marinha (BRASIL, 1998). Associada a essa preeminência, existe uma responsabilidade equivalente para a proteção e conservação de toda essa riqueza biológica.

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul. No passado cobria mais de 1,5 milhões de Km² - com 92% desta área no Brasil. A Mata Atlântica é um dos 34 *hotspots* mundiais de biodiversidade. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e por isso a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial. Em relação à fauna, os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes (BRASIL, 2010).

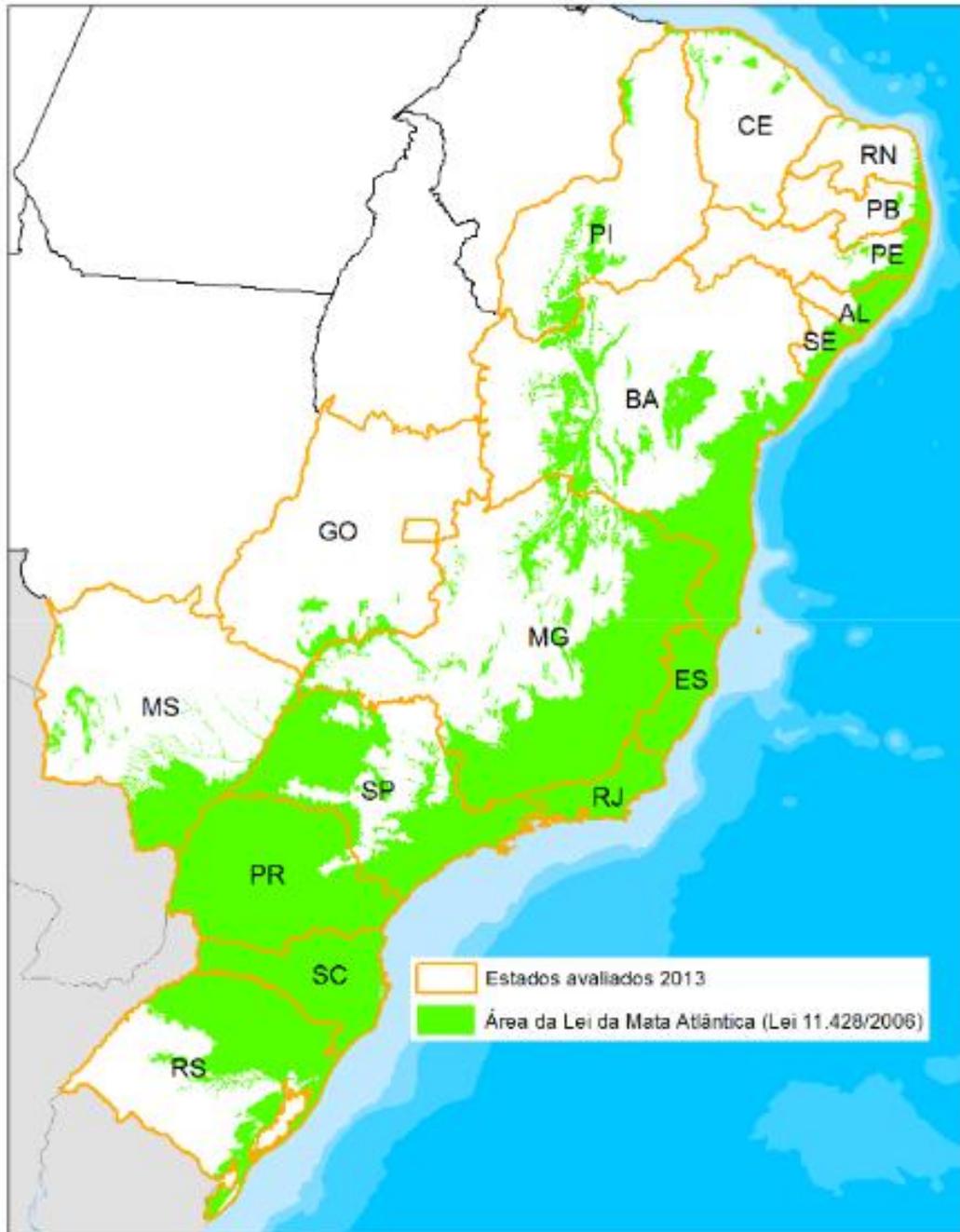
Este Bioma ocupa uma área de 11.064.900 Km², corresponde 7,3% do território nacional e é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. A Mata Atlântica abrange territórios dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe (Figura 03) (IFB, 2015).

Também é considerado um dos biomas mais ameaçados do mundo devido ao acelerado processo de modificação de suas características originais. Praticamente 90% da Mata Atlântica em toda a extensão territorial brasileira estão totalmente destruídas. A ocupação desse bioma se deu, a partir da colonização; dela saiu à primeira riqueza a ser explorada pelos colonizadores. Desde então vários ciclos se desenvolveram no seu domínio. O resultado de todos os ciclos econômicos pelos quais a Mata Atlântica passou foi à perda quase total das florestas originais e a contínua devastação e fragmentação dos remanescentes florestais existentes, o que coloca a Mata Atlântica em péssima posição de destaque, como um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo (IFB, 2015).

Vários estudos em todo o mundo consideram a floresta da Mata Atlântica o ecossistema tropical mais crítico de degradação. Segundo Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos – CEPF, os índices de desmatamento são muito mais graves nos estados do nordeste do Brasil, onde restam apenas de 1 a 2% da cobertura original, estando à maioria no sul do estado da Bahia. Nos estados que fazem parte do Corredor Central (Bahia e Espírito Santo) e da Serra do Mar (Rio de Janeiro, parte de Minas Gerais e São Paulo), as proporções de matas remanescentes variam de 2,8% em Minas Gerais a 21,6% no Rio de Janeiro (MATA ATLÂNTICA, 2014).

A Mata Atlântica é composta por um conjunto de tipos de vegetação, que inclui as faixas litorâneas do Atlântico (com seus manguezais e restingas, florestas de baixada, de tabuleiro e de encosta da Serra do Mar), florestas interioranas, a floresta com araucárias, os campos de altitude e os encaves florestais no Sudeste, no Centro-Oeste e no Nordeste. Sua região de ocorrência original abrangia integralmente ou parcialmente atuais 17 estados brasileiros: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

Figura 03: Distribuição espacial do bioma mata atlântica no Brasil



Fonte: IFB(2015)

No Brasil, atualmente a cobertura vegetal nativa do Bioma Mata Atlântica está reduzida a aproximadamente 27% de sua área original, incluindo os remanescentes de vegetação de campos naturais, restingas e manguezais. Cerca de 7% são remanescentes florestais bem conservados, o restante é vegetação em estágio inicial e médio de regeneração (BRASIL, 2007).

Nos últimos anos, vários instrumentos legais para a proteção e normatização da exploração da Mata Atlântica foram criados: Art. 255 da Constituição do Brasil de 1988; Portaria Federal/IBAMA nº. 218 de 4 de maio de 1989; Portaria Federal/IBAMA nº.438 de 9 de agosto de 1989; Decreto Federal nº.99.547 de 25 de setembro de 1990; Projeto de Lei nº.3.285 de 22 de janeiro de 1992; e o Decreto Federal nº.750 de 10 de fevereiro de 1993. A Constituição Federal de 1988, no capítulo que trata do meio ambiente, reconheceu a importância da conservação da Mata Atlântica, declarando-a patrimônio nacional (MATA ATLANTICA, 1999).

A Constituição Federal considera a Mata Atlântica como patrimônio nacional, determinando que a utilização dos seus recursos seja feita dentro de condições que assegurem a sua proteção. Antes disso, em 1965, o Código Florestal (Lei Federal nº 4.771) criou as áreas de preservação permanente (APPs), compreendendo espaços situados nas margens de rios, lagos e lagoas, ao redor de nascentes, em topos de morro, encostas íngremes, manguezais, entre outros. Criou também a reserva legal (RL), que é uma porção de cada imóvel rural que deve manter a vegetação nativa, passível de uso sustentável. Na Mata Atlântica, esse espaço é de 20% da área total do imóvel (BRASIL, 2014).

A Lei Federal nº 11.428, de 2006, tem como principal objetivo preservar os remanescentes da Mata Atlântica no País, e criar meios para a sua recuperação em regiões onde hoje está praticamente extinta. Assim, regula a conservação, proteção, regeneração e utilização não apenas dos remanescentes no estágio primário, mas também nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração. A lei não proíbe definitivamente o corte de vegetação ou ocupação de áreas, mas cria critérios rígidos para tanto (BRASIL, 2014).

O Decreto nº 6.660, de 2008, é mais um passo no fortalecimento da legislação protetora da Mata Atlântica. Ele estabelece os procedimentos necessários para se promover a intervenção ou uso sustentável nos remanescentes de vegetação nativa para pequenos produtores rurais e população tradicional e os requisitos mínimos necessários para a coleta de subprodutos como folhas, frutos e semente, tudo em perfeita harmonia com a determinação constitucional de se promover a proteção e o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2010).

Uma grande diversidade de animais e plantas depende do que restou da Mata Atlântica para sobreviver. Atualmente apenas cerca de 6% da área da Mata Atlântica estão protegidos em Unidades de Conservação da Natureza, dos quais apenas 2%

são Unidades de Conservação de proteção integral e 4% de uso sustentável. Este baixo percentual de Unidades de Conservação é hoje uma das principais lacunas para a conservação da Mata Atlântica, no longo prazo (BRASIL, 2010).

A Lei nº 9.985/00 instituiu o Sistema Nacional das Unidades de Conservação (SNUC) e disciplinou a criação e gestão dessas unidades. Esta lei regulamentou o 225, § 1º, I, II, III e VII da Constituição Federal, os quais tratam do manejo ecológico das espécies e ecossistemas; da preservação da diversidade genética; da proteção especial de espaços territoriais; bem como da proteção da fauna e da flora.

A Mata Atlântica, além de ser uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, tem importância vital para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio, onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro, prestando importantíssimos serviços ambientais. Regula o fluxo dos mananciais hídricos, asseguram à fertilidade do solo, suas paisagens oferecem belezas cênicas, controla o equilíbrio climático e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso, o que reforça a necessidade de ser preservada (BRASIL, 2010).

O Brasil tem posição de destaque mundial. É o país que possui o maior bloco de área verde do planeta e o maior número de espécies de qualquer outra nação. Em seu território foram identificadas duas áreas com *hotspots*: a Mata Atlântica e o Cerrado. Para estabelecer estratégias de conservação dessas áreas, a *Conservation International* – Brasil e o Ministério do Meio Ambiente colaboraram com o Projeto de Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade dos Biomas Brasileiros (PARZANES, 2008).

A identificação das ações e áreas prioritárias para conservação tornou-se uma importante ferramenta para a proteção da biodiversidade tanto no Brasil, como em todo o mundo. Na última década, as prioridades para conservação da Mata Atlântica foram avaliadas em diferentes seminários. A primeira grande análise para o bioma foi conduzida no Workshop Mata Atlântica realizado em Atibaia, São Paulo, sob a coordenação da Fundação SOS Mata Atlântica. Também em 1990 foi definido o primeiro plano de ação para a Mata Atlântica. Seguiram-se os workshops para indicação de áreas prioritárias na Mata Atlântica do Nordeste (1993), Sul e Sudeste (1996), entre outros (BRASIL, 2010).

Todos os seminários foram liderados por consórcios de ONGs, agências governamentais, universidade e instituições de pesquisa. Este ciclo de análise de

prioridades relativo à Mata Atlântica culminou no seminário “Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação dos Biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos”, realizado também em Atibaia em 1999, como parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira do Ministério do Meio Ambiente. O projeto teve por objetivo consolidar informações sobre a diversidade biológica da Mata Atlântica e identificar lacunas de conhecimentos; indicar áreas e ações prioritárias em função de sua importância biológica, integridade dos ecossistemas e oportunidade para conservação da biodiversidade; identificar e avaliar os usos atuais e alternativos dos recursos naturais compatíveis com a conservação; e promover uma maior sensibilização e participação efetiva da sociedade na conservação (BRASIL, 2010).

O estado de conservação de todos os biomas brasileiros é uma questão de grande preocupação. O problema é agravado pelo fato que cerca de 70% dos 169 milhões de brasileiros habitam a região da Mata Atlântica, principalmente nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, incluídas nos limites do Corredor da Serra do Mar. Aproximadamente 80% do PIB brasileiro é gerado na Mata Atlântica e a região possui os maiores centros industriais e de silvicultura do país, bem como os centros urbanos mais povoados. Nas últimas três décadas, o bioma vem sofrendo severas alterações, incluindo a fragmentação de habitats e a perda de biodiversidade, com extinções locais de espécies. A maioria dos ecossistemas naturais já foi eliminada e a grande maioria dos animais e plantas ameaçadas de extinção no Brasil ocorre na Mata Atlântica (BRASIL, 2010).

Com a preocupação de preservar o meio ambiente, criou-se a categoria de manejo Área de Proteção Ambiental – APA que foi considerada um desafio para o seu tempo e contexto. De acordo com a classificação atual de áreas protegidas, adotadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN, as APAs estariam incluídas no grupo de categorias V – Conservação de Paisagens Terrestres e Marinhas, de Lazer e Recreação, guardadas as suas especificidades. Este teve por base de inspiração o Parque Natural, um tipo de área protegida com a propriedade privada já existente em Portugal, Espanha, França e Alemanha (BRASIL, 2010).

No Brasil, a categoria APA foi criada através da Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, com o “interesse na proteção ambiental”, para “conservação ou melhorar as condições ecológicas locais” e “assegurar o bem-estar das populações humanas”. O

grande empecilho para a aprovação da lei eram as restrições à implantação de loteamentos, que a redação original continha. No entanto, uma pequena alteração da redação retirou a referencia de proibição explícita aos loteamentos, mas incluiu determinadas restrições, tais como: “proibição de qualquer movimentação de terra que cause erosão, assoreamento e alteração das condições ecológicas locais”, permitindo a aprovação da lei (BRASIL, 2010).

Diante desse cenário, destaca-se a importância da criação da APA Tambaba, por abrigar espécies que estão inseridas no bioma da Mata Atlântica e desta forma, preserva um dos mais importantes ecossistemas do Planeta.

1.2.2 A APA Tambaba no contexto das bacias hidrográficas

1.2.2.1 Caracterização Ambiental da Região

1.2.2.1.1 Hidrografia: contexto nacional e regional

Considerando a importância de implantar a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, através da Resolução nº 32 de 15 de outubro de 2003, institui a divisão hidrográfica nacional ficando o território brasileiro dividido em 12 regiões hidrográficas (Figura 04).

Figura 04: Regiões hidrográficas do Brasil e principais rios



Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA

Devido a sua extensão territorial e condições físicas e climáticas favoráveis o Brasil possui grande disponibilidade hídrica, aproximadamente 12% da água doce superficial disponível no Planeta, 28% da disponibilidade do continente americano e 53% do continente sul-americano (GEOBRASIL, 2007; SILVA, s/d; TUNDISI & TUNDISI, 2011).

Apesar do panorama confortável em termos globais, observa-se uma distribuição espacial desigual dos Recursos Hídricos – RH no território brasileiro com expressiva concentração na bacia Amazônica, representando 80% do total nacional, onde vivem apenas 5,07% da população brasileira (Tabela 1). Em contraponto, observa-se a região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental como a região com menor disponibilidade hídrica, apenas 91 m³/s, aproximadamente 0,09% dos recursos hídricos abrigoando 12,59% da população brasileira (ANA, 2013).

Tabela 04: Disponibilidade hídrica e vazão média por região hidrográfica

RH	Vazão média (m ³ /s)*	Disponibilidade hídrica (m ³ /s)
Amazônica	132.145	73.748
Tocantins – Araguaia	13.799	5.447
Atlântico Nordeste Ocidental	2.608	320
Parnaíba	767	379
Atlântico Nordeste Oriental	774	91
São Francisco	2.846	1.886
Atlântico Leste	1.484	305
Atlântico Sudeste	3.167	1.145
Atlântico Sul	4.055	647
Paraná	11.831	5.956
Uruguai	4.103	565
Paraguai	2.359	782
Brasil	179.938	91.271

*A Bacia Amazônica ainda compreende uma área de 2,2 milhões de Km² em território estrangeiro a qual contribui com adicionais 86.321 m³/s em termos de vazão por média.
A Bacia do rio Uruguai ainda compreende adicionais 37 mil km² em território estrangeiro, a qual contribui com 878 m³/s em termos de vazão média.
A bacia do rio Paraguai compreende adicionais 118 mil km² em território estrangeiro e 595 m³/s em termos de vazão média.

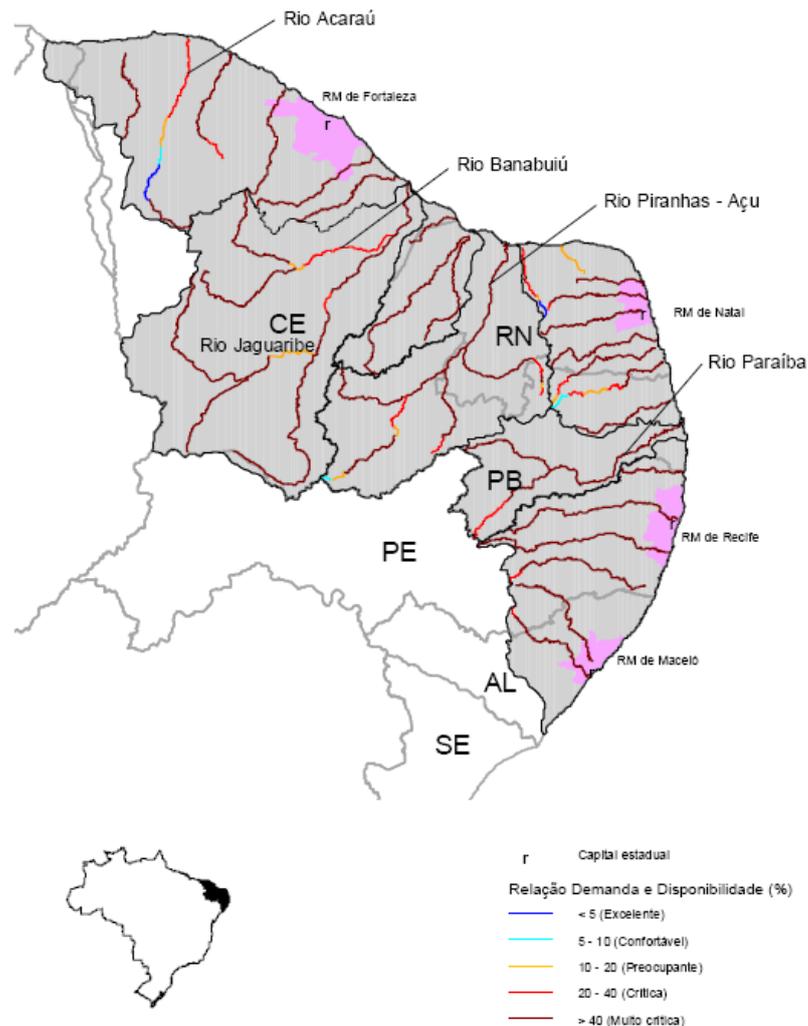
Fonte: Agência Nacional das Águas (2013)

A Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental (Figura 04) assume importância significativa para este documento, pois abrange o estado da Paraíba e consequentemente a Área de Proteção Ambiental de Tambaba.

De acordo com o documento “Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras” (ANA, 2015) a Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental é dividida em treze unidades hidrográficas (Figura 05), possui uma área de cerca de 286.800 km² (3,4% do território nacional), abrangendo 874 municípios e 6 Unidades da Federação: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

A relação entre as demandas e a disponibilidade de recursos hídricos mostra que praticamente todas as unidades hidrográficas da região Atlântico Nordeste Oriental apresentam uma relação entre demanda e disponibilidade acima de 40%, sendo classificada como muito crítica (Figura 06).

Figura 06: Relação entre demanda e disponibilidade hídrica na região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental



Fonte: Agência Nacional das Águas (2005, p. 98)

Aliando ao problema de disponibilidade e demanda soma-se o problema da qualidade das águas superficiais. A preocupação com a qualidade das águas superficiais no Brasil foi expressa na PNRH ao definir como um dos seus objetivos “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (Art. 2º, Cap. II, Tit. I, Lei nº 9.433). Também orienta nas suas diretrizes de ação (Art. 3º, Cap. III, Tit. I) “a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e

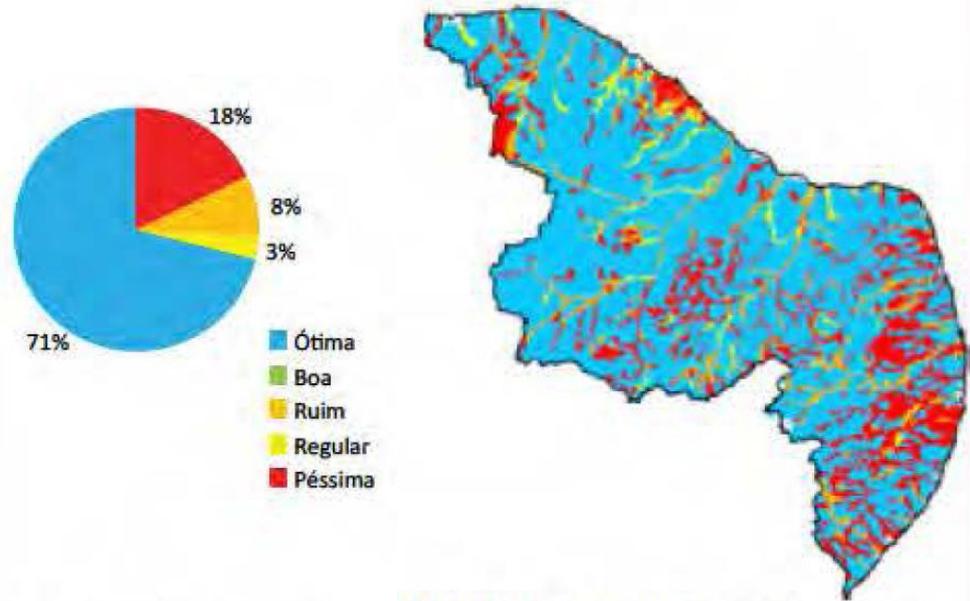
qualidade”, e determina na Seção II, Art. 9º, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visando assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Apesar da importância do monitoramento, o documento “Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil” (ANA, 2005, p.11) destaca que “a informação sobre a qualidade da água no país ainda é insuficiente ou inexistente em várias bacias”, e na sua maioria, os pontos de monitoramento estão localizados nas regiões Sul e Sudeste.

Em 2013, a Agência Nacional de Águas, com base nos dados coletados nos postos de monitoramento estaduais calculou o Índice de Qualidade da Água – IQA que “avalia a qualidade da água para o abastecimento público após o tratamento convencional [...], por exemplo, um valor de IQA baixo indica a má qualidade da água para o abastecimento, porém a mesma água pode ser utilizada sem problemas em outros usos menos exigentes como a navegação ou a geração de energia” (ANA, 2013, p.67). Para o IQA são considerados os parâmetros: valores de coliformes termotolerantes, fósforo total, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez e pH.

Com base nos valores médios do IQA observa-se que em 76% dos postos monitorados no Brasil apresentam uma condição de boa qualidade. Já na região do Atlântico Nordeste Oriental 26% foi classificado na condição ruim e péssima (ANA, 2013) com maior concentração na zona litorânea (Figura 06), devido ao crescimento urbano desordenado e a ausência de sistema adequado de coleta e tratamento dos efluentes.

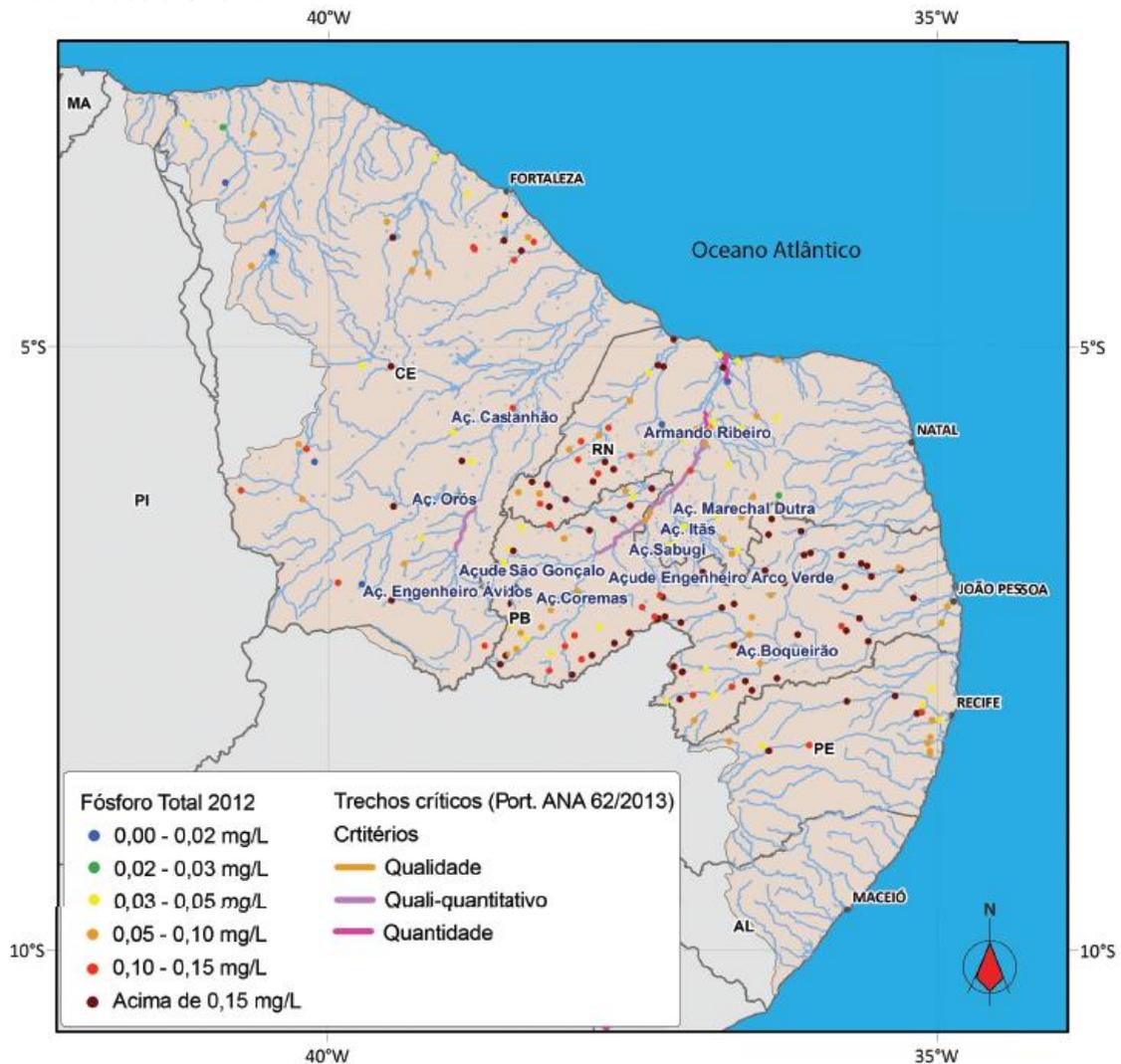
Figura 07: Balanço qualitativo - Relação entre carga orgânica lançada e assimilável



Fonte: Agência Nacional das Águas (2013)

O lançamento de efluente gera uma elevada concentração de nutrientes com destaque para o fósforo, causando a eutrofização dos corpos hídricos. A Figura 07 apresenta os altos valores médios de fósforo total observados em 2012, para os pontos de monitoramento estaduais da região hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental. Destaca-se que de acordo com a resolução CONAMA nº 357/2005 o limite de fósforo total para águas de Classe 2 é de, no máximo, 0,03 mg/L. Observando a situação dos pontos de coleta localizados próximos a APA de Tambaba percebe-se que a situação é crítica com valores de fósforo entre 0,05 e 0,10 mg/L (ANA, 2015).

Figura 08: Concentrações médias de fósforo e trechos críticos (Portaria ANA nº 62/2013) na RH Atlântico Nordeste Oriental



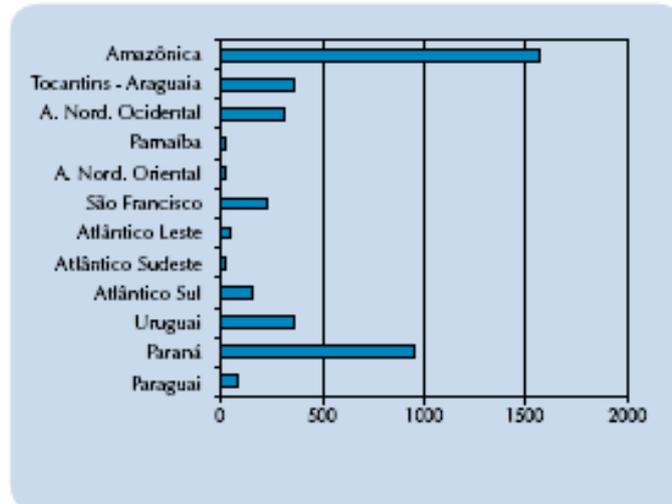
Fonte: Agência Nacional das Águas (2015)

Com relação a disponibilidade subterrânea o território brasileiro é dividido em terrenos sedimentares (13 domínios sedimentares) e terrenos cristalinos. Os terrenos cristalinos ocupam cerca de 4.380.000 km² do território nacional, distribuindo-se por todas as regiões hidrográficas. Os terrenos sedimentares, onde esta inserida a APA de Tambaba ocupam aproximadamente 48% do território nacional, com boa distribuição, ocorrendo na maioria das regiões hidrográficas (ANA, 2005). De acordo com a ANA (2005, p.36) “a ampla presença de bacias sedimentares no território brasileiro, aliadas a condições climáticas favoráveis denota grande potencial para a água subterrânea”.

A distribuição das reservas subterrâneas exploráveis nas regiões hidrográficas do Brasil é apresentada no Gráfico 01. Destaca-se a região do

Atlântico Nordeste Oriental com uma das regiões com menor disponibilidade hídrica subterrânea.

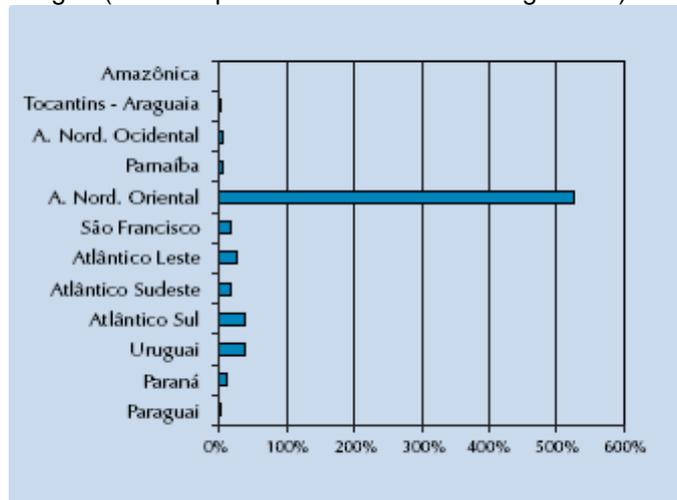
Gráfico 01: Reservas subterrâneas explotáveis (m³/s)



Fonte: GeoBrasil (2007, p.23)

Com relação ao uso de suas águas, o Brasil registra retiradas totais de 1.568 m³/s para diferentes usos, ou 3,4% da vazão com 95% de garantia. Desse total, cerca de 840 m³/s são efetivamente consumidos, não retornando às bacias hidrográficas (GEOBRASIL, 2007). No entanto, a região em situação mais crítica é a do Atlântico Nordeste Oriental, onde as retiradas superam a disponibilidade hídrica, inferior a 1.200 m³/hab/ano em média, devido à intermitência de seus cursos de água (Gráfico 02).

Gráfico 02: Retirada total de água (% da disponibilidade com 95% de garantia)



Fonte: GeoBrasil (2007, p.24)

Com relação aos tipos de uso o maior consumo brasileiro está na irrigação, que utiliza 46% do total de recursos hídricos retirados, seguido pelo consumo humano urbano, com 27%, ficando o uso industrial em terceiro, com 18% do total. A região do Atlântico Nordeste Oriental apresenta uso relevante para irrigação, representando 60% da demanda, sendo o quarto maior consumo para irrigação entre as regiões hidrográficas do Brasil; o uso humano representa 29%, sendo 25% para o consumo urbano e 4% para o consumo rural; as atividades industriais representam 9%, indicando um menor nível das atividades econômicas usuárias de água; e o uso animal representa 2% da demanda (GEOBRASIL, 2007).

Assim, percebe-se com a análise dos documentos citados que a “combinação de pouca disponibilidade hídrica e baixos índices de coleta e tratamento de esgotos contribui com a baixa qualidade das águas dos rios da região” (ANA, 2015, p.54). Essa realidade também está presente quando se analisa a situação dos recursos hídricos do estado da Paraíba e das bacias hidrográficas inseridas na APA Tambaba.

1.2.3 APA Tambaba e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

A APA Tambaba tem representatividade no SNUC por ser uma dentre as 658 Unidades de Conservação que visa a proteção da Mata Atlântica e sua importância dar-se pelo fato de mostrar aspectos dos diferentes tipos de vegetação e da biodiversidade local e também das principais ameaças que ainda pairam sobre os remanescentes de vegetação nativa, além de estimular a realização de ações de proteção, conservação e recuperação dos ecossistemas naturais, por instituições públicas, ONGs, instituições acadêmicas, empresas públicas e privadas e por toda comunidade que habita e depende dos serviços ambientais prestados por ela.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, e reflete o esforço da esfera governamental em adequar as diferentes categorias de unidades de conservação existentes no Brasil às premissas estabelecidas em nível mundial.

Os objetivos do SNUC são amplos e estão elencados no artigo 4º da Lei 9.985/00, destacados a seguir:

- I) Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

- II) Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III) Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV) Promover o desenvolvimento sustentável;
- V) Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI) Proteger paisagens naturais de notável beleza cênica;
- VII) Proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII) Proteger e recuperar recursos hídricos;
- IX) Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X) Proporcionar meios de incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI) Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII) Favorecer condições e promover a educação e integração ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII) Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

A Lei prevê o uso sustentável, o qual se refere à exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (TRENNEPOHL, 2009).

As unidades de conservação que compõem o SNUC estão divididas em dois grupos, Unidades de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável, de acordo com o uso que pode ser feito dos seus recursos naturais (SNUC, 2000).

As Unidades de Proteção Integral – UPI tem como objetivo básico a preservação da natureza. Este grupo é composto pelas seguintes unidades de conservação: Estação Ecológica Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e o Refúgio de Vida Silvestre. As Unidades de Uso Sustentável (onde está a categoria do objeto de estudo do presente trabalho) tem como objetivo básico a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de alguns dos seus recursos naturais. Este grupo é composto pelas seguintes unidades de conservação: Área de Preservação Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (TRENNEPOHL, 2009) (Tabela 04).

Tabela 05: Unidades de conservação federais e estaduais (2015)

UC	Categoria	Nº	Área (ha)
Proteção Integral	Estação Ecológica	91	12.221.300
	Monumento Natural	42	140.700
	Parque Estadual	361	34.808.800
	Reserva Biológica	60	5.253.100
	Refúgio da Vida Silvestre	32	376.800
Subtotal		586	52.800.700
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	294	46.092.200
	Área de Relevante Interesse Ecológico	48	921.000
	Floresta Estadual	104	29.996.600
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	36	11.129.300
	Reserva Extrativista	90	14.457.000
	Reservas Particulares do Patrimônio Natural	782	551.700
Subtotal		1354	102.318.900
Total geral		1940	155.119.600

Fonte: SNUC (2015)

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), até junho de 2015, existem 294 áreas de proteção ambiental no país: 32 na esfera federal, 185 na esfera estadual e 77 na municipal (PORTAL ECO, 2015)⁴.

Abaixo consta o mapa de distribuição de Unidades de Conservação no Território Brasileiro.

⁴ Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29203-o-que-e-uma-area-de-protecao-ambiental>>. Acesso em 18 de agosto de 2015.

Figura 09: Distribuição das unidades de conservação no território brasileiro



FIGURA 1: Distribuição das unidades de conservação no território brasileiro

— Limites Estaduais	BIOMAS
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS	Amazônia
Proteção Integral	Caatinga
Uso Sustentável	Cerrado
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ESTADUAIS	Mata Atlântica
Proteção Integral	Pampa
Uso Sustentável	Pantanal

Fonte: Agência Nacional das Águas (2015)

A APA de Tambaba é uma área de uso sustentável e segundo o SNUC, em seu artigo 15º, define o objetivo e os conceitos das APA da seguinte forma: A APA é uma área extensa com ocupação humana e dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (TRENNEPOHL, 2009).

As APA's podem ser constituídas por terras públicas e privadas. O órgão gestor da unidade estabelecerá condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas de domínio público. Quanto às propriedades privadas, podem ser estabelecidas normas e restrições para a sua utilização e cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público (TRENNEPOHL, 2009).

Com a crescente ocupação da Zona Costeira para o interior, fato responsável por significativo adensamento populacional no litoral e o aumento constante da apropriação deste espaço causando a destruição de manguezais, erosão costeira, urbanização, poluição, entre outros problemas de degradação ambiental fizeram com que as regiões costeiras se tornassem as mais ameaçadas do Planeta (ALMEIDA, 2006).

As unidades de Conservação localizadas na zona costeira brasileira são unidades de uso direto e indireto de diferentes categorias de manejo objetivando proteger estuários, manguezais, apicuns e marismas, costões rochosos, restingas, dunas e praias, recifes coralíneos, lagoas costeiras, banhados e áreas úmidas (ALMEIDA, 2006).

A Unidade de Conservação Estadual Área de Proteção Ambiental – APA - de Tambaba esta localizada na zona costeira do estado da Paraíba, cuja criação tem uma grande importância ecológica pela grande variedade de espécies e de ecossistemas. A APA esta classificada na categoria de Unidade de Uso Sustentável, tendo como objetivo garantir a preservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais. Foi fundado a partir do Decreto Estadual Nº 22.882, publicado no dia 26 de março de 2002.

A representatividade da APA Tambaba frente ao SNUC esta caracterizada pela presença de remanescentes de Mata Atlântica, pela ocorrência de espécies vegetais e animais ameaçados de extinção, pela alta diversidade de ecossistemas; pela beleza cênica singular de suas praias, ressaltando a Praia de Tambaba, por abrigar uma das áreas de naturismos de reconhecimento internacional e nacional.

1.3 Enfoque Estadual

1.3.1 Implicações ambientais

Com uma população estimada em 3.769.977 habitantes, o estado da Paraíba ocupa 56.584,6 km² de área territorial brasileira englobando 223 municípios (AULA DE GEOGRAFIA, BLOGSPOT 2015)⁵.

Está situado no extremo leste da região Nordeste do Brasil. Tem 98% de seu território inserido no Polígono da Seca. Faz limites ao Norte com Rio Grande do Norte, ao Sul com Pernambuco, ao Leste: Oceano Atlântico e Oeste: Ceará.

1.3.1.1 A Mata Atlântica da Paraíba

A Mata Atlântica na Paraíba abrange duas grandes áreas, perfazendo um total de 657.851,21 ha (6.578,51 km²), que correspondem a 11,66% do território do estado e ocupam total ou parcialmente 63 municípios, incluindo os ecossistemas de florestas ombrófila densa, aberta, estacional semidecidual, áreas de tensão ecológica, além de formações pioneiras (restingas e manguezais). A população que vive nestas áreas é de 1.692.369 pessoas. Atualmente, os remanescentes são da ordem de 106.005,14 ha (1.060,05 km²), equivalentes a 16,11% da área original incluindo os vários estágios de regeneração em todas as fisionomias, segundo o Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica (MMA/Probio, 2006). As atividades que mais impactam a Mata Atlântica no estado são a expansão da área de cultivo da cana-de-açúcar e o desenvolvimento de atividades voltadas para a carcinicultura em áreas de manguezais, (BRASIL,2010).

“No que tange à identificação de áreas com maior concentração de mata, destaque deve ser dado aos municípios de Cruz do Espírito Santo, Santa Rita, Rio Tinto e Mamanguape. A disposição dessas manchas de fragmentos florestais tem potencial para a formação de um corredor ecológico. Outra área de destaque corresponde aos remanescentes encontrados nos municípios de Areias e Alagoa Grande, conjunto de grande interesse ecológico e social, por tratar-se de fragmentos

⁵ Disponível em: <<http://www.geografiaatualidade.blogspot.com.br/2011/11/localizacao-e-area-territorial-da.html>>. Acesso em 03 de jun. 2015

de mata serrana, também conhecida como brejo de altitude. O Pico do Jabre, localizado no município de Maturéia, por se constituir num enclave florestal de Mata Atlântica em área de Caatinga, merece atenção especial tendo em vista os decréscimos de área nos últimos anos. Convém salientar que essas três áreas constituem Áreas Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica na Paraíba” (BRASIL, 2010).

A Paraíba conta com aproximadamente 2,44% do território com Mata Atlântica protegido por unidades de conservação federais e estaduais.

1.3.1.2 Unidades de conservação na Paraíba

Segundo a União Internacional de Conservação da Natureza – UICN, a unidade de conservação é o principal e mais efetivo instrumento de conservação da Biodiversidade. No final do século 20, numa reunião internacional da UICN, cientistas de todo o mundo recomendaram que para que haja a efetiva conservação dos biomas e serviços ambientais a eles associados, como água de boa qualidade, polinizadores, etc., ao menos 10% de cada bioma deveria estar protegido em unidade de Conservação (BRASIL, 2012).

Somando-se as áreas naturais protegidas federais, estaduais, municipais e particulares, encontram-se, no estado paraibano, 39 unidades de conservação.

As unidades de conservação federais na Paraíba totalizam 05 áreas e são administradas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Juntas, ocupam uma área de 25.929,42 hectares (ou 0.46% aproximadamente da área do Estado), segundo a tabela abaixo.

Tabela 06: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Federal – ICMBio)

Unidade de Conservação		Área (Ha)	Finalidade
1	Reserva Biológica Guaribas	4.051,60	Proteção Integral
2	APA da Barra do Rio Mamanguape e ARIE da Foz.do Rio Mamanguape	14.916,86	Uso Sustentável
3	ARIE Barra de Camaratuba	167,50	Uso Sustentável
4	Flona da Restinga de Cabedelo	116,83	Uso Sustentável
5	Reserva Extrativista Acaú-Goiana	6.676,63	Uso Sustentável
Área Total (Hectare)		25.929,42	

Fonte: SUDEMA (2015)

As 17 unidades de conservação estaduais existentes na Paraíba pertencem as duas categorias de manejo. Dentre elas, destaca-se o APA Tambaba, com aproximadamente 11.500,00 hectares de área, por abrigar em seu interior o bioma de Mata Atlântica. A área total das UCs estaduais paraibana é de 76.563,28 hectares, o que equivale a somente 1,35% da área do Estado.

Tabela 07: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Estadual – SUDEMA)

Unidade de Conservação		Área (Ha)	Finalidade
1	Parque Estadual Pedra da Boca	157,26	Proteção Integral
2	Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	230,91	Proteção Integral
3	Parque Estadual Mata do Xem-Xém	182,00	Proteção Integral
4	Parque Estadual Pico do Jabre	851,00	Proteção Integral
5	Área de Proteção Ambiental das Onças	36.000,00	Uso Sustentável

6	Parque Estadual Mata do Aratú	341,00	Proteção Integral
7	Parque Estadual Mata do Jacarapé	380,00	Proteção Integral
8	A R I E Mata de Goiamunduba	67,00	Uso Sustentável
9	Monumento Natural Vale dos Dinossauros	40,00	Proteção Integral
10	Área de Proteção Ambiental do Cariri	18.560,00	Uso Sustentável
11	Parque Estadual Mata do Pau-Ferro	607,00	Proteção Integral
12	Área de Proteção Ambiental Tambaba	11.500,00	Uso Sustentável
13	Área de Proteção Ambiental do Roncador	6.113,00	Uso Sustentável
14	Parque Estadual do Poeta e R. Juvenal de Oliveira	419,51	Proteção Integral
15	Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios	514,80	Proteção Integral
16	Estação Ecológica do Pau Brasil	82,00	Proteção Integral
17	Refúgio de Vida Silvestre Mata do Buraquinho	517,80	Proteção Integral
Área Total (Hectare)		76.563,28	

Fonte: SUDEMA (2015).

As Unidades de Conservação Municipal, abrangem uma área de 506,31 hectares, o que representa cerca de 0,009% da área do Estado, enquadradas nas duas categorias de manejo.

Tabela 08: Unidade de conservação x Finalidade (UCs Municipais)

Unidade de Conservação		Área (Ha)	Finalidade
1	Parque Ecológico do Distrito de Eng. Ávido	181,98	Proteção Integral
2	Parque Ecológico Municipal de Barra do Rio Camaratuba	210,00	Proteção Integral
3	Parque Municipal de Cabedelo	50,00	Proteção Integral
4	Área de Proteção Ambiental Rosilda Cartaxo		Uso Sustentável
5	Parque Municipal Lauro Xavier	22,33	Proteção Integral
6	Reserva Ambiental Municipal de Cacimba de Areia		Uso Sustentável
7	Parque Natural Municipal do Cuiá	42,00	Proteção Integral
Área Total (Hectare)		506,31	

Fonte: SUDEMA(2015)

As unidades de conservação particulares, atualmente instituídas em lei como RPPNs – Reservas Particulares do Patrimônio Natural funcionam com um instrumento complementar de conservação muito interessante, principalmente se implantadas no entorno ou próximo de outras unidades de conservação geridas pelos órgãos públicos. Na Paraíba, a área coberta por UCs particulares corresponde a 6.696,30 hectares, distribuídos em 10 unidades que ocupam 0,12% da área do Estado.

Tabela 09: Unidade de conservação x Finalidade (RPPNs)

Unidade de Conservação		Área (Ha)	Finalidade
1	RPPN Cabeça de Boi	33,65	Uso Sustentável
2	RPPN Gurugy dos Paus Ferros	10,00	Uso Sustentável
3	RPPN Fazenda Almas	3.505,00	Uso Sustentável
4	RPPN Santa Clara	750,50	Uso Sustentável
5	RPPN Engenho Gargaú	1.058,62	Uso Sustentável

6	RPPN Fazenda Pacatuba	266,53	Uso Sustentável
7	RPPN Fazenda Várzea	390,66	Uso Sustentável
8	RPPN Fazenda Tamanduá	325,00	Uso Sustentável
9	RPPN Major Badú Loureiro	186,31	Uso Sustentável
10	RPPN Fazenda Pedra D'água	170,00	Uso Sustentável
Área Total (Hectare)		6.696,30	

Fonte: SUDEMA (2015).

No Estado, portanto, as unidades de conservação de uso sustentável totalizam 21 unidades e englobam 100.814,13 hectares, representando 1,78% do território estadual. As unidades de conservação de proteção integral (federais, estaduais, municipais e particulares) somam 18 unidades e englobam 8.881,19 hectares do Estado, perfazendo 0,18% do mesmo. Juntas, as diferentes categorias de unidades de conservação na Paraíba ocupam 109.695,41 hectares, o que equivale a 1,94 % da área do Estado sob proteção.

A APA Tambaba protege 11.500,00 hectares de Mata Atlântica, o que representa aproximadamente 0,21% da área do Estado e 10,80% das áreas protegidas nas categorias de uso sustentável na Paraíba. Embora pequena, a presença da APA Tambaba é fator relevante para a conservação, devido ao intenso processo de destruição e modificação que Mata Atlântica vêm sofrendo, apontando para a necessidade de criação imediata de novas áreas protegidas, com o objetivo de proteger esse ecossistema.

1.3.1.3 Possibilidades de corredores ecológicos

Corredor ecológico ou corredor de biodiversidade são áreas que unem os fragmentos florestais ou unidades de conservação, separados por interferência humana, como por exemplo, estradas, agricultura, atividade madeireira.

O objetivo do corredor ecológico é permitir o livre deslocamento de animais, a

dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. Ele reduz os efeitos da fragmentação dos ecossistemas ao promover a ligação entre diferentes áreas e permitir o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora. Esse trânsito permite a recolonização de áreas degradadas, em um movimento que de uma só vez concilia a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento ambiental da região (PORTAL ECO, 2015).

A área de estudo, APA Tambaba, está inserida no domínio da mata atlântica, na Mesorregião da Mata Paraibana, incluindo duas Microrregiões, João Pessoa e Litoral Sul, localizados entre os municípios de Conde, Alhandra e Pitimbú. Os fragmentos estão localizados em sua grande maioria apenas nos vales dos rios e bordas das falésias e manguezais. Tais fragmentos estão inseridos em uma matriz variada não florestal, que vai desde cultura de subsistência, assentamentos, loteamentos, monocultura de bambu e cana-de-açúcar (SANTOS *et. al.* 2011). A disposição dos fragmentos sugere a formação de Corredor Ecológico.

1.3.2 Implicações institucionais

A APA Tambaba tem potencial para realizar convênios e/ou acordos de cooperação técnica com diversas instituições que atuam em nível estadual, visando ações, programas e políticas de gestão integrada tais como:

A Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, tem apresentado modestas ações de fiscalização ou conscientização na região da APA. Por se tratar de uma Unidade de Conservação que abrange três municípios, as prefeituras municipais de Conde, Alhandra e Pitimbú são parceiras imprescindíveis para o sucesso das ações a serem implementadas.

Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGCII, em que o estado da Paraíba está entre os sete estados que dispõem de marco legal que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEG.

Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, que tem como objetivo a aplicação de diretrizes gerais de disciplinamento do uso e ocupação da Orla Marítima, que é uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente em parceria com a Secretaria do Patrimônio da União – SPU.

O PRODETUR/PB – Enquadra-se no Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR), destinados a captação de recursos para financiamento de

programas regionais destinados a descentralizar o turismo e contribuir para o atendimento das metas do Plano Nacional de Turismo e engloba os municípios do Conde e Pitimbú, além de outros o destaque dar-se pelo fato dos mesmos abrigarem a APA Tambaba.

O PODETUR/PB contempla o pólo de turismo Costa das Piscinas, que tem como objetivo o incremento da renda e do emprego no estado, de modo a consolidar a participação da atividade turística na economia, por meio de requalificação e valorização dos recursos e diversificação de oferta turística (PRODETUR NACIONAL LINK IGAS, 2013).

O Projeto Corredor da Mata Atlântica do Nordeste – tem como objetivo contribuir para a formulação e implementação de políticas públicas efetivas para a conservação e restauração da Mata Atlântica do Nordeste.

E ainda projetos e programas, que são desenvolvidos por outros entes, mas que atingem a Unidade de Conservação, a exemplo dos desenvolvidos pela AMATA, que tem como principais ações: desenvolver Campanhas educativas (Praia Limpa, Educação Ambiental e Semana do Meio Ambiente).

1.3.3 Potencialidades de Cooperação

Na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, varias instituições desenvolvem trabalhos, que apoiam a gestão da unidade, vindo a estabelecer uma relação direta de influência na gestão da APA.

As entidades com potencial de apoio para ações e gestão de conflitos, parcerias para projetos, assim como a implementação deste plano de manejo são as seguintes:

Polícia Militar do Estado da Paraíba Policia Ambiental da Paraíba, Capitania dos Portos da Paraíba (Marinha do Brasil), Corpo de Bombeiros (Salva-vidas), Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Centro de Navegação e Pesca, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA , Universidade Federal da Paraíba - UEPB, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba – IPHAEP, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, Ministério Público, Prefeituras Municipal de Conde, Alhandra e Pitimbú, Agência de Apoio ao Empreendedor e Pequena Empresa – SEBRAE, Superintendência de Patrimônio da União – SPU e a

Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, Secretaria de da Infraestrutura , dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SEIRHMACT, Instituto de Terras da Paraíba – INTERPA, Guarda Municipal de Pitimbú, Alhandra e Conde, Sociedade dos Naturistas de Tambaba – SONATA, Associação dos moradores e amigos de Tabatinga – AMATA, Associação Paraibana dos Amigos da Natureza – APAN, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Livro em Roda, Anda Brasil, Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema – FCP-UMCANJU, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba.

1.4. Análise da região em que está inserida a Unidade de Conservação

1.4.1 Caracterização Ambiental

A Área de Proteção Ambiental denominada Tambaba trata-se de uma Unidade de Conservação Estadual, classificada na categoria de Unidade de Uso Sustentável, tendo como objetivo garantir a preservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais. Foi fundado a partir do Decreto Estadual Nº 22.882, publicado no dia 26 de março de 2002, com uma área inicial de 3.270 hectares, abrangendo parte da microrregião do litoral sul do estado da Paraíba entre os municípios de Conde e Pitimbú. No ano de 2005, em agosto, a área de abrangência da APA foi ampliada para 11.500 hectares e passou a englobar o município de Alhandra (MENESES, 2006), (Mapa 01).

Após a ampliação, a APA ficou distribuída entre os três municípios, com 45,71% dentro dos limites da cidade do Conde, 39,55% em Pitimbú e os demais 14,73% nos territórios do Município de Alhandra. Encontram-se inseridas na APA as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e praia Bela e as localidades de Mata da Chica, Garapaú, Andreza, Roncador e Mucatu (MENESES, 2006)

A APA Tambaba após o aumento de sua área ficou situada entre os paralelos 7º 25' 00" e 7º 16' 30" Latitude Sul, e entre os meridianos 34º 55' 00" e 34º 47' 30" Longitude Oeste (MENESES, 2006).

Segundo o relatório do Serviço Geológico do Brasil, as características ambientais dos municípios do Conde, Alhandra e Pitimbú são semelhantes. Estão inseridos na unidade Geoambiental dos Tabuleiros Costeiros. Esta unidade

acompanha o litoral de todo o nordeste e, apresenta altitude entre 50 a 100 metros. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural. O clima é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média anual é de 1.634.2 mm. A vegetação é predominantemente do tipo Floresta Estacional Semidecidual (Mata de Tabuleiro) com manchas de Savana (Cerrado) e ecossistemas associados, restinga e manguezal. Os solos dessa unidade geoambiental são representados pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas.

1.4.2 Características da População

Segundo dados do IBGE, o município do Conde possui uma área de unidade territorial de 172, 950 km², tem Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de 0.618, em 2012 teve 4.445 matriculados no Ensino Fundamental e 543 no Ensino Médio, possui uma população residente de 21.400 pessoas, onde deste número, 10.763 pessoas são homens e 10.637 pessoas, são mulheres. 14.820 pessoas residentes na cidade são alfabetizadas.

Já a cidade de Alhandra, possui uma unidade territorial de 182, 664 Km², seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0, 582, em 2012 teve 4.250 matrículas efetuadas no Ensino Fundamental e 774 matrículas efetuadas no Ensino Médio. Alhandra tem uma população residente de 18.007 pessoas, sendo 8.864 homens e 9.143 mulheres, 11.918 pessoas residentes são alfabetizadas.

E Pitimbú, tem sua população estimada em 18.422 habitantes. A área de sua unidade territorial (km²) é de 136,435. Tem Densidade demográfica com 124,78 hab/km². O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal- 2010 (IDHM 2010) foi de 0,570. No Ensino Fundamental, em 2012, houveram 2.619 pessoas matriculadas no Ensino Fundamental e 338 pessoas matriculadas no Ensino Médio. A população

residente no município é de 17.024 pessoas, sendo, 8.609 Homens e 8.415 Mulheres. Dentre a população residente 10.821 são alfabetizados.

1.4.3 Aspectos Culturais e Históricos

1.4.3.1 Conde

Quando os holandeses se apoderaram da Capitania da Paraíba, a região onde se localiza a sede municipal era habitada por uma tribo de índios tabajaras. Em 1636 por ordem do governador holandês, foram seus habitantes se alojar na capital, permanecendo ali algum tempo. De regresso, encontrando as aldeias primitivas em ruínas, resolveram fundar um novo povoado, que recebeu o topônimo de Mauricéia, em honra ao Conde Maurício de Nassau. Era seu capitão o inglês João Harrisou. Quando a restauração do governo português, o topônimo foi mudado para Conde, o que não deixava de ser uma recordação do Conde Nassau. A freguesia foi criada em 1668, em homenagem a Nossa Senhora da Conceição. Seu progresso foi rápido, chegando a se tornar Vila e Sede da Comarca.

Houve uma séria rivalidade entre os municípios de Conde e Pitimbú, e talvez por isto mesmo, entrou em declínio, ficando marginalizada por muito tempo. A partir de 1900, houve uma reação econômica, fazendo voltar o ritmo entusiástico em seus moradores, contribuindo para a evolução do povoado.

1.4.3.1.1 Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Conde, em 1768. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Conde, figura no município de Paraíba.

Nos quadros de apuração do Recenseamento Geral de I-IX-1920, figura no município de Paraíba o distrito de Conde de Pitimbú, não figurando o distrito de Conde.

Pela lei estadual nº 700, de 1930, o município de Paraíba passou a denominar-se João Pessoa. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito figura com a denominação de Conde e permanece no município, então

denominado João Pessoa. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937.

Pelo decreto-lei estadual nº 520, de 31-12-1943, o distrito de Conde, passou a denominar-se Jacoca. No quadro fixado para vigorar no período de 1944-1948, o distrito já denominado Jacoca, figura no município de João Pessoa. Pela lei estadual nº 7 318, de 07-01-1949, o distrito de Jacoca passou a denominar-se Vila do Conde. Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito já denominado Vila do Conde, figura no município de João Pessoa. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1960. Elevado à categoria de município com a denominação de Conde, pela lei estadual nº 3107, de 18-11-1963 desmembrado de João Pessoa. Sede no atual distrito de Conde ex-Vila Conde. Constituído do distrito sede. Instalado em 30-12-1963. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído do distrito sede.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 15-VII-1997. Pela lei municipal nº 184, de 27-06-1997, é criado o distrito de Jacumã e anexado ao município de Conde. Em divisão territorial datada de 2003, o município é constituído de 2 distritos: Conde e Jacumã. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

1.4.3.1.2 Alterações toponímicas distritais

Conde para Conde de Pitimbú alterado, em 1920, Conde de Pitimbú para Conde alterado, em 1933. Conde para Jacoca alterado pelo decreto-lei estadual nº 520, de 31-12-1943. Jacoca para Vila Conde alterado, pela lei estadual nº 318, de 07-01-1949. Vila Conde para Conde alterado, pela lei estadual nº 3107, de 18-11-1963 (IBGE, 2015).

1.4.3.2 *Alhandra*

O local onde hoje se localiza o município de Alhandra era ocupado por volta de 1700 por uma tribo de índios, os Arataguís. Esses índios viviam em constantes combates com os Tabajaras, ocupantes da região onde hoje se situa a cidade de João Pessoa. Àquela época, passou pelo lugar uma expedição portuguesa que

entrou em combate com os Gentios e permaneceu ali por algum tempo. Achando a topografia da Região semelhante a da cidade portuguesa de Alhandra, batizaram o reduto indígena com aquele topônimo, permanecendo até hoje. Na tribo dos Arataguis, destacou-se o famoso chefe Felipe Camarão, célebre pelas lutas contra os invasores das terras brasileiras. Em 1749, Alhandra teve sua igreja construída, que com reformas, transformou-se na atual matriz. No início a povoação teve um período de grande prosperidade proporcionando, pelos vários engenhos de açúcar localizados nas imediações cuja produção era destinada a cidade de Goiana, através do rio Abiaí.

1.4.3.2.1 Formação Administrativa

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, figura no município de Paraíba o distrito de Alhandra. Pela lei estadual nº 700, de 04-09-1930, o município de Paraíba passou a denominar-se João Pessoa.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Alhandra figura no município de João Pessoa ex-Paraíba. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1955. Elevado à categoria de município com a denominação de Alhandra, pela lei estadual nº 2063, de 24-04-1959, desmembrado de João Pessoa. Sede no antigo distrito de Alhandra. Constituído do distrito sede. Instalado em 08-05-1959. Em divisão territorial datada de 1-VII-1960, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007 (IBGE, 2015).

1.4.3.3 Pitimbú

Segundo o escritor Coriolano de Medeiros, em seu Dicionário Corográfico da Paraíba, Pitimbú significa em linguagem indígena. Olho D'água do Fumo. Primitivamente, Pitumbú era conhecido como Porto Francês e chegou a alcançar grande prosperidade. O autor Diogo de Campos Moreno, afirma que após a criação do Governo Geral do Brasil, os franceses, para melhor poderem comerciar nas costas da Capitania de Itamaracá, fixaram ao norte desta, um porto conhecido como dos franceses e outro no rio Auijavá, hoje conhecido Abiaí, antigo limite entre Goiana (PE) e a Paraíba, por onde podiam adentrar nas terras continentais da capitania de

Itamaracá, inclusive a Paraíba, com segurança e seu temor das autoridades locais. Os franceses ainda encontram um porto onde atracavam suas galeras, uma grande pedra localizada no estuário do Rio Goiana, que ficou conhecido como Pedra da Galé. Narra ainda o mesmo autor, sobre esse ancoradouro, que seu reconhecimento era fácil. Via-se do largo, as barreiras altas de cor de tambaba, e as antigas mais baixas correspondentes à foz do Rio Abiaí, distribuindo-se igualmente o oiteiro do Macaco.

Afirmam alguns historiadores, a possibilidade do município de Pitimbú ser mais antigo que a própria Capital, pela existência de várias aldeias de índios Tabajaras ao sul do Cabo Branco. Gentílico: Pitimbúense.

1.4.3.3.1 Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Pitimbú, em 1758. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Pitimbú, figura no município de Paraíba. Pela lei estadual nº 700, de 04-09-1930, o município de Paraíba passou a denominar-se João Pessoa.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Pitimbú, figura no município de João Pessoa ex-Paraíba. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1960.

Elevado à categoria de município com a denominação de Pitimbú, pela lei estadual nº 2671, de 22-12-1961, desmembrado de João Pessoa. Sede no antigo distrito de Pitimbú. Constituído de distrito sede. Instalado em 22-12-1961. Em divisão territorial datada de 31-XII-1963, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007 (IBGE, 2015).

1.5 Análise do arcabouço legal

No decorrer deste capítulo, serão citados vários instrumentos jurídicos que podem ser aplicados a qualquer porção do território nacional, mas que merecem destaque, neste contexto, ou por ser a base conceitual da conservação ambiental no país, ou no interior da unidade de conservação em estudo, qual seja, a APA Tambaba.

O tema sustentabilidade ambiental, sobre o qual a área em estudo esta embasada, perpassa diversos instrumentos da legislação brasileira, inclusive a própria Constituição Federal, quando no Art. 225 estabelece que:

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Uma das ações mais importantes previstas na Constituição Federal, elaborada com vistas a assegurar a sustentabilidade do território e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população, está assim descrita:

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

A Lei 6.938/198, que cria a Política Nacional de Meio Ambiente, é um marco no planejamento e na gestão ambiental do país.

Ao longo dos anos, a legislação ambiental vem se consolidando e com isso, novos conceitos e instrumentos específicos e esclarecedores sobre os diferentes papéis da sociedade e governo na conservação da natureza são criados e instrumentalizados. Como exemplo, podemos citar a Lei nº. 9.985, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC.

Nesse contexto a APA de Tambaba , criada em 26 de março de 2002 pelo Decreto Estadual nº 22.882, é uma Unidade de Conservação pertencente à categoria de Uso Sustentável (Lei 9.985/00), está localizada na Microrregião do Litoral Sul Paraibano, Mesorregião da Mata Paraibana, abrangendo os municípios do Conde, Pitimbú e Alhandra. Encontram-se inseridas na unidade as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e Praia Bela e as localidades de Mata da Chica, Garapau, Andreza, Roncador e Mucatu, tem por objetivo garantir a integridade dos ecossistemas terrestres e aquáticos, proteger os cursos d`água que integram a região, melhorar a qualidade de vida da população e disciplinar a ocupação da área, a qual vem ocorrendo de forma desordenada e em ritmo acelerado, contribuindo para a degradação do ambiente local.

Dada a sua importância ecológica por ser uma unidade de conservação que preserva bioma da Mata Atlântica, sob forte pressão antrópica, em função disso, o ordenamento jurídico estabelece normas específicas para garantir a preservação desse tipo de ecossistema, qual seja a Lei 11.428/06 – Lei da Mata Atlântica.

Além do regime jurídico pertinente à criação, à implantação e à gestão das unidades de conservação instituídas pela Lei nº 9.985, de 2000, vigoram ainda a Lei nº 9.605, de 1998, o Decreto regulamentador nº 6.514, de 22 de julho de 2008, e a Instrução Normativa ICMBio nº 6, de 1º de dezembro de 2009, como normas de natureza protetivas dos referidos espaços territoriais criados pelo Poder Público. Evidenciam-se essas normas sancionadoras, sobretudo no que tange à criminalização de condutas delituosas praticadas pelos agentes públicos ou privados contra as unidades de conservação.

Nesse contexto, apresentam-se, de início, as disposições do art. 38 da citada Lei nº 9.985, de 2000, ao estabelecer que:

Ação ou omissão das pessoas físicas e jurídicas que importem inobservância aos preceitos desta Lei e a seus regulamentos ou resultem em dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das unidades de conservação, bem como as suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam os infratores às sanções previstas em lei.

Dentre as penalidades previstas no âmbito criminal sobressai-se o agravamento da pena quando o crime for praticado contra a fauna, em unidade de conservação, estendendo-se para as áreas circundantes, caso as condutas praticadas venham causar prejuízo à citada unidade, na forma tipificada no art. 29, § 4º, inciso V, da Lei nº 9.605, de 12.02.1998.

A Lei federal nº 12.651/2012, chamada popularmente de “Novo Código Florestal”. Inicialmente, a lei saiu com vetos e sofreu alterações pela MP nº 571/2012, cujo texto alterado no Congresso transformou-se no projeto de conversão do qual resultou a Lei nº 12.727/2012.

O capítulo II trata das APPs e, em seus artigos 4º e 6º, define-as:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;

II - proteger as restingas ou veredas;

III - proteger várzeas;

IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;

V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;

VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;

VII - assegurar condições de bem-estar público;

VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.

IX - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

A seção II do mesmo capítulo estabelece os regimes de proteção e possíveis usos das APPs. Por sua vez, o capítulo IV trata das reservas legais.

A Lei Federal nº. 9.433/97 constitui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O Art. 31 determina que na implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos Municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federais e estaduais de recursos hídricos.

A Lei Federal nº 11.428/06, trata da conservação, de proteção, regeneração e utilização de áreas do Bioma Mata Atlântica. O Decreto Nº 6.660, de 21 de novembro de 2008 regulamenta esta Lei.

A Constituição do Estado da Paraíba promulgada em 05 de outubro de 1989 define em seu Art. 227 as diretrizes para conservação do meio ambiente no estado. Além dos instrumentos jurídicos aqui mencionados, outros meios legais oferecem proteção jurídica adequada a esse tão importante ecossistema para a humanidade.

É importante salientar que o principal objetivo de criação dessa unidade de conservação foi o de preservar os recursos hídricos da região. Neste contexto, merece destaque o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, estabelecido pela Lei nº 9.433/97, o qual é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil.

Na esfera estadual esta a Lei Nº 6.308, de 02/07/1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e contempla a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, obedecidos os princípios e diretrizes da Política Estadual, e tendo como base os Planos Diretores das Bacias Hidrográficas.

Em uma visão sistêmica, sobre o arcabouço legal que podem interferir na manutenção da biodiversidade local, devem ser consideradas ainda os aspectos ligados à implantação de infraestrutura urbana, parcelamento do solo, códigos de obra e postura, licenciamento ambiental, segurança pública, entre outros. Estes temas se relacionam diretamente com o Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001), a Lei de Parcelamento de Solo (Lei 6.766/79 e Lei 9.785/99) e os Planos Diretores Municipais.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei 7.661/1998) visa orientar a utilização racional dos recursos na zona costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida da população e a proteção do patrimônio natural histórico e

cultural. O plano determina que o planejamento deve levar em conta normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, contemplando aspectos ligados à urbanização, ocupação e uso do solo, sistema viário, habitação, saneamento, turismo, entre outros.

O Gerenciamento Costeiro do Estado da Paraíba foi criado em 03.12.87, através do Decreto Nº. 12.254 visando a realização do Zoneamento e Gestão Ambiental do Litoral Paraibano. Em 12 de dezembro de 2003 o Decreto Estadual nº. 7.507 instituiu o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC/PB, tendo como objetivo geral planejar e gerenciar a utilização racional dos recursos naturais da Zona Costeira, através de 242 instrumentos próprios, visando à melhoria da qualidade de vida das populações locais e a conservação dos ecossistemas costeiros, em condições que assegurem a qualidade ambiental, com vistas a um desenvolvimento sustentável de forma integrada e participativa e atendendo outros objetivos específicos citados na Lei.

O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, é uma iniciativa inovadora do Ministério do Meio Ambiente – MMA, em parceria com a Secretaria do Patrimônio da União – SPU, e busca contribuir, em escala nacional, para aplicação de diretrizes gerais de disciplinamento de uso e ocupação da Orla Marítima.

São objetivos estratégicos do Projeto Orla o fortalecimento da capacidade de atuação e a articulação de diferentes atores do setor público e privado na gestão integrada da orla; o desenvolvimento de mecanismos institucionais de mobilização social para sua gestão integrada; e o estímulo de atividades sócioeconômicas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da orla.

O Estado da Paraíba, através do Decreto 21.120 de 20 de junho de 2000, institui a Política Estadual de Meio Ambiente, o qual estabelece as diretrizes para criação e implantação do sistema de prevenção e controle da poluição, visando à proteção, à conservação e melhoria dos recursos ambientais no estado. A Política Estadual do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança e a proteção da dignidade da vida humana.

No interior da unidade as plantações de cana de açúcar e bambu causam uma maior preocupação. As técnicas de plantio que já deixam, sazonalmente,

grandes extensões de terra desprovidas de cobertura vegetal, demandam grandes investimentos em adubação e correção de solo. Neste contexto, merece destaque a Lei n.º 7.802/89 que dispõe sobre agrotóxicos.

A Lei Federal 8.171/91 sobre a Política Agrícola define:

Art. 1º - § único – Para os efeitos desta Lei, entende-se por atividade agrícola a produção, o processamento e a comercialização dos produtos, subprodutos e derivados, serviços e insumos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais.

Art. 3º - São objetivos da política agrícola:

IV – proteger o meio ambiente, garantir o seu uso racional e estimular a recuperação dos recursos naturais;

Art. 19 – (...)

§ único – A fiscalização e o uso racional dos recursos naturais do meio ambiente é também responsabilidade dos proprietários de direito, dos beneficiários da reforma agrária e dos ocupantes temporários dos imóveis rurais.

Art. 23 – (...)

As empresas que exploram economicamente águas represadas e as concessionárias de energia elétrica serão responsáveis pelas alterações ambientais por elas provocadas e obrigadas a recuperação do meio ambiente, na área de abrangência das suas respectivas bacias hidrográficas.

Art. 99 – (...)

A partir do ano seguinte ao da promulgação desta Lei, obriga-se o proprietário rural, quando for o caso, a recompor em sua propriedade a Reserva Legal, prevista na Lei n.º 4.771/65, mediante o plantio em cada ano, de pelo menos um trinta avos da área total para complementar a referida Reserva Florestal.

Outro aspecto que merece destaque no cenário regional está ligado a implantação dos sistemas de infraestrutura ligado a coleta e tratamento de esgotamento sanitário, abastecimento de água e disposição de resíduos sólidos.

Neste sentido, importante destacar a Lei 11.445 de 05 de Janeiro de 2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Decreto 19.260, de 31 de outubro de 1997, que define outorga do direito de uso dos recursos hídricos no estado da Paraíba.

Lei 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos que incumbe, aos municípios, a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios.

No que concerne às questões fundiárias das unidades de conservação e a regularidade das ocupações ali existentes, é importante mencionar o Decreto-Lei Federal 9.760/46 que trata sobre os bens imóveis da União.

- A Lei Federal n.o 5.197/67 de Proteção à Fauna.
- A Lei Federal n.o 7.679/88, conhecida como Lei do Defeso.

Nos municípios, o principal instrumento de ordenamento do território é o plano diretor. Nos municípios os quais a APA Tambaba está inserida não possuem Plano Diretor,

Além dos instrumentos legais comentados, apresenta-se a seguir uma serie de outros dispositivos legais relacionados com a temática ambiental e que podem contribuir para a implantação dos planos de manejo.

1.5.1 Leis Federais

Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006, dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável.

Decreto nº 5.300/2004 regulamenta a Lei nº 7.661/1988 que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

Decreto nº 98.884, de 25 de janeiro de 1990, cria a Unidade de Conservação denominada Reserva Biológica de Guaribas, no Estado da Paraíba.

Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001, acrescenta dispositivo à Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções

penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decreto nº 3.524, de 26 de junho de 2000, regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências.

Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Decreto nº1, de 11 de janeiro de 1991, regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989 e dá outras providências.

Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990, regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e da outras providências.

Decreto nº 50.877, de 29 de junho de 1961, dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências.

1.5.2 Leis Estaduais

Lei nº 6.544, de 20 de outubro de 1997, cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga dispositivos da Lei nº 6.308, de 02 julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Lei nº 6.002, de 29 de dezembro de 1994, institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências.

Lei nº 4.335, de 16 de dezembro de 1981, dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie.

Lei nº 4.033, de 30 de dezembro de 1978, dispõe sobre a criação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba (SUDEMA-PB), e dá outras providências.

Decreto nº 19.259, de 31 de novembro de 1997, dispõe sobre o Regulamento e a Estrutura Básica da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, e dá outras providências.

Decreto nº 15.149, de 19 de fevereiro de 1993, cria o Projeto Zoneamento Ecológico Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico Econômico e dá outras providências.

Decreto nº 14.169, de 14 de novembro de 1991, altera a redação do artigo 23 do regulamento de agrotóxicos aprovado pelo decreto nº 13.964, de 04 de julho 1991.

Decreto nº 13.964, de 04 de janeiro de 1991, aprova o regulamento que fixa os procedimentos relativos a cadastramento, licenciamento, fiscalização do uso e sua aplicação, imposição de penalidades e recursos na distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado da Paraíba, e dá outras providências.

Decreto nº 13.798, de 26 de dezembro de 1990, regulamenta a Lei nº 4.335, de 18 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadora da espécie, e dá outras providências.

Decreto nº 13.622, de 17 de abril de 1990, transfere a Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG-PB) e sua Secretaria Executiva para a Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 13.529, de 21 de fevereiro de 1990, transfere a Presidência da Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba para à Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Decreto nº 12.705, de 14 de outubro de 1988, transforma a 24ª Cia do 5º BPM, em Companhia de Polícia Florestal (Cia. P Flo) e dá outras providências.

REFERÊNCIAS

ALIANÇA PARA CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA. **Conservação Internacional**. Disponível em: <www.aliancamataatlantica.org.br>. Acesso em 26 de jul. 2015.

ALMEIDA, N. V. **Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba – Paraíba**. João Pessoa: PRODEMA/UFPB/UEPB, 2006.

APA ANHATOMIRIM. **Plano de Manejo da Área de Proteção Integral do Anhatomirim – Florianópolis**: MMA, ICMBIO, 2013.

AULA DE GEOGRAFIA, Blogspot. Disponível em: <<http://www.geografiaatualidade.blogspot.com.br/2011/11/localizacao-e-area-territorial-da.html>>. Acesso em 26 de jul. 2015.

BARROSO, Andréia de A. F. et al. Avaliação da qualidade da água para irrigação na região Centro Sul no Estado do Ceará. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 15, n. 6, p. 588-593, June 2011. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662011000600008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 17 Jun. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000600008>.

BRASIL, Agência Nacional de Águas. **Atlas Nordeste**: abastecimento urbano de água - alternativas de oferta de água para as sedes municipais da região nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos: consorcio engecorpos/Projetec/Geoambiente/Riverside Technology. Brasília: ANA, SPR, 2006.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: 2013. Agência Nacional de Águas. -Brasília: ANA, 2013.

_____. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: regiões hidrográficas brasileiras – Edição Especial. Brasília: ANA, 2015.

_____. **GEO Brasil**: recursos hídricos: resumo executivo. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

_____. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.** Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília: ANA, SPR, 2005.

_____. **Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil.** Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Conservação de água e solo, Superintendência de Usos Múltiplos. Brasília: ANA/MMA, 2005.

_____. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Conservação de água e solo. Brasília: ANA/MMA, 2005.

_____. **Plano de Manejo da Área de Proteção Integral do Anhatomirim – Florianópolis:** MMA, ICMBIO, 2013.

_____. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central** – Brasília: MMA, ICMBIO, 2012.

_____. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central** – Brasília: MMA, ICMBIO, 2012.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional – MIN. Estudos Hidrogeológicos – Relatório Final (Tomo I – texto). **Estudo de caracterização e verificação da disponibilidade hídrica da vertente litorânea do Estado da Paraíba.** AESA, s/d.

BRASIL, MMA – Ministério do Meio Ambiente. **A Mata Atlântica tem a legislação específica.** 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_legislao_mata_atlantica.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2015.

_____. **MATA ATLÂNTICA. Ciência, Conservação e Políticas: workshop científico sobre a mata atlântica. Caderno nº. 15 – serie políticas públicas,** 1999. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_15.pdf>. Acesso em 13 de jun. 2015. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa; organizadores Maura Campanili [e] Wigold Bertoldo Schaffer. – Brasília: MMA, 2010. 408 p. : il. color. ; 23 cm. - (Biodiversidade, 34).

_____. **Plano Nacional de Recursos Hídricos** – Programa Nacional de águas subterrâneas. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. – Brasília: MMA, 2009.

_____. **A Mata Atlântica tem a legislação específica.** 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_legislao_mata_atlantica.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2015.

_____. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** – Portaria MMA N°09, de 23 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2015.

_____. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** – Portaria MMA N°09, de 23 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2015.

_____. **Mata Atlântica: Mapa da Área de Aplicação.** 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica/mapa-da-area-de-aplicacao>>. Acesso em 23 de jun. 2015.

_____. **Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental.** Maio de 1999. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/21732754/ROTEIRO-METODOLOGICO-PARA-A-GESTAO-DE-APAs#scribd>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

BRASIL, 1997. **Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997**, que Instituí a Política Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.

_____. **Decreto Estadual nº. 14.835**, de 19 de outubro de 1992. Declara de interesse Social para fins de desapropriação as áreas de terras que indica e dá outras providências. Disponível em: <www.paraiba.pb.gov.br>. Acesso em 05 nov. 2014.

_____. **Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990.** Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações

Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e da outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 28 out. 2014.

_____. **Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993.** Dispõe sobre o corte, a exploração e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. Disponível em <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAAahUKEwi2_4STjrPHAhUJjA0KHVIRDBI&url=http%3A%2F%2Fwww.ibama.gov.br%2Flicenciamento%2Fmodulos%2Farquivo.php%3Fcod_arqweb%3Ddec750&ei=KWXTVfbGMYmYNtKisJAB&usg=AFQjCNGE_wMXs5rR1XQqsa-fCmnhJ--oqQ&sig2=IOUmxVpvWSOYvknX4KsL1A>. Acesso em 28 out. 2014.

_____. **Decreto nº 3.524, de 26 de junho de 2000.** Regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 18 nov. 2014.

_____. **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002.** Institui princípios e diretrizes para a para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4339.htm>. Acesso em 18 nov. 2014.

_____. **Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004.** Regulamenta a Lei nº 7.661/1988 que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/D5300.htm>. Acesso em 18 nov. 2014.

_____. **Decreto nº 50.877, de 29 de junho de 1961.** Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 28 jan. 2015.

_____. **Decreto nº. 1.695, de 13 de novembro de 1995.** Regulamenta a exploração de agricultura em águas públicas pertencentes à União e dá outras providências. Disponível em: <www2.camara.leg.br>. Acesso em 24 fev. 2015.

_____. **Decreto nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002.** Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em 03 nov. 2014.

_____. **Decreto Lei Federal n. 221, de 28 de fevereiro de 1967.** Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0221.htm>. Acesso em 03 nov. 2014.

_____. **Decreto-Lei Federal n. 227, de 28 de fevereiro de 1967.** Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Disponível em:<<http://www2.camara.leg.br>>. Acesso em 25 jult. 2015.

_____. **Lei n. 12.705, de 14 de outubro de 1988.** Transforma a 24º Cia do 5º BPM, em Companhia de Polícia Florestal (Cia P Flo) e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 70 jun. 2015.

_____. **Lei n. 13.529, de 21 de fevereiro de 1990.** Transfere a Presidência da Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba para à Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 01 abril. 2015.

_____. **Lei n. 13.662, de 17 de abril de 1990.** Transfere a Comissão Estadual de Gerenciamento Costeiro da Paraíba (COMEG-PB) e sua Secretaria Executiva para a Superintendência de Administração do Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 23 abr. 2015.

_____. **Lei n. 13.964, de 04 de janeiro de 1991.** Aprova o Regulamento que fixa os procedimentos relativos a cadastramento, licenciamento, fiscalização do uso e sua aplicação, imposição de penalidades e recursos na distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado da Paraíba, e dá outras providências. Disponível em <www.paraiba.pb.gov.br>. Acesso em 28 nov. 2014.

_____. **Lei n. 14.169, de 14 de novembro de 1991.** Altera a redação do artigo 23 do regulamento de agrotóxicos aprovado pelo decreto Nº 13.964, de 04 de Julho 1991. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 28 nov. 2014.

_____. **Lei n. 15.149, de 19 de fevereiro de 1993.** Cria o Projeto Zoneamento Ecológico- Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 27 nov. 2014.

_____. **Lei n. 19.259, de 31 de novembro de 1997.** Dispõe sobre o Regulamento e a Estrutura Básica da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais, Superintendência de Administração do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Paraíba (SUDEMA-PB), e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 22 nov. 2014.

_____. **Lei n. 4.335, de 16 de dezembro de 1981.** Dispõe sobre Prevenção e Controle da Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 22 nov. 2014.

_____. **Lei n. 6.002, de 29 de dezembro de 1994.** Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 23 jul. 2015.

_____. **Lei n. 6.544, de 20 de outubro de 1997.** Cria a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais; dá nova redação e revoga dispositivos da Lei nº 6.308, de 02 julho de 1996, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 23 jul. 2015.

_____. **Lei nº 11.284, de 02 de Março de 2006.** Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 05 jun. 2015.

_____. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a Educação Ambiental, Institui o Código Florestal do Estado da Paraíba, e dá outras providências. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 23 jul. 2015.

_____. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 15 nov. 2015.

_____. **Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 16 maio. 2015.

_____. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 13 mar. 2015.

_____. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 13 mar. 2015.

_____. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 11 jun.2015.

_____. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 16 abril. 2015.

_____. **Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967.** Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 16 abr. 2015.

_____. **Lei nº 5.357, de 16 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre os objetivos e a estrutura organizacional básica do INSTITUTO DO PATRIMONIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DO ESTADO DA PARAIBA (IPHAEP), vincula órgão e dá outras providências.

_____. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.507 de 12 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a instituição do PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988.** Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.679 de 23 de novembro de 1988.** Dispõe sobre a proibição da pesca de espécies em períodos de reprodução e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989.** Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 8.171 de 17 de janeiro de 1991.** Dispõe sobre a política agrícola.

_____. **Lei nº 8.617 de 04 de janeiro de 1993.** Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

_____. **Lei nº 9.785 de 29 de janeiro de 1999.** Altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nos 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano).

_____. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

_____. **Lei nº 7.507 de 12 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a instituição do PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

_____. **Medida Provisória nº 2.163-41, de 23 de agosto de 2001.** Acrescenta dispositivo à Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

_____. **Ministério do Meio Ambiente.** CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília, 2005.

_____. **Norma Administrativa SUDEMA/NA-101**, de 27 de fevereiro de 2003.

_____. **Portaria nº 09, de 23 de janeiro de 2007.** Reconhece como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.

_____. **Resolução Conama nº 237**, de 19 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental.

_____. **Resolução Conama nº001**, de 23 de outubro de 1986. Define as situações e estabelece os requisitos e condições para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

_____. **A Lei da vida: A Lei dos crimes ambientais.** (2000). Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. – Brasília: IBAMA. 38 p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **CPRM. 2002.** Geologia e recursos minerais do Estado da Paraíba. Recife: CPRM, 142 p. il., 2 mapas. Escala 1:500.000.

BRASIL. PERFIL DO ECOSSITEMA: **Mata Atlântica hotspot de biodiversidade.** Critical Ecosystem, 2010. Disponível em: <<http://www.cepf.net/Documents/final.portuguese.atlanticforest.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

BRASIL, SDT - Secretaria de Desenvolvimento Territorial/ MDA - Ministério de Desenvolvimento Agrário. **Resumo executivo - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável – PTDRS - Território da Zona da Mata Sul-PB.** Paraíba, 2010.

CONEJO, João Gilberto Lotufo; Costa, Marcelo Pires da; ZOBY, José Luiz Gomes (coordenação). **Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Brasília: ANA, 2007.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. **PERH-PB**: plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo & atlas. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF: Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

IBF – Instituto Brasileiro de Florestas. **Bioma Mata Atlântica**. 2015. Disponível em: <<http://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html?gclid=CNrewf-OtcYCFdgLgQodad0MNA>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

IBGE. **Mapa de hidroquímica dos mananciais subterrâneos do Estado da Paraíba**. 2006.

LIMA, Eugenio Antonio de; BERALDO, Valdir José; GUILERA, Selma Chaves; BRANDÃO, Luiz Carlos Ribeiro; COSTA, Estácio Alves & COUTINHO, Regina Maria Pereira. **Mapa de classificação química das águas subterrâneas da Região Nordeste do Brasil**. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – 2009. Disponível em <https://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/df9cf35dab723ee20938b6a8c890d409_3929931f730db97337865fcdad0aa456.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2015.

LIMA, Eugenio Antonio de; BRANDÃO, Luiz Carlos Ribeiro; NASCIMENTO, Dilermando Alves do; GUILERA, Selma Chaves & ALVES, Washington Santos. **Mapa de hidroquímica dos mananciais subterrâneos do Estado da Paraíba**. Suplemento - XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e I Simpósio de Hidrogeologia do Sul-Sudeste (2007). Disponível em <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22160>>. Acesso em 17 de junho de 2015.

MENESES, L. F; PEDROSA, E. C. T & FURRIER, M. Evidências de influência tectônica no padrão de drenagem da APA Tambaba – PB. **Anais do VI Simpósio de Geomorfologia**. Goiânia-GO, 2006.

PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ. **Plano de Manejo Parque Nacional da Serra do Itajaí** – Brasil, ICMBIO, 2009.

PARZANES, Robson Carnicer. **Hotspots**: Conservação dos mais importantes pontos da Biodiversidade. CENED, 2008. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/hotspots-conservacao-biodiversidade.html>>. Acesso em: 24 jul. 2015.

Poluição Ambiental e estabelece normas disciplinadoras da espécie. Disponível em <www.sudema.pb.gov.br>. Acesso em 22 nov. 2014.

PORTAL ECO. **O que são corredores ecológicos?** Disponível em: <www.oeco.org.br/dicionario.../28538-o-que-sao-corredores-ecologicos>. Acesso em 26 de jul. 2015.

PRODETUR NACIONAL LINK IGAS. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29203-o-que-e-uma-area-de-protecao-ambiental>>. Acesso em 26 de jul. 2015.

RELATÓRIO TÉCNICO. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2012-2013.** São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/05/atlas_2012-2013_relatorio_tecnico_20141.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2015.

SANTOS, Marcos Leonardo Ferreira dos; SOUSA, Lucia Helena Gurjão de & SILVA NETO, Cícero Fidélis da. Análise do uso e ocupação do solo da Área de Proteção Ambiental Tambaba – litoral sul da Paraíba. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4526.

SILVA, Carlos Henrique R. Tomé. Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil. Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa. **Boletim do Legislativo**; n. 23 (2012). Disponível em: < <http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242667>> Acesso em: junho de 2015.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **Recursos Hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

PLANO DE MANEJO
APA DE TAMBABA

ENCARTE 1

APA
área de proteção ambiental
DE TAMBABA



AGOSTO 2015

SUMÁRIO

1. CARACTERÍSTICA DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - APA TAMBABA	01
1.1 Origem do Nome e Histórico de Criação da UC	01
1.2 Vias de Acesso da Área de Preservação Ambiental – APA Tambaba.....	01
1.3 Acesso por via marítima e fluvial	06
2. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS, SE UTILIZANDO PRINCIPALMENTE DE DADOS SECUNDÁRIOS, DOCUMENTOS E PESQUISAS JÁ REALIZADAS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	06
2.1 Fatores Abióticos	06
2.1.1 Clima	06
2.1.1.1 Circulação atmosférica	10
2.1.1.2 Temperatura do ar	12
2.1.2 Geologia	17
2.1.3 Geomorfologia	18
2.1.4 Solos	27
2.1.4.1 Argilossolo	27
2.1.4.2 Espodossolo	30
2.1.4.3 Organossolo	32
2.1.4.4 Neossolos Flúvicos	32
2.1.4.5 Quartzarênicos	32
2.1.4.6 Processo Erosivo	33
2.1.5 Hidrografia/Hidrologia	40
2.1.5.1 Contexto estadual	41
2.1.5.2 Aquíferos e seus Mecanismos de Recarga	47
2.1.5.3 Múltiplos usos	51
2.1.5.4 Qualidade das Águas Superficiais	52
2.1.6 Oceanografia	60
2.1.6.1 Geologia	60
2.1.6.2 Física	65
2.1.6.3 Química	71
2.2 Caracterização de Fatores Bióticos	73
2.2.1 Flora	73
2.2.1.1 Floresta Ombrófila Aluvial (Mata Ciliar)	78
2.2.1.2 Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas	78
2.2.1.3 Savana (Tabuleiro)	79
2.2.1.4 Savana Herbácea (Graminosa)	81
2.2.1.5 Áreas de Tensão Ecológica	82
2.2.1.6 Áreas Antropizadas	84
2.2.1.7 Florística	84
2.2.1.8 Fitossociologia: Metodologia e Resultado do Inventário Florestal	112
2.2.1.8.1 Fitossociologia	112
2.2.1.9 Inventário Florestal	113
2.2.1.10 Metodologia do Estudo Fitossociológico	113
2.2.1.11 Caracterização da Área Objeto de Estudo	114
2.2.1.12 Mapeamento e Seleção da Área Objeto do Estudo Fitossociológico	118
2.2.1.13 Obtenção dos Parâmetros Fitossociológicos	119
2.2.1.14 Análise dos Dados Dendrométricos	122
2.2.1.15 Resultados e Discussões	126
2.2.1.16 Flora Inventariada na Área de Proteção Ambiental de Tambaba	127
2.2.1.17 Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 1	127

2.2.1.18	Estrutura Diamétrica	138
2.2.1.19	Área Basal	140
2.2.1.20	Estrutura Vertical e Posição Sociológica	141
2.2.1.21	Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura	143
2.2.1.22	Diversidade Florística	145
2.2.1.23	Volume Lenhoso	145
2.2.1.24	Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 2	146
2.2.1.25	Estrutura Diamétrica	149
2.2.1.26	Área Basal	153
2.2.1.27	Estrutura Vertical e Posição Sociológica	153
2.2.1.28	Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura	155
2.2.1.29	Diversidade Florística	155
2.2.1.30	Volume Lenhoso	155
2.2.1.31	Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 3	158
2.2.1.32	Estrutura Diamétrica	163
2.2.1.33	Área Basal	165
2.2.1.34	Estrutura Vertical e Posição Sociológica	167
2.2.1.35	Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura	169
2.2.1.36	Diversidade Florística	169
2.2.1.37	Volume Lenhoso	169
2.2.1.38	Fitossociologia dos Remanescentes dos setores florestais 4 e 5	171
2.2.1.39	Estrutura Diamétrica	177
2.2.1.40	Área Basal	180
2.2.1.41	Estrutura Vertical e Posição Sociológica	181
2.2.1.42	Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura	184
2.2.1.43	Diversidade Florística	186
2.2.1.44	Volume Lenhoso	186
2.2.1.45	Parâmetros Estatísticos e Fitossociológicos	189
2.2.2	Fauna	190
2.2.2.1	Mastofauna	191
2.2.2.2	Quiropterofauna	195
2.2.2.3	Avifauna	195
2.2.2.4	Herpetofauna	206
2.2.2.5	Resultados Obtidos com o Levantamento Bibliográfico	211
2.2.2.6	Biologia Marinha	212
2.2.2.7	Ictiofauna	220
	2.2.2.7.1 Ictiofauna de Água Doce	228
2.2.2.8	Metodologia	228
2.2.2.9	Campanha de Campo	229
2.2.2.10	Procedimentos de Campo e Laboratório	235
3.	ASPECTOS CULTURAIS E HISTÓRICOS	249
3.1	Conde	250
3.1.1	Aspectos Culturais e Históricos	250
3.1.2	Alhandra	251
3.1.3	Pitimbu – Olho d'água do fumo	253
4.	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA	259
4.1	Socioeconomia	259
4.2	Cadeia Produtiva do Turismo	267
4.2.1	Equipamentos de Alimentos e Bebidas	267
4.2.2	Hospedagem	268
5.	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PROBLEMAS RECORRENTES	269
5.1	Uso e Ocupação do Solo	269

5.2 Quadro Socioambiental	275
5.3 Reserva Legal	275
5.3.1 Área de Preservação Permanente – APP	275
6. ATIVIDADES DO ECOTURISMO PARA APA TAMBABA	279
6.1 Área de Naturismo	281
6.2 Culto a Jurema Sagrada	281
6.3 Turismo Rural	282
6.4 Turismo de segunda residência	283
6.5 Turismo de Sol e Mar	286
7. LOCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE (DANDO DESTAQUE PRINCIPALMENTE AOS POTENCIALMENTE POLUIDORES) DENTRO DA UNIDADE	288
8. VISÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E RESIDENTES SOBRE AS UCS	288
8.1 Conde	288
8.2 Alhandra	289
8.3 Pitimbu	289
9. ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL.....	289
9.1 Conde	289
9.2 Alhandra	290
9.3 Pitimbu	291
10. PROGRAMAS DESENVOLVIDOS E POTENCIAL DE APOIO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	292
10.1 Conde	292
10.2 Alhandra	293
10.3 Pitimbu	294
11. ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA APA TAMBABA	295
12. PRAIA DE NATURISMO	295
13. SIGNIFICÂNCIA DA APA NO CONTEXTO REGIONAL	295
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	297

Índice de Ilustração

Ilustração 1: Decreto Municipal de Conde Nº 276/91	02
Ilustração 2: Decreto Estadual Nº 22.882	03

Índice de Figuras

Figura 1: Malha viária que liga os municípios da APA Tambaba	05
Figura 2: Estratigrafia da Bacia Pernambuco/Paraíba.....	20
Figura 3: Falésias da Praia de Coqueirinho.....	25
Figura 4: Maior erosão localizada na APA Tambaba.....	34
Figura 5: Feições Erosivas no Território da APA Tambaba.....	36
Figura 6: Transporte de Turismo nas Bordas da Falésia.....	39
Figura 7: Lagoa Preta	46
Figura 8: Aspecto da mata ciliar na bacia hidrográfica do Riacho Bucatú	46
Figura 9: Barra do Rio Grau	49
Figura 10: Loteamentos no Baixo Curso do Rio Mucatú	49
Figura 11: Equipamentos Utilizados para Irrigação em diferentes pontos da APTA... ..	54
Figura 12: Mapa com a Classificação da Variação Espaço-Temporal das Falésias nos Anos de 1985 e 2012, Usando o Método Estatístico LRR.....	64
Figura 13: Imagem de Satélite Mostrando o Polígono da Área de Proteção Ambiental de Tambaba.....	76
Figura 14: Mata Ciliar do rio Mucatú, Alhandra – PB.....	79
Figura 15: Mata Ciliar no Reservatório do Assentamento Nova Vida – PB	80
Figura 16: Interior da Mata de Tabuleiro, Tambaba – PB	80
Figura 17: Vegetação Típica de Tabuleiro, Tambaba – PB.....	81
Figura 18: Tabuleiro gramíneo, Tambaba – PB.....	82
Figura 19: Área Degradada pela Retirada de Areia, Tabuleiro	84
Figura 20: Área de Agricultura, Plantio de Inhame-cará.....	85
Figura 21: Vista de Remanescente Florestal com Características Fitofisionômicas de Floresta, Localizada na APA Tambaba	115
Figura 22: Indivíduo arbóreo da espécie cupiúba <i>Tapirira guianensis</i> , com altura estimada de 15 metros e circunferência a altura do peito (CAP) de 89 cm, encontrado no remanescente de fitofisionomia florestal, localizado na APA Tambaba.....	116
Figura 23: Vista de Remanescente florestal de fitofisionomia de Tabuleiro, localizado na APA Tambaba.....	116
Figura 24: Vista de fustes de indivíduos arbóreos de remanescente com características fitofisionomia de Tabuleiro na APA Tambaba	117
Figura 25: Vista da cobertura vegetal de fitofisionomia campestre, com predominância de gramíneas e herbáceas, com poucos indivíduos arbóreos distribuídos de maneira aleatória.....	117
Figura 26: Delimitação da parcela provisória número 8, instalada no setor florestal 2, com fita zebrada em remanescente florestal da APA Tambaba	120
Figura 27: Coleta do dado paramétrico da circunferência a altura do peito (CAP) de indivíduo arbóreo localizando dentro da parcela (unidade amostral) 12, setor florestal 3.....	121
Figura 28: Estaca de madeira encontrada, no setor florestal 1, de estudos fitossociológicos anteriores, delimitando parcela de 20 x 20 m, coincidindo com o local da parcela 4 estudo atual, na área da APA Tambaba	132
Figura 29: Peixe-boi marinho <i>Trichechus manatus manatus</i>	193
Figura 30: <i>Leopardus pardalis (jaguaritica)</i>	193
Figura 31: <i>Leopardus tigrinus (gato-do-mato)</i>	194
Figura 32: <i>Butorides striata</i>	203
Figura 33: <i>Jacana jacana</i>	203
Figura 34: <i>Ortalis araucuan</i>	204
Figura 35: <i>Conirostrum bicolor</i>	204
Figura 36: <i>Euphonia chlorotica</i>	205
Figura 37: <i>Estrilda astrilde</i>	205
Figura 38: <i>Phyllodytes luteolus</i>	208
Figura 39: <i>Leptodactylus fuscus</i>	209
Figura 40: <i>Ameivula ocellifera</i>	209

Figura 41: <i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Falsa coral).....	210
Figura 42: Algumas das espécies mais frequentes das localidades	214
Figura 43: Algumas espécies menos frequentes.....	215
Figura 44: Ilustrações de representantes do gênero <i>Syllides</i> (a), <i>Proceraea</i> (b), <i>Eusyllis</i> (c) e <i>Pionosyllis</i> (d).....	216
Figura 45: Ilustrações das espécies de Holotúrias encontradas por Oliveira et al., (2012) para a área estudada	218
Figura 46: Imagens ilustrativas das espécies <i>Oreaster reticulatus</i> (a), <i>Astropecten marginatus</i> (b), <i>Achatina fulica</i> (c), <i>Neritina virgínea</i> (d), <i>Tivela mactroides</i> (e), <i>Anomalocardia brasiliiana</i> (f).....	219
Figura 47: <i>Ginglymostoma cirratum</i>	225
Figura 48: <i>Sphyrna tiburo</i>	226
Figura 49: <i>Sparisoma axillaree</i>	226
Figura 50: Córrego Aleluia, pov. Mucatú, Alhandra – PB	230
Figura 51: Riacho Mucatú, pov. Mucatú, Alhandra - PB.....	231
Figura 52: Rio Graú, sob ponte na PB-008, Pitimbu – PB	231
Figura 53: Rio Andreza, pov. Andreza, Pitimbu – PB	232
Figura 54: Estuário do Rio Graú, Pitimbu – PB	232
Figura 55: Foz do rio Graú, Praia Bela, Pitimbu – PB	233
Figura 56: Rio Graú, sob ponte na estrada Alhandra - Jacumã, Alhandra – PB	233
Figura 57: Estuário do Rio Mucatú, Praia Bela - Pitimbu – PB	234
Figura 58: Estuário do Rio Bucatú, Praia de Tabatinga, Conde – PB	234
Figura 59: Afluente do Rio Caboclo, Conde – PB	235
Figura 60: <i>Hemigrammus unilineatus</i>	245
Figura 61: <i>Compsura heterura</i>	245
Figura 62: <i>Cheirodon jaguaribensis</i> Fowler, 1941	246
Figura 63: <i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840).....	246
Figura 64: <i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	247
Figura 65: <i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870).....	247
Figura 66: <i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789).....	248
Figura 67: <i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792).....	248
Figura 68: Fachada da Igreja Nossa Senhora da Conceição construída no século XVIII	252
Figura 69: Artefato encontrado na Praia Tambaba	252
Figura 70: Família na debulhagem de mariscos com as mãos; marisqueira voltando da croa.....	254
Figura 71: Artesanato feito com fibra de coqueiro em Pitimbu	256
Figura 72: No sentido horário as Igrejas N. Sr. do Bonfim, Nossa Sra do Rosário, N. Sr.a da Penha de França e a residência do Barão de Abiaí	257
Figura 73: Troca Social na APTA Tambada	260
Figura 74: Plantação de bambu na APA Tambaba	273
Figura 75: Praia localizadas na APA Tambaba	275
Figura 76: Reunião com representantes de comunidades rurais da região da APA Tambaba	288
Figura 77: Fachada do Museu Quilombola do Ipiranga na Comunidade Gurugi	290
Figura 78: Feira agroecológica na Praça do Cem Réis – João Pessoa	291
Figura 79: Feirantes e seus produtos e artesanato na feira do Bessa	291
Figura 80: Unidades aerogeradoras situadas a beira da BR 101 em Alhandra	293

Índice de Mapas

Mapa 1: Mapa de localização da APA Tambaba	04
Mapa 2: Mapa das estradas da APA Tambaba	07
Mapa 3: Rodovia PB-008 nos limites da APA Tambaba	08
Mapa 4: Bacia Pernambuco-Paraíba que é composta das Sub-bacias Mirirí, Alhandra e Olinda	19
Mapa 5: Mapa Geológico da APA Tambaba	21
Mapa 6: Mapa de geomorfologia da APA Tambaba	23
Mapa 7: Mapa de Declividade da APA Tambaba	24
Mapa 8: Mapa Hipsométrico da APA Tambaba	26
Mapa 9: Mapa de geomorfologia da APA Tambaba	28
Mapa 10: Aspectos Topomorfológicos da APA Tambaba	29
Mapa 11: Mapa Pedológico da APA Tambaba	31
Mapa 12: Localização das erosões lineares de grande porte identificadas na APA Tambaba	35
Mapa 13: Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba com destaque para a bacia do Abiaí e para a APA Tambaba.....	41
Mapa 14: Balanço quali-quantitativo dos recursos hídricos do estado da Paraíba	42
Mapa 15: Localização e identificação das bacias hidrográficas da Área de Proteção Ambiental de Tambaba – Paraíba.....	44
Mapa 16: Bacia Hidrográfica do Riacho Caboclo.....	45
Mapa 17: Bacia Hidrográfica do Rio Graú.....	48
Mapa 18: Bacia Hidrográfica do Rio Mucatú.....	50
Mapa 19: Bacia Hidrográficas e Outorgas com destaque para a APA Tambaba	53
Mapa 20: Localização dos poços tubulares registrados na CPRM	56
Mapa 21: Enquadramento dos corpos d'água segundo os usos preponderantes na APA Tambaba.....	58
Mapa 22: Índice de Qualidade das Águas com destaque para região da APA Tambaba	59
Mapa 23: Divisão das bacias Pernambuco, Paraíba e Potiguar conforme foi interpretada neste trabalho	63
Mapa 24: Circulação oceânica na costa do Brasil e a divisão da corrente do Brasil na região Nordeste	67
Mapa 25: Velocidade da corrente na superfície de mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REMO	68
Mapa 26: Mapa do Estado da Paraíba com a delimitação do Domínio da Mata Atlântica (DMA), em vermelho, área da APA Tambaba (SNE, 2002).....	75
Mapa 27: Esquema de uma área de tensão ecológica (ecótono)	83
Mapa 28: Mapa dos pontos de amostragem na APA Tambaba, Estado da Paraíba ..	236
Mapa 29: Mapa de uso e ocupação do solo da APA Tambaba	270
Mapa 30: Localização dos Assentamentos Rurais da APA Tambaba	272
Mapa 31: Mapa de APP da APA Tambaba	277
Mapa 32: Setores de grande expansão imobiliário da APTA	285
Mapa 33: Acesso a Pitimbu	294

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba	11
Gráfico 2: Dados estatísticos da média para o Vento baseado em uma série climática de 30 anos	13
Gráfico 3: Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba	14
Gráfico 4: Dados estatísticos de temperatura em uma série climática de 30 anos	15
Gráfico 5: Dado estatístico anual para a variável temperatura média baseado em uma série climática de 30 anos	16
Gráfico 6: Dados estatísticos anuais para a variável temperatura máxima baseado em uma série climática de 30 anos	16
Gráfico 7: Dados estatísticos anuais para a variável temperatura mínima baseado em uma série climática de 30 anos	17
Gráfico 8: Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba	66
Gráfico 9: Altura significativa em metros e a direção média das ondas	69
Gráfico 10: Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba segundo a Boia de João Pessoa	70
Gráfico 11: Precipitação entre fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015 no litoral da Paraíba segundo a Boia de João Pessoa	72
Gráfico 12: Gráfico do hábito das espécies vegetais inventariadas na APA Tambaba	87
Gráfico 13: Gráfico de colunas indicando o número de espécies vegetais com o número de tipos de uso econômico na APA Tambaba	94
Gráfico 14: Gráfico de colunas do número de espécies por categoria de uso econômico na APA Tambaba.....	95
Gráfico 15: Gráfico de colunas indicando o número de espécies vegetais por estágios de regeneração encontrados na APA Tambaba, segundo a resolução CONAMA nº 391 de 2007.....	97
Gráfico 16: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente localizado no setor florestal 1	133
Gráfico 17: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente localizado no setor florestal 1.....	134
Gráfico 18: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 1	138
Gráfico 19: Dominância absoluta (m ² /ha) por intervalo de classe diamétrica do remanescente do setor florestal 1.....	139
Gráfico 20: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do remanescente do setor florestal 1	141
Gráfico 21: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 1	142
Gráfico 22: Índice dos valores de importância e de cobertura relativa das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente do Setor Florestal 1.....	144
Gráfico 23: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor florestal 1	146
Gráfico 24: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica no remanescente do setor florestal 2.....	147
Gráfico 25: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie encontrada no remanescente do setor florestal 2.....	148
Gráfico 26: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 2	151
Gráfico 27: Dominância absoluta (m ² /ha) por intervalos de classes diamétrica do remanescente do setor florestal 2.....	151
Gráfico 28: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal	

no remanescente do setor florestal 2.....	153
Gráfico 29: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 2	154
Gráfico 30: Índice de valor de importância e cobertura relativa das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente do Setor Florestal 2....	156
Gráfico 31: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente do setor florestal 2	157
Gráfico 32: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente localizado no setor florestal 3	158
Gráfico 33: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente localizado no setor florestal 3.....	160
Gráfico 34: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 3	163
Gráfico 35: Dominância absoluta (m ² /ha) por intervalo de classes diamétricas encontrada no remanescente florestal do setor 3 na APA Tambaba.....	164
Gráfico 36: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do remanescente do setor florestal 3	166
Gráfico 37: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 3	168
Gráfico 38: Índice de valor de importância e cobertura relativo das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente do setor florestal 3.....	170
Gráfico 39: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do remanescente florestal do setor 3.....	171
Gráfico 40: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente florestal do setor 4	172
Gráfico 41: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente florestal do setor 5	173
Gráfico 42: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente florestal no setor 4.....	173
Gráfico 43: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente florestal do setor 5.....	174
Gráfico 44: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classes diamétrica encontrada no remanescente florestal do setor 4	177
Gráfico 45: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe encontrado no remanescente florestal do setor 5.....	177
Gráfico 46: Dominância absoluta (m ² /ha) por intervalo de classe diamétrica encontrado no remanescente florestal no setor 4.....	178
Gráfico 47: Dominância absoluta (m ² /ha) por intervalo de classes diamétrica encontrado no remanescente florestal no setor 5.....	178
Gráfico 48: Distribuição da Área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do setor florestal 4.....	181
Gráfico 49: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do setor florestal 5.....	181
Gráfico 50: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 4	182
Gráfico 51: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 5	183
Gráfico 52: Índice de valor de importância e cobertura relativo das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente f do setor florestal 4....	185
Gráfico 53: Índice de valores de importância e cobertura relativa das 10 espécies que apresentaram os maiores índice de valor no remanescente florestal do setor 5.....	187
Gráfico 54: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do setor florestal 4	188
Gráfico 55: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do setor florestal 5	189
Gráfico 56: Número de espécies por família dos peixes registrados na Área de	

Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba	221
Gráfico 57: Abundância Relativa das espécies de peixes registrados na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba	222
Gráfico 58: Proporção relativa de espécimes por espécies registradas na APA Tambaba	240
Gráfico 59: Abundância das espécies registrada na área de influência APA Tambaba	241
Gráfico 60: Número de espécies da ictiofauna registrado por ponto amostral na APA Tambaba	243
Gráfico 61: Número acumulado de espécies da ictiofauna em função dos pontos de amostragem da APA Tambaba	244
Gráfico 62: A Comunidade sabe que mora ou conhece a APA?	261
Gráfico 63: A APTA Tamaba é Importante para a Comunidade?	262
Gráfico 64: Falta Informação sobre a APA?	262
Gráfico 65: Como Avalia a Situação dos Órgãos Ambientais	263
Gráfico 66: Já Participou de cursos, Palestras sobre Educação Ambiental?.....	263
Gráfico 67: Faixa Etária Homens	267
Gráfico 68: Faixa Etária Mulheres	265
Gráfico 69: Receita anual da Feira Agroecológica do Bessa.....	292

Índice de Tabelas

Tabela 1: Aeroportos Próximo a UC	06
Tabela 2: Dados de temperatura do ar, do mar do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, Pernambuco, Brasil.....	12
Tabela 3: Dados gerais em uma linha estatística de 30 anos.....	15
Tabela 4: Áreas das Bacias Hidrográficas incidentes na APA Tambaba	43
Tabela 5: Disponibilidade de águas subterrâneas nos sistemas aquíferos Barreiras e Beberibe.....	51
Tabela 6: Dados de temperatura do ar, do mar do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, Pernambuco, Brasil.....	70
Tabela 7: Tipos de vegetações encontradas na APA Tambaba	77
Tabela 8: Riqueza de plantas vasculares em alguns remanescentes do estado da Paraíba	86
Tabela 9: Espécies exóticas significativas na área de estudo.....	88
Tabela 10: Lista de espécies vegetais com interesse econômico encontradas na APA Tambaba. Tipos de Uso: MED-Medicinal, ALI-Alimentícia, OLE-Óleos e Ceras, MAD-Madereiro, ORN-Ornamentais, FIB-Fibras, API-Apícolas, FOR-Forageiras	89
Tabela 11: Lista de espécies vegetais de interesse ecológico da Área de Proteção Ambiental de Tambaba	95
Tabela 12: Famílias e espécies de Angiospermas, Samambaias (*) e Licófitas (**) já identificadas.....	98
Tabela 13: Localização dos setores florestais selecionados para realização do estudo fitossociológico na APA Tambaba, com coordenada de referência, área total (ha) do setor florestal, quantidade de parcelas instaladas, área amostral, e uso e ocupação do solo	118
Tabela 14: Coordenadas geográficas do centro das parcelas, localizadas nos setores florestais objeto de estudo na APA Tambaba, com o número da parcela, e respectivo setor florestal	120
Tabela 15: Lista florística das espécies vegetais identificadas no inventário florestal nos remanescentes florestais da APA Tambaba, com o nome da família botânica, nome científico, nome popular e a frequência de presença nas parcelas (x)	128
Tabela 16: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 1.....	135
Tabela 17: Resultados dos Parâmetros fitossociológicos e volumétricos para os indivíduos com CAP \geq 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no Setor Florestal 1, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	136
Tabela 18: Resultado da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente florestal do setor florestal 1, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	139
Tabela 19: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 1, em ordem decrescente do índice de valor de importância	142
Tabela 20: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do Setor Florestal 1	145
Tabela 21: Distribuição do volume lenhoso (m ³) por parcela do remanescente do setor florestal 1	145
Tabela 22: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela, instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 2	149
Tabela 23: Resultado dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP \geq 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no Setor Florestal 2, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	150
Tabela 24: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente do setor florestal 2, em ordem	

decrecente ao índice de valor de importância	152
Tabela 25: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 2, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	154
Tabela 26: Índice de diversidade deShennon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 2	155
Tabela 27: Distribuição do volume lenhoso (m ³) por parcela do remanescente florestal do Setor Florestal 2	157
Tabela 28: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 3	159
Tabela 29: Resultado dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP ≥ 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	161
Tabela 30: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente do setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	164
Tabela 31: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	167
Tabela 32: Índice de diversidade de Shennon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 3	169
Tabela 33: Distribuição do volume lenhoso (m ³) por parcela do remanescente florestal no setor florestal 3	169
Tabela 34: Parâmetros fitossociológicos por parcela instalada nos remanescentes florestais do setor 4 e 5	174
Tabela 35: Resultados dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP ≥ 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra dos remanescentes florestais localizado nos setores florestais 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	175
Tabela 36: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies nos remanescentes dos setores florestais 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor de importância	179
Tabela 37: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população florestal do remanescente do setor 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor	183
Tabela 38: Índice de diversidade de Shennon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 4 e 5	186
Tabela 39: Volume lenhoso (m ³) encontrados nos setores florestais 4 e 5	186
Tabela 40: Resultado dos parâmetros estatísticos e fitossociológicos dos remanescentes dos setores florestais (1, 2, 3, 4 e 5)	189
Tabela 41: Espécies de Mamíferos.....	192
Tabela 42: Espécies de aves encontradas na Apa Tambaba e proximidades, Status IUCN e nome Vulgar	197
Tabela 43: Anfíbios encontrados na APA Tambaba e Status na IUCN e no MMA	206
Tabela 44: Tabela de Repteis da Ordem Sauria (Lagartos), Status IUCN e MMA	207
Tabela 45: Tabela de repteis, subordem serpentes, status da IUCN e do MMA	208
Tabela 46: Lista de espécies identificadas de moluscos para a praia de Tambaba ...	212
Tabela 47: Espécies de peixes registradas na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, indicando a abundância relativa (AR%)	223
Tabela 48: Valores dos índices de diversidade (Shannon H'), riqueza e equitabilidade (Pielou J') para a ictiofauna da Área de Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba	224
Tabela 49: Lista de pontos de amostragens da ictiofauna da área de domínio da APA Tambaba, com suas respectivas coordenadas	229
Tabela 50: Lista da ictiofauna da APA Tambaba, com seus respectivos nomes vulgares e seus habitat	237

Tabela 51: Lavouras de cana-de-açúcar e o início da plantação de bambu	259
Tabela 52: Número de habitantes residentes com domicílios fixos na APA Tambaba	264
Tabela 53: Número de domicílios existentes para moradia fixa	265
Tabela 54: Número de pessoas alfabetizadas	265
Tabela 55: Quantidade de residências com abastecimento de água	266
Tabela 56: Número de distribuição de energia	266
Tabela 57: Destinação do lixo	266
Tabela 58: Área ocupada por cada elemento no uso e ocupação do solo da APA Tambaba	271
Tabela 59: Assentamentos Rurais localizados na APA Tambaba	271
Tabela 60: Loteamentos e Condomínio na APA Tambaba	274
Tabela 61: Informações sobre invasão das APP de rio pelos loteamentos	278
Tabela 62: Assentamentos Rurais na APA Tambaba	283
Tabela 63: Loteamentos e Condomínios na APTA	284

Lista de Abreviaturas

AAPT - Associação dos Amigos da Praia de Tambaba

AB - Área basal

AE - Ameaçada de Extinção

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

ALI - Alimentícia

AMATA - Associação dos moradores e Amigos de Tabatinga

ANE - anemocoria

APA - Área de Proteção Ambiental

APAN - Associação Paraibana dos Amigos da Natureza

API - Apícolas

APP - Área de Preservação Permanente

ARB - Arbusto

ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico

ARV - Árvore

AUTOOC - Autocoria

BI - Bioindicadora

CAB - Circunferência a altura da base

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

CAP - Circunferência a altura do peito

CAPS - Centro Atenção Psicossocial

CEP - Centro de Endemismo Pernambuco

CHM - Centro de Hidrografia da Marinha

CIPM - Companhia Independente da Polícia Militar

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONGRENAT - Congresso de Naturistas

CPT - Comissão Pastoral da Terra

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

DA - Densidade Absoluta

DMA - Domínio da Mata Atlântica

DOA - Dominância Absoluta

DOR - Dominância Relativa

DR - Densidade Relativa

E/IN - Exótica/Invasora

EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental

EN - Endêmica

EPAS OU MPA - Frente Polar do Atlântico Sul

EPAS OU MPA- FRENTE Polar do Atlântico Sul
ERV - Erva
FA - Frequência Absoluta
FAPESP - Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo
FCP-UMCANJU - Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema
FIB - Fibras
FIEPB - Federação das Indústrias do Estado da Paraíba
FI – Floração
FOR - Forrageiras
FR - Frequência Relativa
FR - Frutificação
FUNAI - Fundação Nacional do Índio
GOOS - Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima
GOOS - Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima
HA - Hectares
HEP - Hemiepífita
HT - Altura Total
HYCOM - Consortium for Data - Assimilative Ocean Modeling
I\$ - Importância Econômica
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IE - Importância Ecológica
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPH - Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias
INTERPA - Instituto de Terras e Planejamento Agrícola do Estado da Paraíba
IPHAEP - Instituto do Patrimônio Histórico e arquitetônico do Estado da Paraíba
IPHAN - Iphan Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IUCN - International Union for Conservation of Nature
LPM - Linha de preamar
MAD - Madereiro
MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia
MEA - Massa Equatorial Atlântica
MED - Medicinal
MMA - Ministério do Meio Ambiente
NE - Ventos do Nordeste
OL - Ondas de Leste

OLE - Óleos e Ceras
OMM - Organização Mundial de Meteorologia
OMS - Organização Mundial da Saúde
ORN - Ornamentais
PAR - Parasita
PCN - Parâmetros Curriculares Nacional
PNBOIA - Programa Nacional de Boias
PRÓ-ÁLCOOL - Programa Nacional do Álcool
PRODETUR/NE - Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste
PSA - Posição sociológica absoluta
PSF - Programa de Saúde da Família
PSR - Posição sociológica relativa
RA - Rara
REFLORA - Programa Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira
REMO - REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANICA
REMO - Rede de Modelagem e Observação Oceânica
RESEX - Reserva Extrativista
SD - Síndrome de Dispersão
SE - Ventos do Sudeste
SNE - Sociedade Nordestina de Ecologia
SONATA - Sociedade Naturista de Tambaba
SPP. - Espécies
SPU - Secretaria do Patrimônio da União
SUB - Subarbusto
SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente
TER - Trepadeira
UBS - Unidade Básica de Saúde
UC - Unidade de Conservação
UFPB - Universidade Federal da Paraíba
VC - Índice de Valor de Cobertura
VI - Índice de Valor de Importância
VTCC - Volume lenhoso total com casca
ZCIT - Zona de Convergência Intertropical
ZOO – zoocoria

Análise da APA Tambaba – encarte 2

1. CARACTERÍSTICA DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - APA TAMBABA

A Área de Proteção Ambiental denominada Tambaba trata-se de uma Unidade de Conservação Estadual, classificada na categoria de Unidade de Uso Sustentável, tendo como objetivo garantir a preservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais. Foi fundada a partir do Decreto Estadual Nº 22.882, publicado no dia 26 de março de 2002, com uma área inicial de 3.270 hectares, abrangendo parte da microrregião do litoral sul do estado da Paraíba entre os municípios de Conde e Pitimbu. No ano de 2005, em agosto, a área de abrangência da APA foi ampliada para 11.500 hectares e passou a englobar o município de Alhandra (MENESES, 2006), (Mapa 1).

Após a ampliação, a APA ficou distribuída entre os três municípios, com 45,71% dentro dos limites da cidade do Conde, 39,55% em Pitimbu e os demais 14,73% nos territórios do Município de Alhandra. Encontram-se inseridas na APA as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e praia Bela e as localidades de Mata da Chica, Garapaú, Andreza, Roncador e Mucatú (MENESES, 2006).

A APA Tambaba após o aumento de sua área ficou situada entre os paralelos 7° 25' 00" e 7° 16' 30" Latitude Sul, e entre os meridianos 34° 55' 00" e 34° 47' 30" Longitude Oeste (MENESES, 2006).

1.1 Origem do Nome e Histórico de Criação da UC

Tambaba, segundo a lenda que se conta na região, era o nome de uma índia muito bonita que se apaixonou por um rapaz de outra tribo. O pai de Tambaba não aceitou a relação dos dois impedindo o casamento. Com isso Tambaba chorou e suas lágrimas formaram um lago que depois se transformou numa praia sendo que de seus soluços formavam-se as ondas. Tambaba ao perceber que de seu pranto havia se criado um lugar muito lindo pediu aos deuses do céu para que aquele lugar se perpetuasse num local destinado ao amor e a vida. Os deuses atenderam Tambaba. Com o passar dos tempos o lugar de amor e de vida passou a se conhecido como Tambaba. (Lenda contada na região).

A Origem do nome da Unidade de Conservação está vinculado à Praia Tambaba. E Tambaba é uma palavra do vocabulário Tupi-guarani e significa conteúdo da concha.

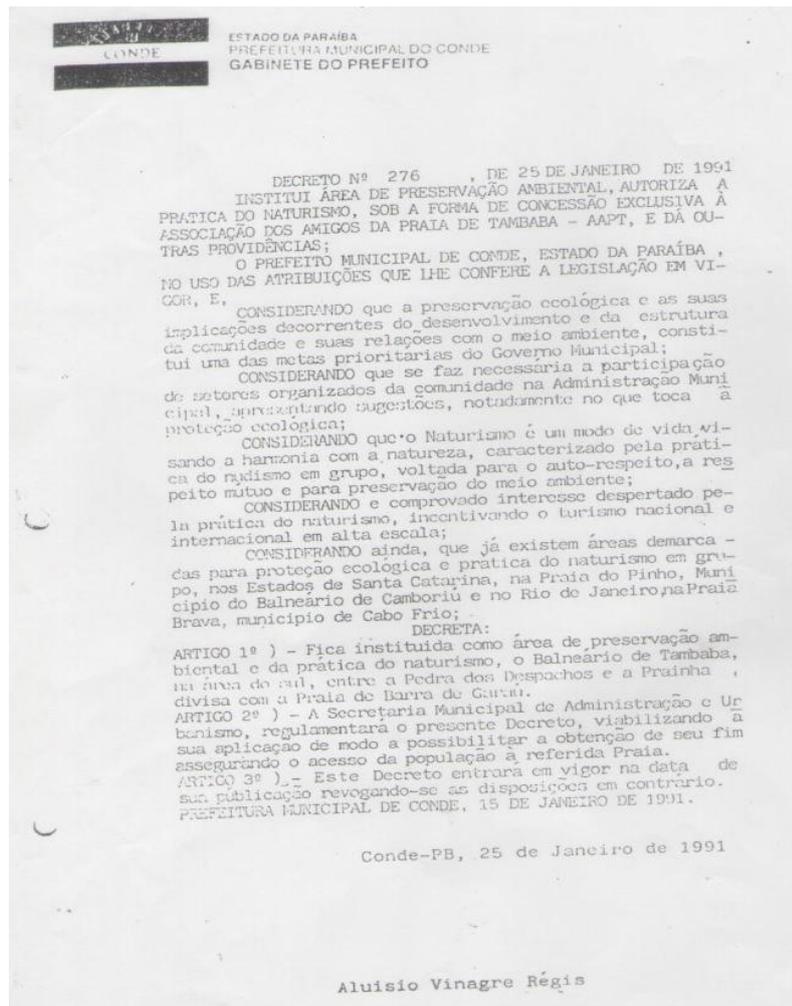
A APA Tambaba tem início com a criação da área de preservação ambiental e prática do naturismo com Decreto Municipal de Conde Nº 276/91. Ficando sob responsabilidade como forma de concessão da Associação dos Amigos da Praia de Tambaba - AAPT. Posteriormente, em 1996 foi criada a Sociedade Naturista de Tambaba – SONATA.

O crescimento desordenado do turismo e da especulação imobiliária na região aumentou a preocupação de ambientalistas e de pessoas vinculadas à SUDEMA, assim 2001 a SUDEMA começou estudos na região para a criação de uma UC.

Primeiramente, em 2001, pensou-se em criar uma UC - Unidade de Conservação integral, a fim de proteger os ecossistemas que já se encontravam ameaçados, tanto pela expansão urbana como pela especulação imobiliária, além do turismo desordenado. Essa iniciativa partiu da Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba - SUDEMA que já efetuava estudos na região com esse fim. Porém, o que realmente tornou possível essa proposta, foi à ação da Sociedade Naturista de Tambaba – SONATA, que através da mobilização da comunidade naturista, em 07/06/2001, protocolou junto a SUDEMA um ofício, solicitando a criação do Parque Estadual de Tambaba, que deu origem ao processo nº 1.507/2001. (ALMEIDA, 2006, p.55)

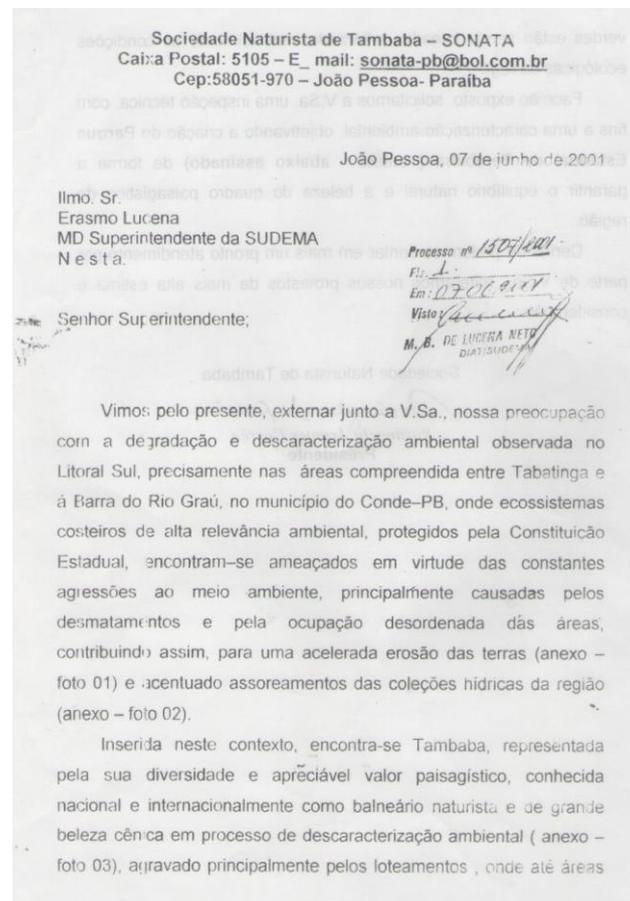
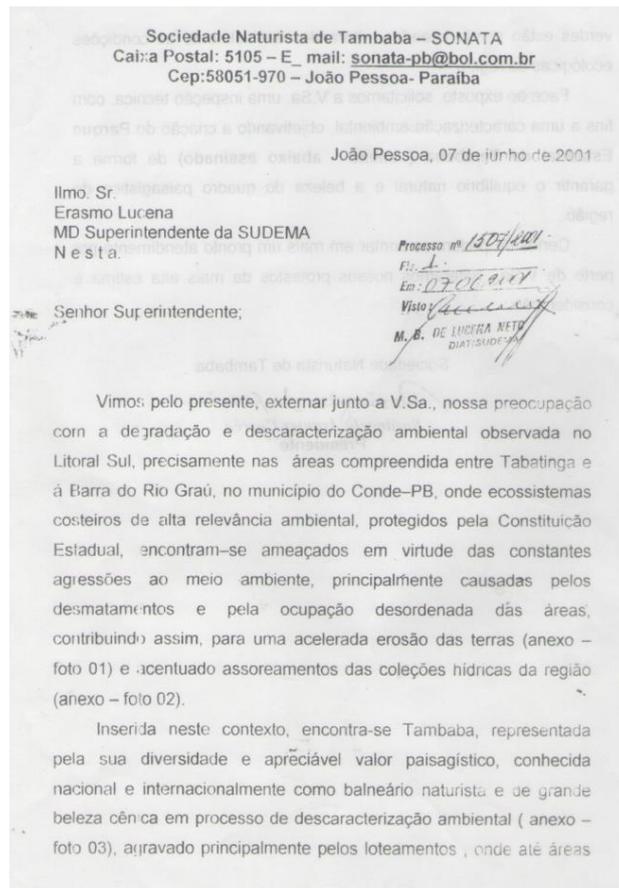
Apesar do esforço da SONATA, a criação de uma UC de proteção integral, tornou-se inviável, uma vez que o espaço em questão já possuía um grande número de áreas particulares, inclusive o Assentamento de Agricultores Rurais Tambaba. Assim, passou-se a pensar em uma unidade de uso sustentável, categoria APA, finalmente criada em 26 de março de 2002, que deveria além de assegurar o direito da propriedade particular, garantir a preservação das inúmeras espécies botânicas endêmicas, a cobertura vegetal e a fauna. (SOARES, 2014. p.71).

Ilustração 1: Decreto Municipal de Conde Nº 276/91

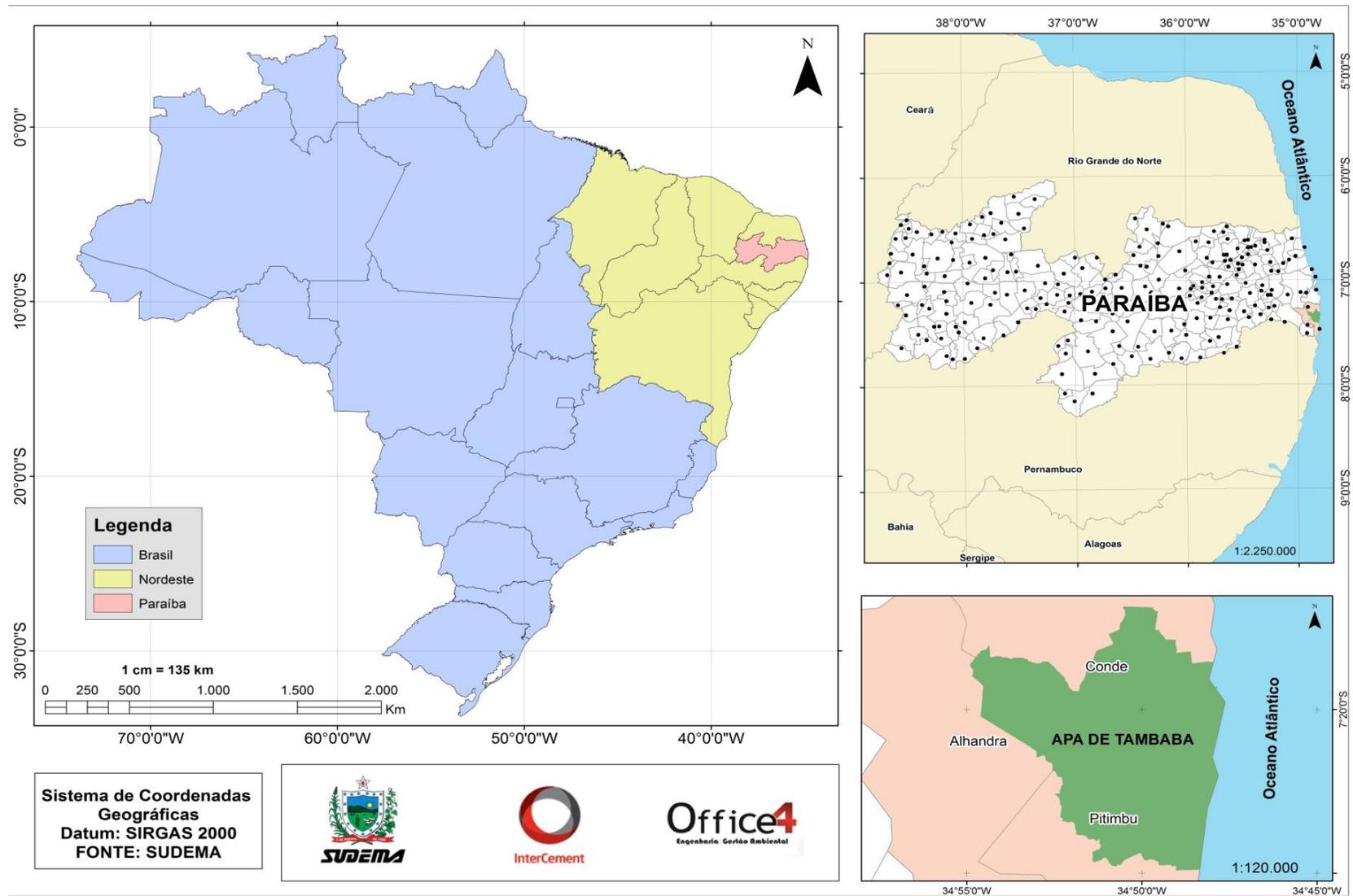


A APA Tambaba foi criada através do Decreto Estadual Nº 22.882, de 26 de março de 2002, situando-se entre os paralelos 7º 25' 00" e 7º 16' 30" Latitude Sul, e entre os meridianos 34º 55' 00" e 34º 47' 30" Longitude Oeste, na mesorregião da Mata Paraibana, entre os municípios do Conde, Pitimbu e Alhandra. Encontram-se inseridas na APA, as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e praia Bela, além das localidades de Mata da Chica, Garapaú, Andreza, Roncador e Mucatú. (SUDEMA, 2015; SANTOS, SOUSA, NETO, 2011, p.4526).

Ilustração 2: Decreto Estadual Nº 22.882



Mapa 1: Mapa de localização da APA Tambaba

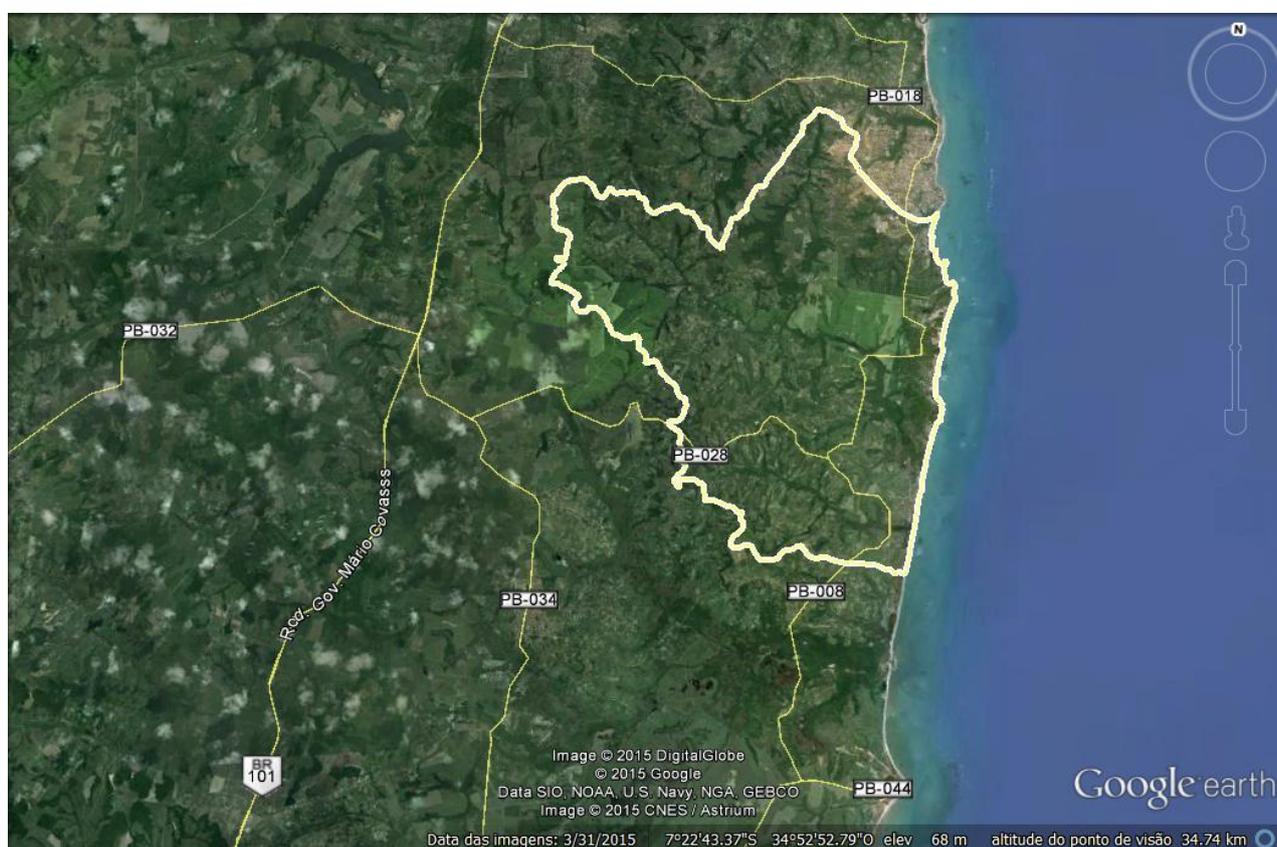


1.2 . Vias de Acesso da Área de Preservação Ambiental – APA Tambaba

As principais vias de acesso a APA Tambaba são a BR-101 e PB-008 (Ver Figura 01). A BR-101, com aproximadamente 22,51% quilômetros de extensão as margens da área de estudo, passando pelos municípios do Conde (2,71 km em seu território) e Alhandra (19,80 km), possibilitando o acesso à cidade de Recife-PE e a João Pessoa-PB (ALMEIDA, 2006). A PB-008 liga a capital João Pessoa a todo litoral sul paraibano, cortando o município do Conde e Pitimbu, atravessando os limites da área, totalizando uma extensão de 18,3 km (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2010).

Outras rodovias transversais importantes são as rodovias estaduais PB-018, PB-034, PB-032 e a PB-044. A rodovia pavimentada, PB-018, liga a BR 101 ao município do Conde (distrito de Jacumã), conectando-se a PB-008 no distrito de Jacumã. Da BR-101 também parte a PB-032 que dá continuidade a PB-034 ligando-se ao município de Alhandra; e a PB-044 dá continuidade a PB-008 no município de Pitimbu.

Figura 1: Malha viária que liga os municípios da APA Tambaba



Fonte: Google earth

Os demais acessos são formados por estradas de terra e trilhas, com mais de 147 km de estradas de terra, distribuídos entre vias de acesso aos loteamentos e as propriedades rurais da região e foram mapeados 49 km de trilhas (Mapa 2) (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2010).

A rodovia PB-008 nasce em João Pessoa sentido sul e liga o município do Conde seguindo todo limite da APA no sentido Norte – Sul (Mapa 3). A rodovia teve grande importância no crescimento dos municípios que formam a APA, fato que pode ser constatado na estação de verão e em períodos de férias, através do elevado número de turistas na região (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2010).

O mapeamento das trilhas na APA, segundo SANTOS; SOUSA; SILVA NETO (2010) pode impulsionar para o crescimento do turismo da região, com o seu uso na prática do ecoturismo, que atualmente é apontado como a modalidade de turismo com o crescimento mais acentuado nos últimos anos, além de se tratar de um segmento da atividade que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural.

Segundo Leal (2013) o processo de expansão urbana da APA se intensificou com a inauguração do novo acesso que diminuiu o tempo e o percurso até a capital de João Pessoa, esse processo caracteriza-se pelo aumento dos loteamentos, empreendimentos turísticos como hotéis, alguns resorts, bares, restaurante e casas de veraneio construídas.

Transportes Aéreos:

Os aeroportos mais próximos da APA a para os turistas de voos domésticos, internacional e ou particulares são os aeroportos Castro Pinto, localizado em Bayeux–PB e o Internacional Gilberto Freyre, localizado em Recife – PE (Tabela 1).

Tabela 1: Aeroportos próximos da UC

Aeroporto	Cidade	Distância Aproximada
Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto	Bayeux – PB	39km
Aeroporto Internacional Gilberto Freyre	Recife - PE	125 km

Fonte: site costa do conde (2015)

Outra forma de transportes aéreos utilizados pelos visitantes, são helicópteros, há registros que aos finais de semana e feriados há pouso e decolagem de helicópteros na praia de Coqueirinho próximo a área do Canyon Coqueirinho. Há denúncias formalizadas pelos moradores na SPU, Sudema e Secretaria de Turismo e Meio Ambiente do Município do Conde, que os pousos sejam realizados de forma irregular, sem autorização da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

1.3 Acesso por via marítima e fluvial

O acesso marítimo e fluvial é pouco utilizado, pois não há infraestrutura de atracagem das embarcações, ocorrendo a ancoragem no mar e nos estuários. Esse acesso é comumente utilizado por pescadores e por pequenas embarcações oriundas dos municípios vizinhos.

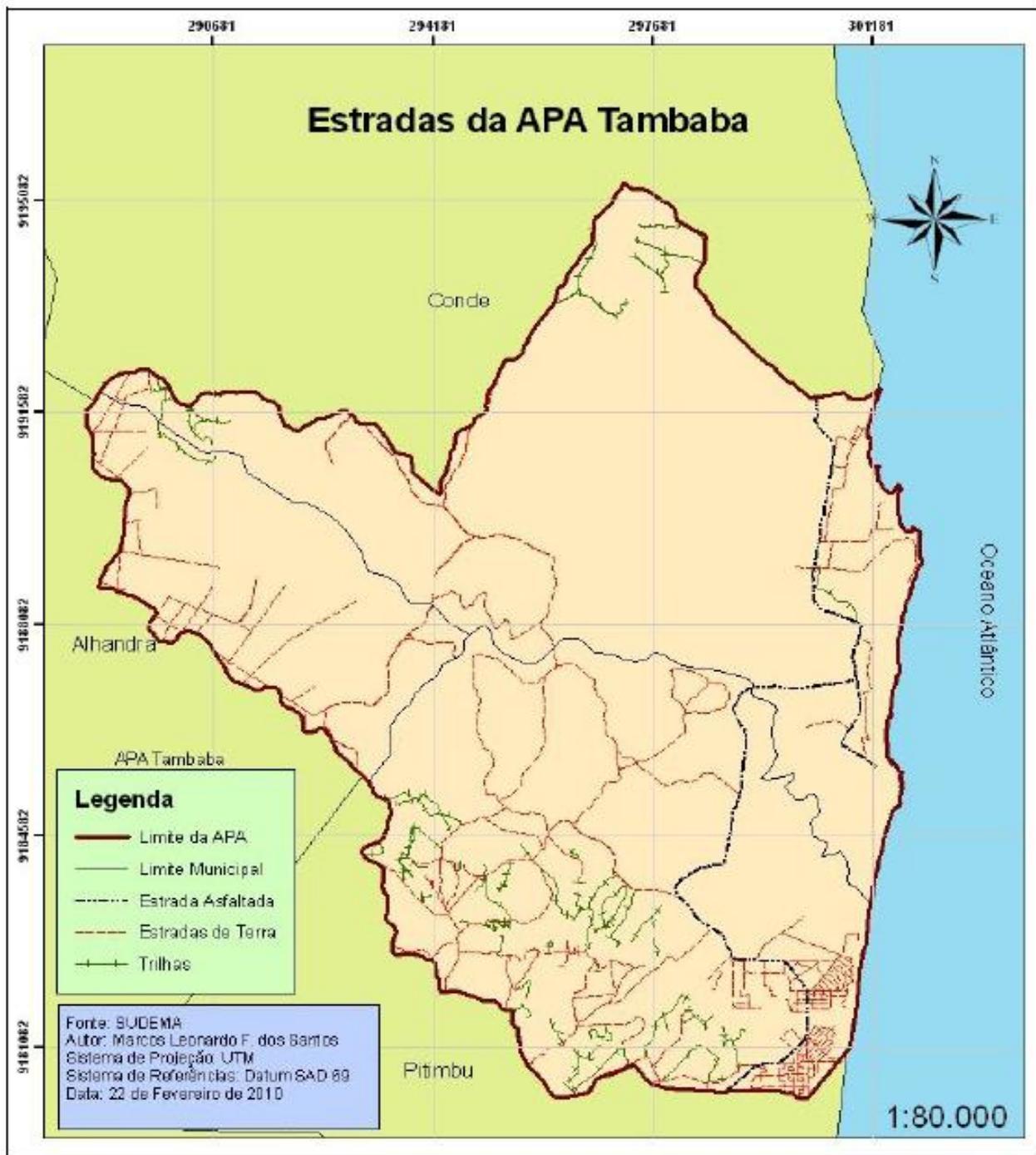
2. CARACTERIZAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS E BIÓTICOS, SE UTILIZANDO PRINCIPALMENTE DE DADOS SECUNDÁRIOS, DOCUMENTOS E PESQUISAS JÁ REALIZADAS NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

2.1 Fatores Abióticos

2.1.1 Clima

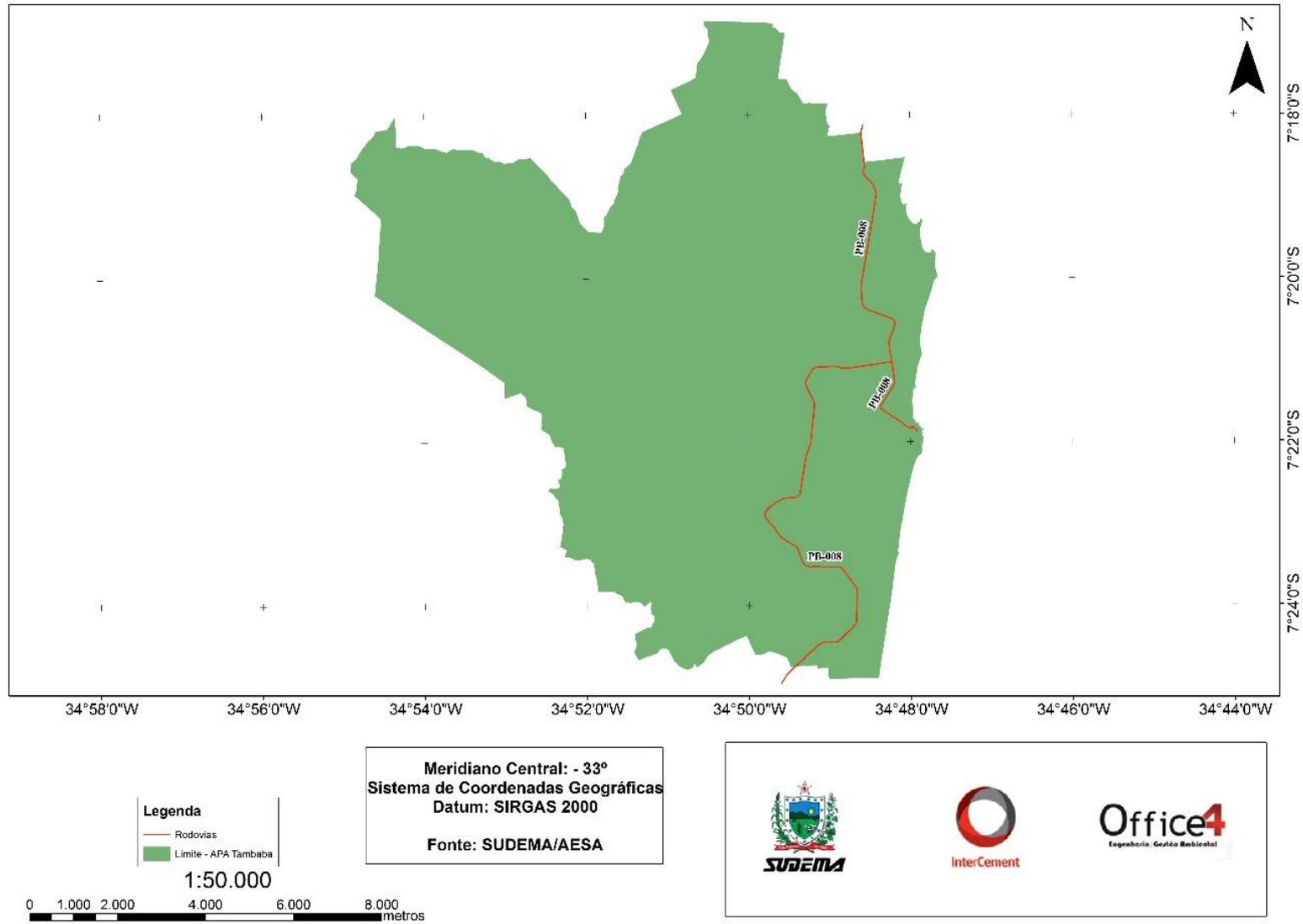
Um dos sistemas ambientais mais afetados nos últimos séculos é o atmosférico, as discussões sobre mudanças climáticas, muitas vezes se limitam a nível global (Alves, 2011), esquecendo-se de dar ênfase em nível local e nessa escala às modificações realizadas pelo ser humano, se dão por meio do uso e ocupação desordenado do solo, ocasionado pelo crescimento da malha urbana, pelo adensamento de construções, destruição da vegetação natural e propriedades térmicas dos materiais artificiais (como exemplo: asfalto e concreto), alterando o balanço energético local (DUARTE e SERRA, 2003; SANTOS et al., 2012).

Mapa 2: Mapa das estradas da APA Tambaba



Fonte: (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2010)

Mapa 3: Rodovia PB-008 nos limites da APA Tambaba



O clima é um conjunto das características de diferentes variáveis e condições atmosféricas em uma linha estatística, ao longo de uma série temporal de 30 anos, de acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) que originam o clima de uma determinada região.

Os microclimas correspondem às variações climáticas que acontecem numa área específica, envolvida por um determinado tipo de clima. Por exemplo, em uma cidade, podemos encontrar diferentes tipos de construções, adensamentos, rugosidades, cobertura vegetal, recobrimento do solo e etc. As variações microclimáticas estão ligadas a essas diferenciações. Uma vez que em uma praça pública o microclima será um, e em um estacionamento o microclima será outro.

Então, se as condições atmosféricas determinam o clima de uma região, e os microclimas estão ligados aos tipos de rugosidade urbana, as interferências antropogênicas negativas, podem modificá-lo, tornando o microclima mais quente e conseqüentemente mais desconfortável. Por isso, estudos dessa ordem se tornam de grande valia, visto o aumento no desenvolvimento das cidades e a grande demanda que esse crescimento exige, pondo em risco as áreas de preservação.

O estudo do microclima é de grande importância para se entender mais especificamente as condições do campo climático de um determinado local. No caso das unidades de conservação, parques, áreas de preservação e outros do gênero (favorecem substancialmente no microclima e conforto térmico local) que se encontram, dentro das cidades, esse tipo de abordagem se torna ainda mais imprescindível, pois estes espaços sofrem veementemente com as pressões externas e urbanas, principalmente com a especulação imobiliária, desmatamento, extração ilegal, queimadas, entre outros.

O microclima propriamente dito pode ser uma ferramenta bioindicadora de impactos e desarranjos negativos sobre o meio ambiente. No meio natural existem diversas espécies de plantas e animais que são sensíveis ao desconforto térmico, podendo gerar perda de espécies, conflitos de adaptação, deslocamento de determinadas espécies de animais para áreas mais afastadas, em direção a regiões com temperatura e umidade mais compatíveis às suas necessidades o que pode gerar grandes impactos a curto e em longo prazo na cadeia alimentar, daí a importância inegável dos estudos climáticos para a mitigação dos impactos antropogênicos. Os parâmetros meteorológicos são fatores de grande importância para os estudos de flora e fauna, uma vez que as adaptações biológicas de cada espécie estão em estreita correlação com as condições climáticas.

A APA Tambaba é composta principalmente por floresta do tipo Mata Atlântica, que é um dos biomas mais devastados do Brasil e do mundo. Sua principal importância se dá devido ao grande porte de riquezas e biodiversidades típicas da Mata Atlântica, onde também encontramos uma grande quantidade de rios, olhos d'águas e manguezais, que precisam urgentemente de leis de proteção, manejo e uso, visto que muitas espécies de animais utilizam esses locais como berçário, áreas de nidificação e acasalamento como também área de alimentação e migração.

Estudos dessa ordem se fazem necessários para a manutenção da APA Tambaba, visando o assessoramento em estudos relacionados à perda de biodiversidade, acidificação dos mares e outros, bem como em propostas para a diminuição de impactos dentro da APA como a elaboração de normas e diretrizes, usos e restrições.

Os dados utilizados nessa pesquisa se baseiam em dados encontrados em artigos publicados que abordavam a temática em questão como também os dados cedidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

Para a realização desta pesquisa foram utilizados dados obtidos mediante AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), material de internet, bem como os dados, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que é responsável pela

administração da Estação Meteorológica de João Pessoa. O recorte temporal cedido pelo INMET, para esse projeto vai de 1976 a 2013, devido ao fato de inúmeras falhas detectadas na base de dados anteriores ao ano de 1961.

2.1.1.1 Circulação atmosférica

A classificação climática de Köeppen leva em consideração o comportamento das temperaturas e precipitações durante as estações do ano, em um grande período de tempo determinando o clima da região. Para a APA Tambaba o clima é do tipo quente e úmido, com chuvas de outono e inverno com um período de estiagem entre a primavera e o verão (LEAL, 2013).

O estado da Paraíba está situado numa encruzilhada dos cinco sistemas principais de circulação atmosférica cuja passagem é acompanhada por instabilidades e por chuvas (ROCHA, 1998). Os sistemas atuantes são:

1. O sistema Norte (representado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT));
2. O Sistema Sul (Reproduzido na frente Polar do Atlântico Sul (EPAS ou MPA);
3. O sistema Leste (figurado pelas Ondas de Leste (OL);
4. Massa Equatorial Atlântica (mEa);
5. Ventos Alísios;

O vento é um importante agente dinâmico e se caracteriza pela sua direção e velocidade e desempenha o papel de grande influência na sedimentação da praia e na zona costeira. Agindo sob um plano d'água, é responsável pela formação da onda que provoca a geração das correntes litorâneas (FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL, 2011).

Estes ventos são resultado da ascensão de massas de ar que convergem de zonas de alta pressão (anticiclônicas), nos trópicos, para zonas de baixa pressão (ciclônicas) no Equador, formando um ciclo tridimensional (dando origem às Células de Hadley). São ventos úmidos, provocando chuvas nos locais onde convergem. Por essa razão, a zona equatorial é a região das calmarias equatoriais chuvosas (LLOPART, 2012).

Os ventos da região Nordeste do Brasil são caracterizados pela presença de um ciclo sazonal bem marcado considerando o período de um ano. Os ventos são controlados pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que se desloca do norte para o sul de acordo com as mudanças sazonais. A ZCIT é uma grande área caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica, para onde convergem os ventos alísios de nordeste e sudeste (FERREIRA e MELO, 2005).

Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, no Atlântico, até posições mais ao sul, durante o verão austral. Os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT está ao norte (agosto a outubro), diminuindo progressivamente com sua migração até o Equador, para alcançar os mínimos valores anuais durante os meses de março e abril, quando os ventos de sudeste são mais amenos (FERREIRA e MELO, 2005).

O movimento para norte da Zona de Convergência e a intensificação dos ventos de sudeste, que se inicia em maio, apresenta fortes efeitos no oceano, tais como a mudança no padrão de circulação oceânica e o aumento na velocidade das correntes costeiras (FERREIRA e MELO, 2005).

De acordo com os dados de 2011 a 2015 das estações automáticas e convencionais do INMET demonstrados no Gráfico 1, a direção principal dos ventos alísios na região da APA é E-SE com velocidade média entre 8 a 10 m/s, no entanto, de 1 de janeiro até a presente data a média da velocidade do vento é 2,5 m/s (FONTELES, 1999). A maior intensidade dos ventos ocorre durante os meses de julho a setembro.

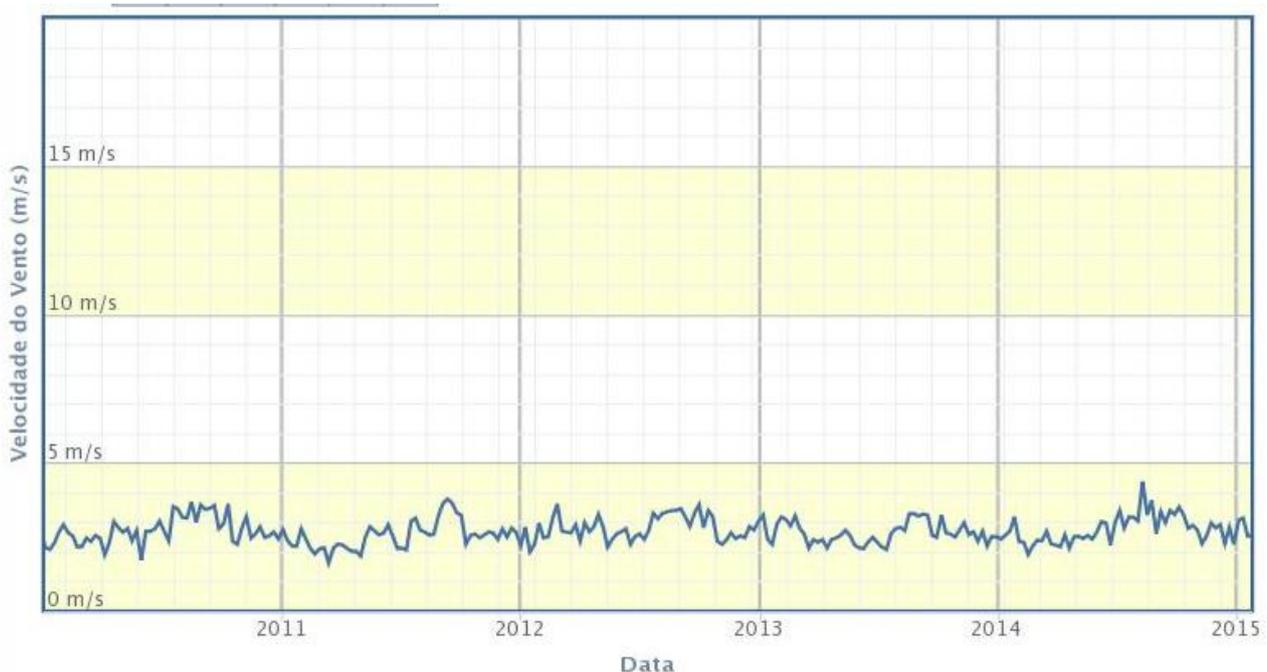
Segundo a classificação de Köppen, os ventos podem ser caracterizados como estáveis onde a velocidade e as direções são bastante constantes ao longo do ano. Para o caso da APA Tambaba a direção principal do vento é E-ESSE e podem ser caracterizados como estáveis onde a velocidade e as direções são bastante constantes ao longo do ano. A velocidade mais frequente do vento varia entre 10 e 15 m/s, vindo da direção E-SE (SANTOS, 2013).

Os ventos são os grandes responsáveis pela dinâmica costeira, tendo um papel importante na sedimentação litorânea e na formação das ondas, contribuindo, também para a geração das correntes litorânea. São caracterizadas principalmente por sua velocidade e direção preferencial (REIS, 2008).

Segundo Pereira, (2014), a direção do vento, apresenta o sentido sudeste dominante durante todo o ano. Este fato pode ser explicado devido à localização geográfica de João Pessoa, pois, por estar localizada na faixa litorânea leste do nordeste, ela recebe influência direta dos ventos alísios de direção sudeste, estes se originam no anticiclone semifixo do atlântico sul, também, um outro fator é que por João Pessoa encontrar-se na planície litorânea, a direção dos ventos não sofre interferências das variações do relevo.

A velocidade apresenta os menores valores durante os meses de fevereiro a junho, correspondendo ao fim do verão, outono e início do inverno, esse período condiz com os maiores registros de umidade do ar, nebulosidade e precipitação, enquanto que os meses com maiores velocidades do vento são: agosto, setembro e outubro, estes correspondem ao fim do inverno e parte da primavera, sendo, portanto, o início do período seco para esta cidade, que apresenta os maiores valores de evaporação e insolação. A normal mensal é de 2,77 m/s (PEREIRA, 2014). O Gráfico 2 apresenta dados onde as menores velocidades dos ventos ocorrem nos anos de 2009, 2011 e 2013, já as maiores velocidades ocorreram nos anos de 1981 e 1983s. Pelos dados verifica-se uma diminuição da velocidade ao longo dos anos, este pode vir a trazer inúmeros desarranjos marinhos, ambientais e socioeconômicos.

Gráfico 1: Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba



Fonte: INMET

2.1.1.2 Temperatura do ar

Em relação à temperatura do ar foram observados os dados dos registros diários da Estação Meteorológica de João Pessoa fornecidos pelo INMET, entre os anos de 2011 a 2015. As temperaturas médias anuais ao longo da costa da área estudada apresentam com pequenas oscilações e amplitude, entre 22 °C (junho-agosto) e 31 °C (janeiro-abril) (Gráfico 3).

Segundo os dados dos últimos três meses (janeiro, fevereiro e março de 2015) fornecidos pela Marinha do Brasil – DHN, do Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima (GOOS-BRASIL) no Programa Nacional de Boias (PNBOIA) - Boia Recife os dados revelam os dados de temperatura do ar, do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, área de influência indireta na APA Tambaba que estão de acordo com os dados do INMET fornecidos pela estação meteorológica de João Pessoa (Tabela 2).

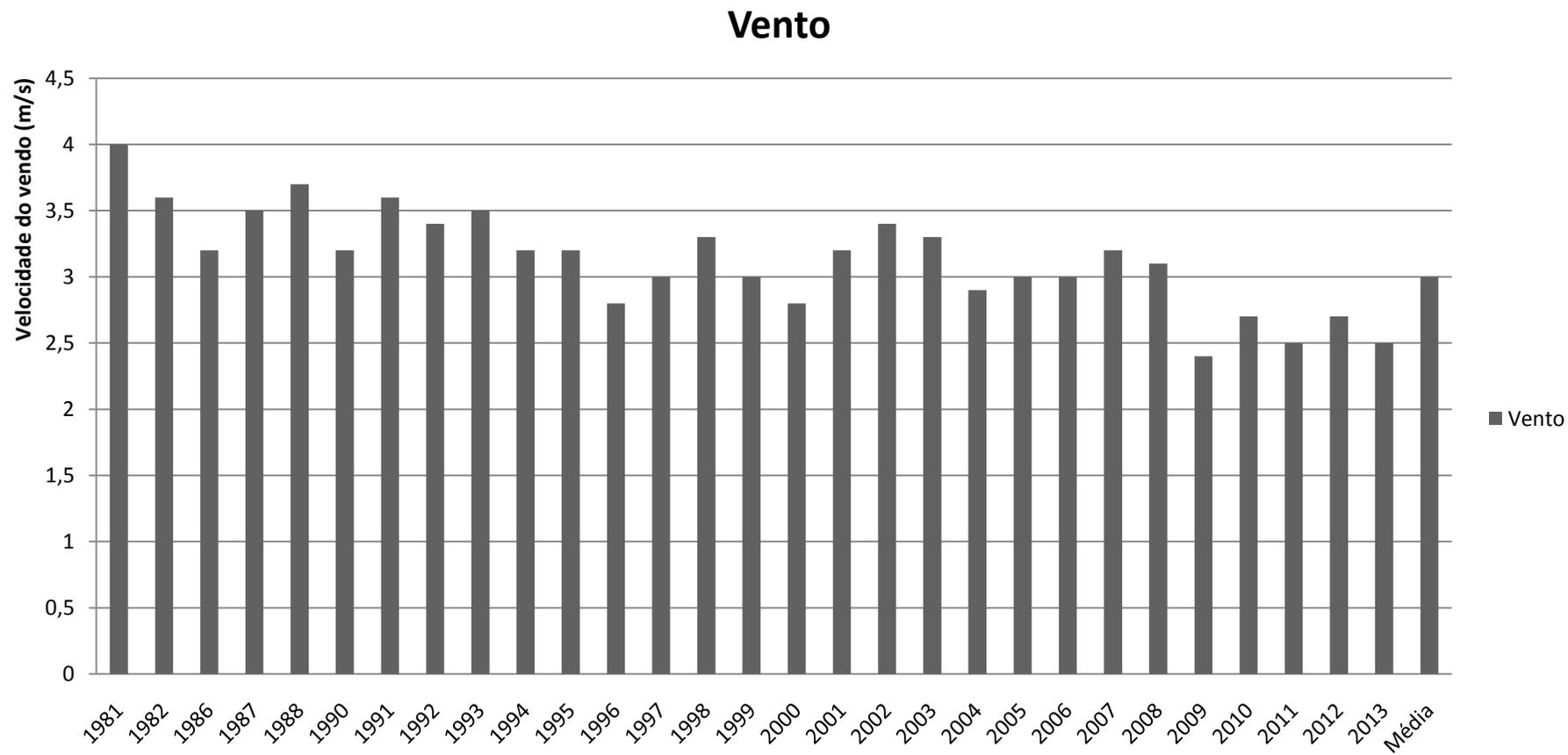
A temperatura do ar em média esteve entre 26,9 e 27,7 °C nos últimos três meses, já a temperatura do mar esteve em média entre 27,6 e 28,4 °C. A umidade esteve entre 73,7 e 73,9 % Já a altura das ondas em metros variou em média entre 1,3 e 1,5m e a direção em graus esteve em média entre 118,6 e 123,9.

Tabela 2: Dados de temperatura do ar, do mar do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, Pernambuco, Brasil

	TEMPERATURA DO AR (°C)	UMIDADE (%)	TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR (°C)	ALTURA DAS ONDAS (m)	DIREÇÃO MÉDIA DAS ONDAS (°)
JANEIRO					
min.	15,6	0,0	15,2	0,8	39,0
máx.	29,9	92,0	30,5	19,3	249,0
média	26,9	73,9	27,6	1,4	118,6
FEVEREIRO					
min.	23,5	62,0	23,8	0,9	54,0
máx.	40,5	89,0	29,1	3,7	294,0
média	27,5	73,9	28,2	1,3	119,0
MARÇO					
min.	25,2	60,0	27,9	1,1	33,0
máx.	28,6	90,0	29,3	8,6	258,0
média	27,7	73,7	28,4	1,5	123,9

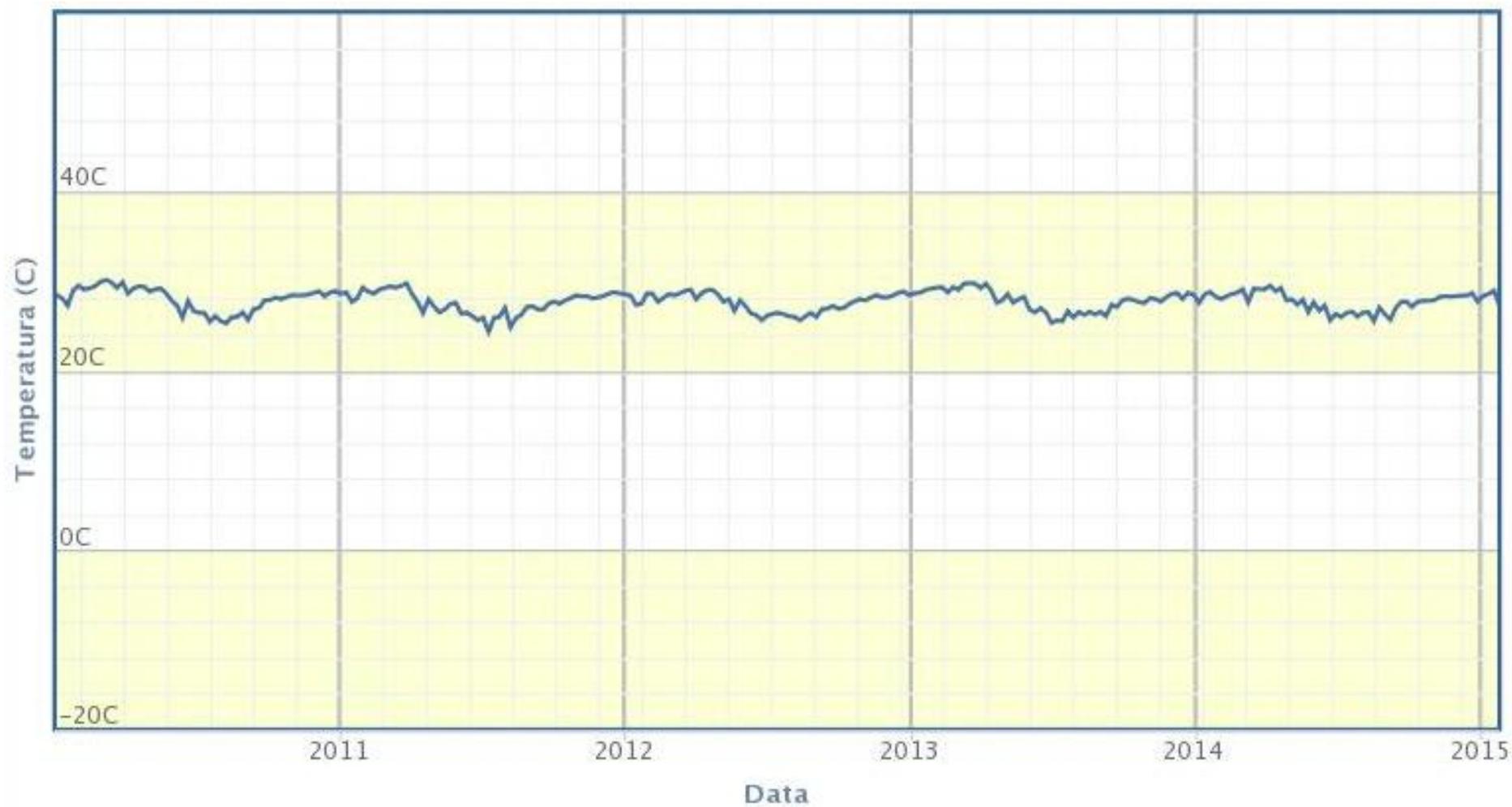
Fonte: Marinha do Brasil – DHN, do Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima (GOOS-BRASIL) no Programa Nacional de Boias (PNBOIA) - Boia Recife.

Gráfico 2: Dados estatísticos da média para o Vento baseado em uma série climática de 30 anos



Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET

Gráfico 3: Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba



Fonte: INMET.

Segundo a classificação de Köppen, a região da APA Tambaba possui um clima quente e úmido com um bioclima mediterrâneo ou nordestino subseco. Com duas estações bem definidas, sendo uma estação seca ocorre no verão, que vai de setembro a março e chuvosa no outono-inverno que vai de abril a agosto, com temperaturas médias que variam entre 20,9°C e 33°C.

A tabela (Tabela 3) abaixo demonstra, a temperatura média, máxima e mínima, dados esses, cedidos pelo INMET, entre os anos de 1976 a 2013, onde foi realizada uma análise das médias em uma linha de 30 anos de dados climáticos. Esses são dados de extrema importância, pois descrevem o clima local e as problemáticas ao longo dos anos da região.

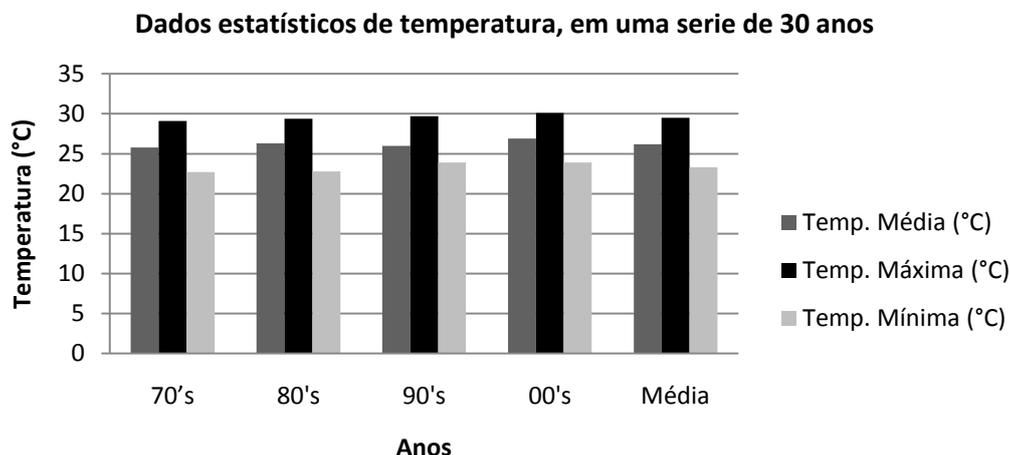
Tabela 3: Dados gerais em uma linha estatística de 30 anos

Anos	Temp. Média (°C)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)
70's	25,8	29,1	22,7
80's	26,3	29,4	22,8
90's	26	29,7	23,9
00's	26,9	30,1	23,9
Média	26,2	29,5	23,3

Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET.

Gráfico 4 representa as pequenas oscilações entre os anos e suas variáveis, porém por menor que sejam as pequenas variações, esse fator deve ser levando em consideração e importância, tendo em vista a baixa amplitude térmica da região.

Gráfico 4: Dados estatísticos de temperatura em uma série climática de 30 anos

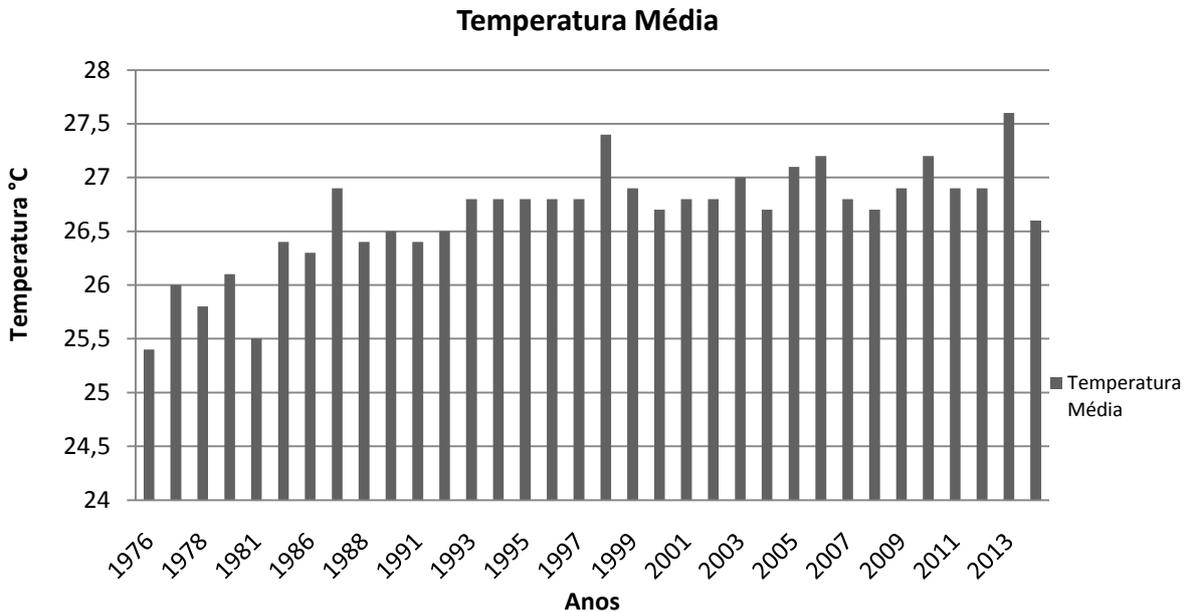


Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET.

Para a temperatura média houve um aumento na variação média de 0,4 °C entre as décadas citadas. Para a temperatura máxima e mínima o aumento na variação média chegou ao patamar de 0,7 °C. Esse aumento ao longo dos anos é notável e preocupante podendo provocar desarranjos em diversas escalas.

Segundo o CPTEC/INPE, trata-se do mais forte aquecimento do Oceano Pacífico Oriental, dos últimos 150 anos. Esse evento foi o responsável pela maioria das anomalias climáticas, que aconteceram em diversas regiões do Globo e, no caso do Brasil em especial no Nordeste houve uma redução drástica da precipitação e o aumento da temperatura.

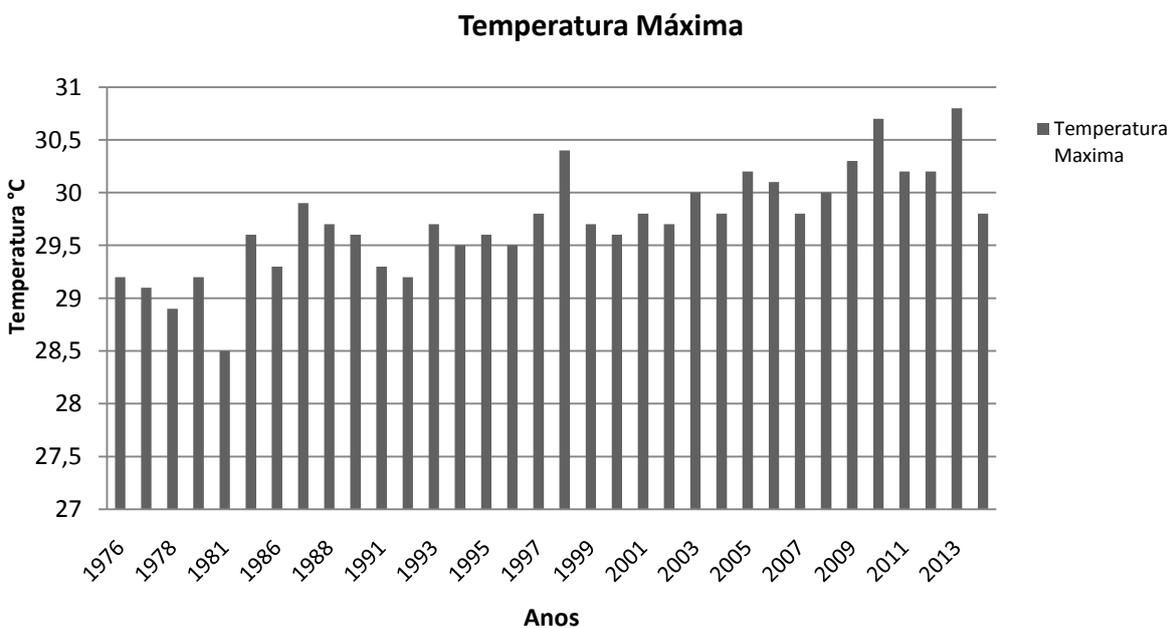
Gráfico 5: Dado estatístico anual para a variável temperatura média baseado em uma série climática de 30 anos



Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET

O maior pico em elevação da temperatura média (Gráfico 5) ocorreu em 1998 e 2013, esse fato corrobora para a questão do El niño nos anos 90 e em 2013 esse fato se dá ao aumento do aquecimento local. Segundo a OMM, 2013 foi o sexto ano mais quente desde 1850 e a tendência é o aumento da temperatura superficial e dos oceanos nos próximos anos, como também a morte de várias espécies de plantas e fungos sensíveis a altas temperaturas. Trazendo vários prejuízos às espécies marinhas, terrestres, de água doce como também as espécies que voam, desequilibrando o ciclo natural do ambiente, que já é bastante afetado pelas ações antrópicas.

Gráfico 6: Dados estatísticos anuais para a variável temperatura máxima baseado em uma série climática de 30 anos



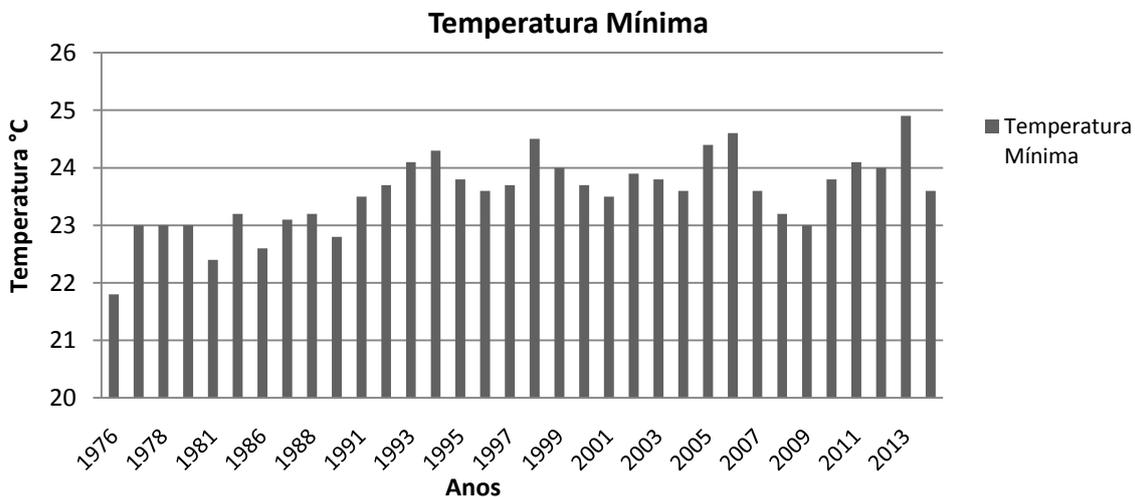
Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET.

Para a temperatura máxima (Gráfico 6) os picos altos se encontram em 1998, 2006 e 2013, para temperatura mínima (Gráfico 7) os picos mais altos encontram-se em 1998, 2010 e 2013. Confirmando mais uma vez as questões voltadas ao El Niño e ao aquecimento global e local.

O aquecimento é um fator natural, mas essa calefação está sendo intensificada com a ajuda das ações antrópicas e se nada for feito a vida na terra será drasticamente afetada como também a dos seres marinhos.

As áreas de Mata atlântica como é o caso da APA Tambaba tem sua temperatura aumentada devido às ações antrópicas e a crescente urbanização que gera o aumento de loteamentos, o crescimento da agricultura de forma desastrosa bem como o adensamento urbano e queima de lixo de forma indiscriminada, por isso há a necessidade urgente da formação de um plano de manejo eficiente a fim de minimizar os danos existente e regulamentar os possíveis danos que podem surgir ao longo dos anos.

Gráfico 7: Dados estatísticos anuais para a variável temperatura mínima baseado em uma série climática de 30 anos



Fonte: Elaboração própria, com os dados cedidos pelo INMET.

2.1.2 Geologia

A evolução tectono-sedimentar da Bacia de Pernambuco-Paraíba está diretamente associada à ruptura dos Continentes Sul-americano e Africano. Diversos autores vêm descrevendo modelos na tentativa de explicar a evolução ocorrida no Atlântico Sul. Segundo Furrier (2007 *apud* ASMUS, 1975), a evolução das bacias marginais brasileiras mostra-se subdivididas em quatro principais estágios tectono-sedimentares: pré-rift, rift, proto-oceano (golfo) e marinho franco.

Ainda, segundo Furrier (2007) o estágio pré-rift desenvolveu-se no Jurássico-Eocretáceo e caracterizou-se por intumescimento pré-vulcânico e estiramento da crosta continental, desenvolvendo depressões ou bacias intracratônicas receptoras de sedimentos. O segundo estágio, rift desenvolveu no Eocretáceo e é resultante do afastamento da Plataforma Sul-Americana em relação ao Continente Africano. Caracterizado pela deposição de sedimentos clástica continental num sistema combinado de leques aluviais, sistema fluvial e lagos interiores. Na Bacia Pernambuco-Paraíba é representada pela formação Beberibe/Itamaracá. O estágio de proto-oceano inicia-se no Aptiano, caracterizando-se pelo reduzido fluxo de materiais clástico, devido à permanência de calma tectônica, favorecendo, portanto, a deposição de calcários de

plataforma. Este estágio representa a formação Gramame da Bacia Pernambuco-Paraíba. O último estágio, caracterizado pelo marinho franco, iniciou-se no Cretáceo superior, como consequência da contínua expansão do assoalho nas bacias marginais brasileiras (FURRIER, 2007).

A Bacia Pernambuco-Paraíba, segundo BIZZI (2003, p.137) é a mais “setentrional da costa leste do Brasil, ocupando uma estreita faixa na porção costeira dos Estados de Pernambuco e Paraíba”, estende-se desde a cidade do Recife/PE ao sul até a falha de Pirpirituba (Mamanguape), ao norte de João Pessoa.

Segundo Furrier (2007), a Bacia Pernambuco-Paraíba é composta por falhas transversais ativas, denominadas de falhas de Goiana e falha de Itabaiana, subdividem em outras três sub-bacias, que são as sub-bacias de Olinda, Alhandra e Mirirí. O nosso objeto de análise, insere-se em sua totalidade, na sub-bacia Alhandra, que é limitada ao norte pelo lineamento Paraíba e ao sul pela falha de Goiana. (FURRIER, 2007) (Mapa 4).

A APA Tambaba, situa-se sob a formação de rochas sedimentares, que vão do Cretáceo ao Holoceno, formada a partir de erosão de material desagregado do Maciço da Borborema (ALMEIDA, 2008 APUD CARVALHO, 1982). A litologia da APA é representada por:

- Sedimentos Plio-Pleistocênicos (final do Terciário e início do Quaternário), representado pelo Grupo Barreiras Indiviso, o qual define os sedimentos areno-argilosos, afossilíferos, que ocorrem praticamente por toda a faixa costeira, formando os tabuleiros com suaves inclinações em direção ao mar (ALMEIDA, 2008);
- Sedimentos Quaternários holocênicos são divididos em dois grupos: depósitos marinhos formados pelos sedimentos de praia (areia quartzosas), recife, depósitos flúvio-marinhos e estuarinos (sedimentos siltosos e argilosos); e os depósitos continentais formados pelos depósitos fluviais, lagunares e aluviões (areias finas e grosseiras, incluindo cascalheiras, argilas e matéria orgânica em decomposição) (ALMEIDA, 2008);
- Sedimentos meso-cenozóicos do grupo Paraíba (Formação Beberibe, Gramame e Formação Maria Farinha) (Mapa 04).

O Grupo Paraíba é formado pelo embasamento cristalino, que se encontram repousando de forma discordante sedimentos clássicos de origem continental e mese-infra-litoral, de idade Santianiano-Campaniano, denominado de Formação Beberibe/Itamaracá. Superposta à Formação Beberibe, repousa de forma concordante a Formação Gramame, com espessura média inferior a 55 m, dos quais mais de dois terços são representados por calcários argiloso cinzentos (FURRIER, 2006 apud Leal e Sá, 1998). Segundo Furrier (2006 apud MABESOONE, 1994), a Formação Maria Farinha representa a continuação da sequência calcária da Formação Gramame, sendo diferenciada apenas pelo seu conteúdo fossilífero, com idade Paleocênica (Figura 2).

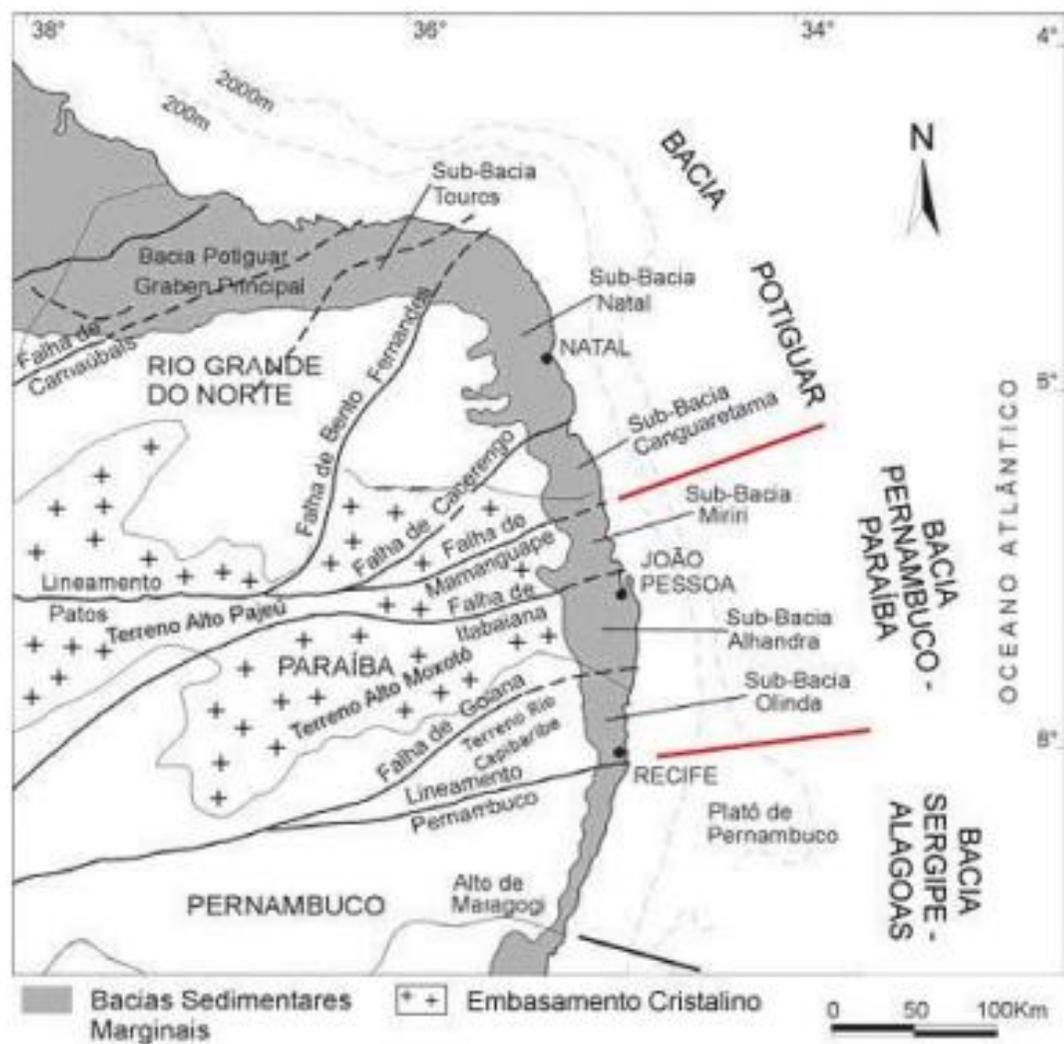
A formação Barreiras define os sedimentos areno-argiloso, afossilíferos, que ocorrem praticamente por toda a faixa costeira, formando os tabuleiros com suaves inclinações em direção ao mar e comumente quebrada por rios e riacho (ALMEIDA, 2008 apud NEVES, 1993).

2.1.3 Geomorfologia

A APA Tambaba está inserida, basicamente, em dois domínios geomorfológicos distintos: Baixos Planaltos Costeiros que estão inseridos na macrocompartimentação dos Tabuleiros Litorâneos e a Baixada Litorânea (FURRIER, 2007) (Mapa 4).

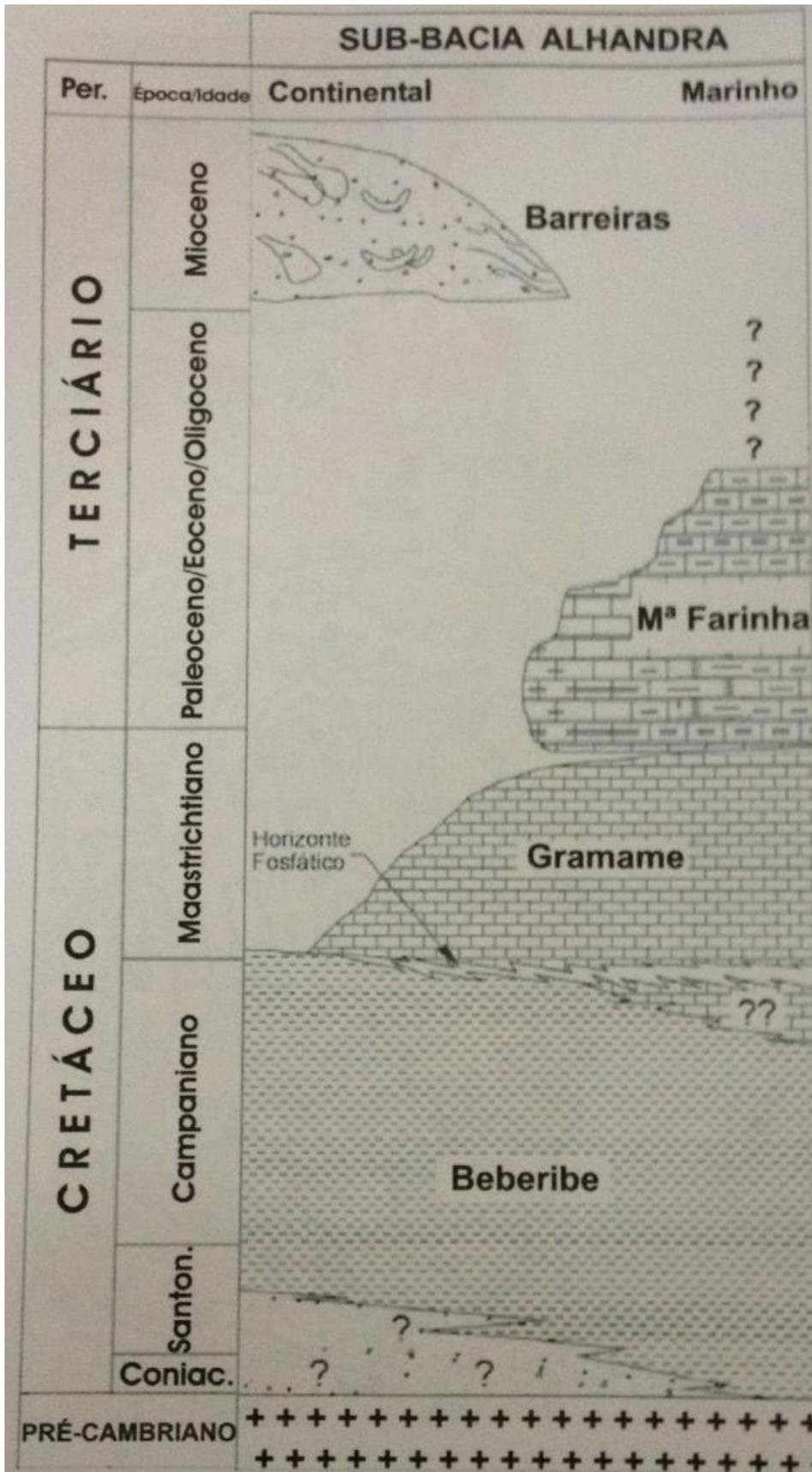
Os Tabuleiros Litorâneos constituem unidades geomorfológicas de superfície aplainada ou suavemente ondulada. Os limites desse domínio com a planície marinha são assinalados por uma linha de falésias vivas (ativas) quando ainda esculpidas pela ação marinha ou por uma linha de falésias mortas (inativas), onde os processos marinhos de esculturação foram cessados (MENESES, 2006).

Mapa 4: Bacia Pernambuco-Paraíba que é composta das Sub-bacias Mirirí, Alhandra e Olinda

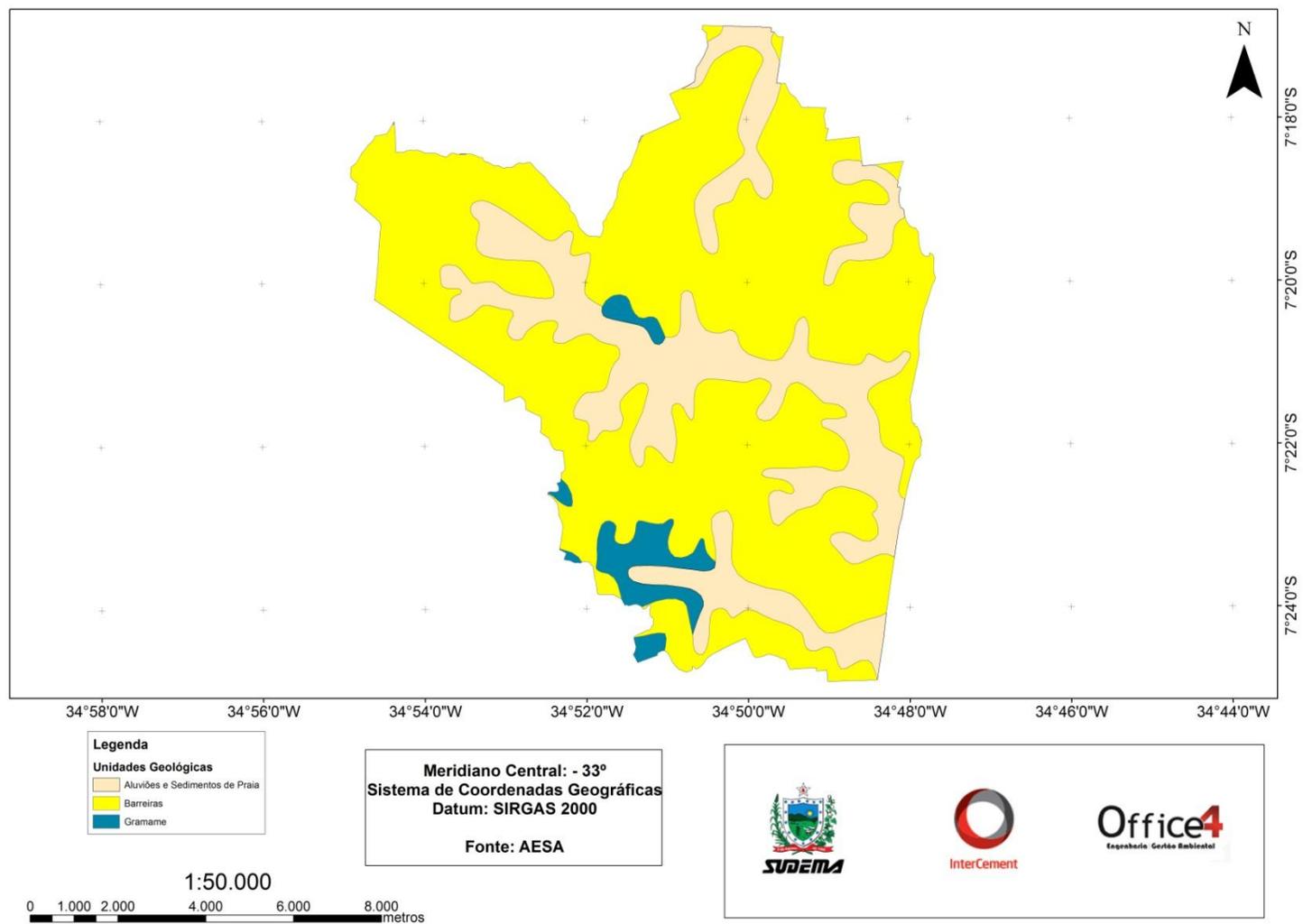


Fonte: FURRIER, 200

Figura 2: Estratigrafia da Bacia Pernambuco/Paraíba



Fonte: Pedrosa, 2006

Mapa 5: Mapa Geológico da APA Tambaba

Os Tabuleiros são definidos como a própria etimologia indica, em função da predominância de formas tabulares e da proximidade do litoral, e podem ser diferenciados, por meio das formas erosivas, ou seja, segundo os processos de erosão atuantes, estando divididos em Tabuleiros Costeiros caracterizados por superfície tabular erosiva e Tabuleiros Costeiros caracterizados por superfície pediplanada (BRASIL, 1981). No primeiro caso, os processos erosivos estão relacionados, sobretudo, a transporte e deposição de sedimentos, por meio da influência fluvial e marinha. No segundo caso, a gênese das formas tabulares está atrelada, principalmente, ao processo de pediplanação, culminando no aplainamento de superfícies, que foram submetidas em tempos pretéritos a climas áridos, quentes ou semiáridos (GUERRA & GUERRA, 2011; AB'SABER, 1998).

A Baixada Litorânea são terrenos relativamente planos de baixa altitude, com topografia aplainada caracterizada por variadas formas que resultam da acumulação de sedimentos marinhos, fluviais e flúvio-marinho. Suas feições geomorfológicas são divididas em praias, terraços marinhos, planícies marinhas, planície flúvio-marinhas, planícies fluviais e terraços fluviais (FURRIER, 2007).

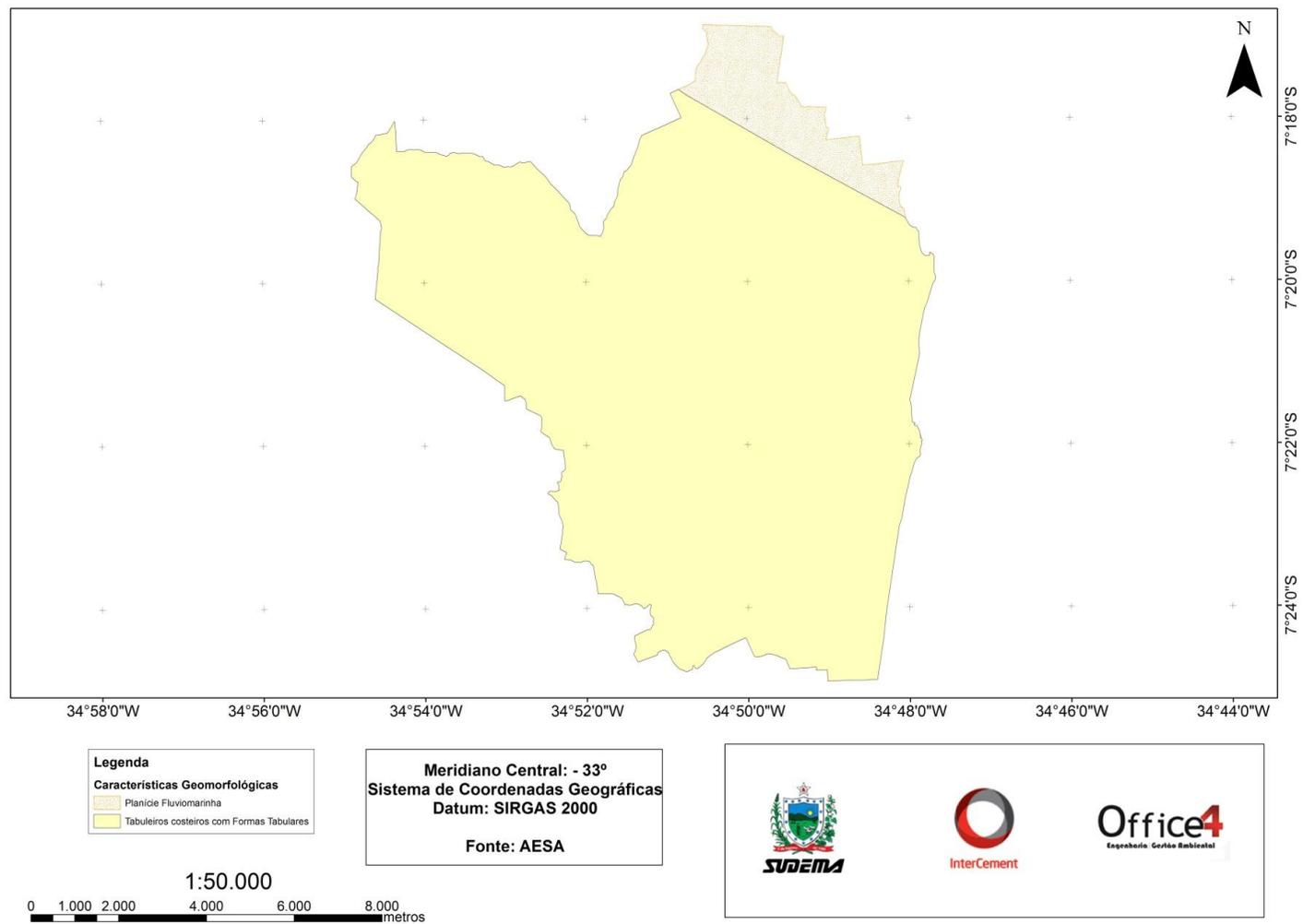
De acordo com o Manual Técnico de Geomorfologia (2009, p. 34) as feições geomorfológicas são:

- Planície fluvial – (Apf) são área plana resultando de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo as várzeas atuais. Ocorre nos vales com preenchimento aluvial;
- Terraço fluvial – (Atf) corresponde a acumulação fluvial plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao leito do rio e as várzeas recentes situadas em nível inferior, entalhada devido as mudanças de condições de escoamento e conseqüente retomada de erosão;
- Planície marinha – (Apm) são áreas planas resultantes de acumulação marinha, podendo comportar praias, canais de maré, cristas de praia, restingas, ilhas barreiras;
- Terraço marinha – (Atm) corresponde a cumulação marinha de forma plana, levemente inclinada para o mar, apresentando ruptura de declive em relação a planície marinha recente, entalhada em conseqüência de variação do nível marinho, por processo erosivos ou, ainda por neotectônica;
- Terraços fluviomarinhas – (Atfm) são acumulação fluviomarinha de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao canal fluvial e à planície, entalhada em conseqüência de variação do nível marinho, por processos erosivos ou, ainda, por neotectônica.

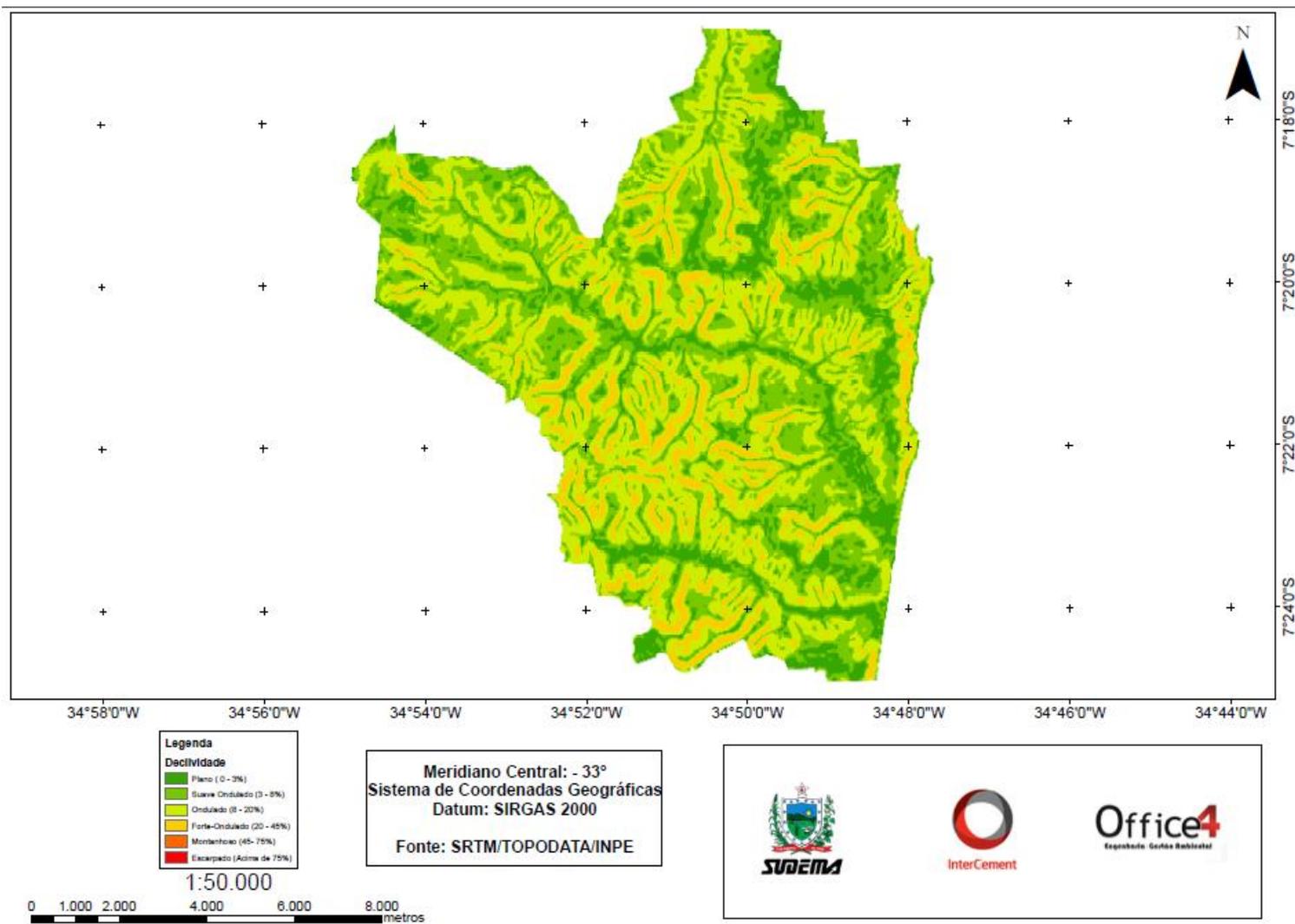
Para melhor análise é necessário observar a declividade. A declividade consiste na inclinação maior ou menor do relevo em relação ao horizonte. Na representação em curvas de nível percebe-se que quanto maior for a inclinação tanto mais próximas se encontram as curvas de nível. Inversamente, elas serão tanto mais afastadas quando mais suave for o declive (GUERRA E GUERRA, 2006).

Uma extensão área da APA possui declividade de 0 a 3%, ou seja, são terras planas ou praticamente planas, confirmando assim o que já se sabe sobre a geomorfologia da área que é composta pelos Baixos Planaltos Costeiros, os Tabuleiros, onde os topos desses tabuleiros possuem declividade muito baixa. As maiores declividades encontram-se nas áreas das várzeas dos rios, mostrando assim o forte entalhamento dos cursos fluviais dessa área. Entretanto, as declividades com valores >45% ocupam uma pequena área e estão localizadas nas áreas de falésias no município do Conde, exatamente na área das praias de Coqueirinho e Tambaba.(BARBOSA; LIMA; NOBREGA; VALADERES, 2012) (Mapa 7).

Mapa 6: Mapa de geomorfologia da APA Tambaba



Mapa 7: Mapa de Declividade da APA Tambaba



A praia de coqueirinho é caracterizada por possuir as maiores falésias no Estado da Paraíba, com altitudes em alguns pontos entre 60 a 80 metros (Figura 3), sendo portanto a região mais sensível à ocorrência de processo erosivos de grande porte, apresentando a maior concentração de erosões lineares de toda a área da APA.

Figura 3: Falésias da Praia de Coqueirinho



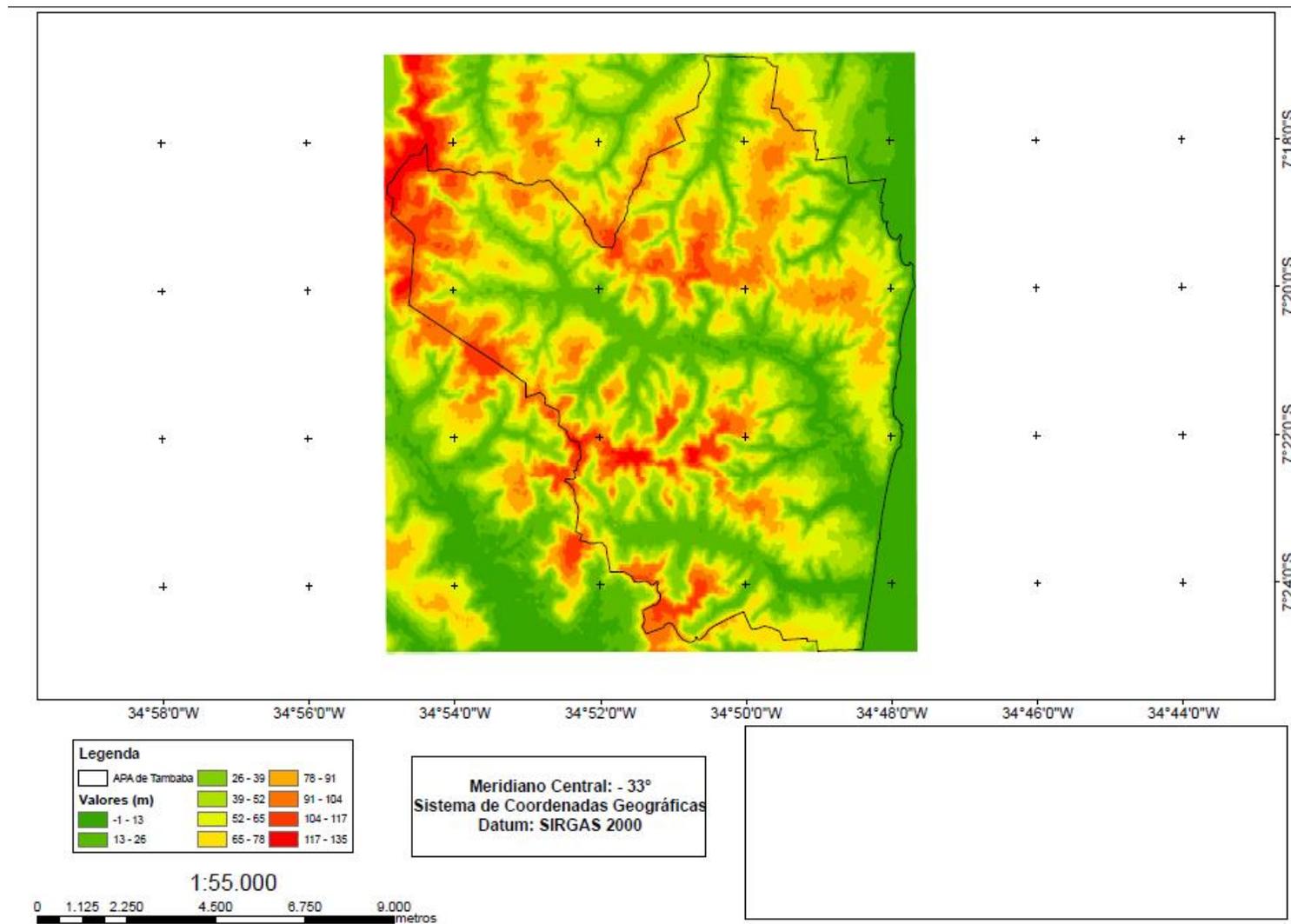
Fonte: Katia Cristina do Vale, Data: abril de 2015

As maiores altitudes encontram-se nos divisores de águas das bacias dos Rios Graú e Mucatú, com altitudes variando de 104 a 135 metros e nos tabuleiros a retaguarda da Praia de Coqueirinho, porção Norte da APA, onde localiza os patamares mais elevados da região, conforme Mapa de Hipsométrico (Mapa 8).

As menores altitudes variam de 1 a 26 metros e encontram-se nas planícies marinhas, fluviais e flúvio marinhas, onde estão localizadas as praias e os vales dos rios Bucatú, Graú e Mucatú.

O mapa Hipsométrico foi classificado em 10 classes altimétricas, com intervalos de altitudes variando a seguinte forma 1 – 13 m, 13 – 26 m, 26 – 39 m, 39 – 52 m, 52 – 65 m, 65 – 78 m, 78 – 91 m, 91 – 104 m, 104 – 117 m, 117 – 135 m.

Mapa 8: Mapa Hipsométrico da APA Tambaba



Segundo Almeida (2008) a análise morfológica associada às classes de declividade possibilita a identificação de segmentos do Relevo. O Mapa 9 mostra as seguintes unidades do relevo: Topo Plano, Vertentes, Planície Pluvial e Planície Marinha.

Ainda, de acordo com Almeida (2008),

- Topos planos (TP) – correspondem às áreas de relevo de cimeira e ocupam as áreas com declividade inferior a 2%; encontram-se, em sua maior parte, nos divisores das bacias hidrográficas.
- Vertentes (V) – ocupam a maior parte da área, possuindo segmentos que vão desde o topo até o início das áreas afetadas pelo hidromorfismo.
- Planície Fluvial (PF) – Ocupa uma faixa margeando os rios, onde ocorrem os solos aluviais, com a presença de matas ciliares em alguns trechos.
- Planície Marinha (PM) – Compreende uma faixa estreita e descontínua de acumulações recentes de origem marinha, flúvio-marinhas, lacustre e eólica, disposta ao longo do litoral.
- Fluvial Planície – (Apf) Área plana resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Ocorre nos vales com preenchimento aluvial.

2.1.4 Solos

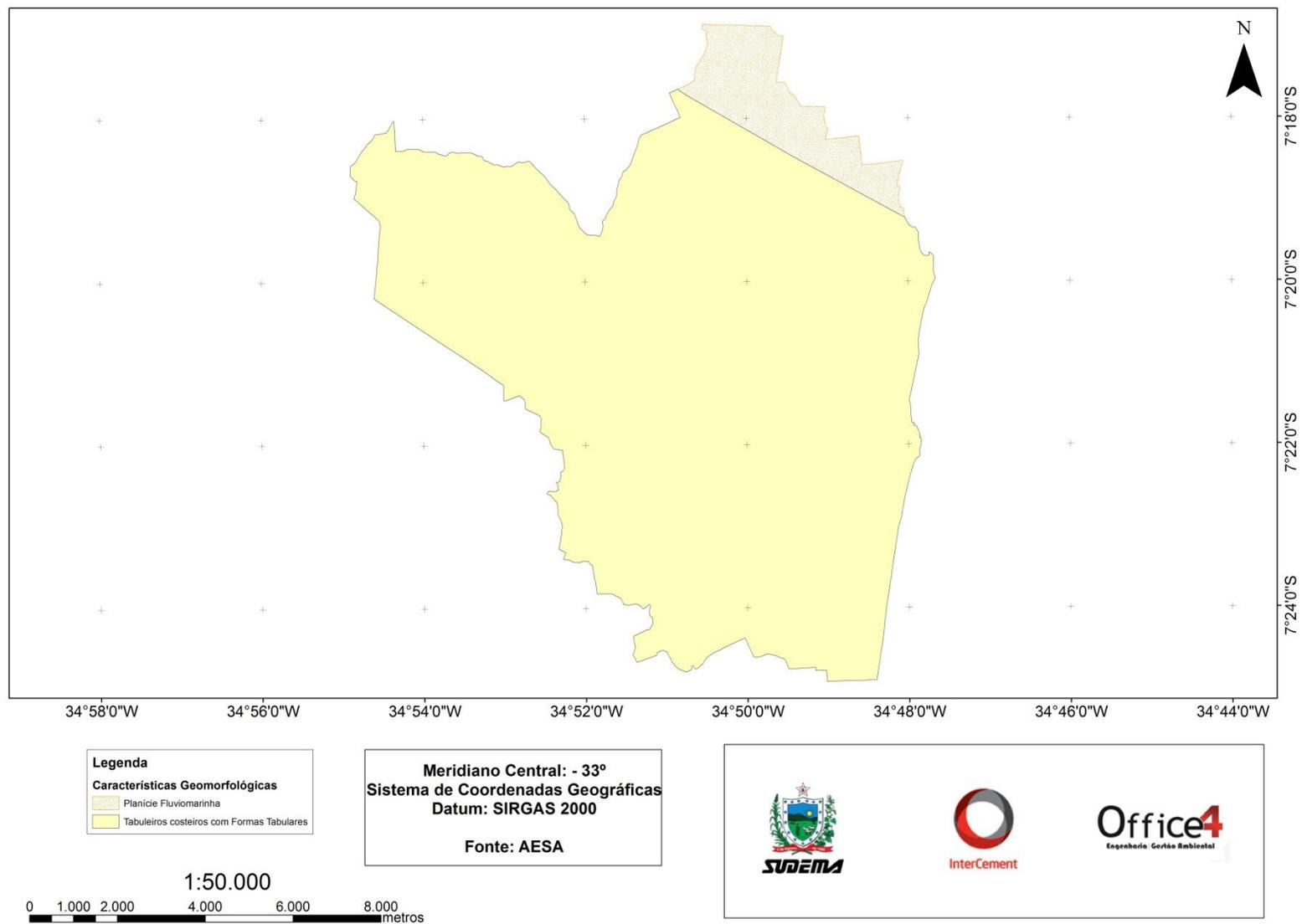
Na APA Tambaba predomina o solo do tipo Argilossolo, associado as morfologias dos Tabuleiros Litorâneos, em seguida tem a classe do Espodossolos. Nas áreas rebaixadas, destacam-se os Neossolos, Quartzarênicos e o Neossolos Flúvicos correspondente às áreas dos terraços marinhos, as planície fluviais e as planícies flúvio-marinhas (Ver Mapa 11).

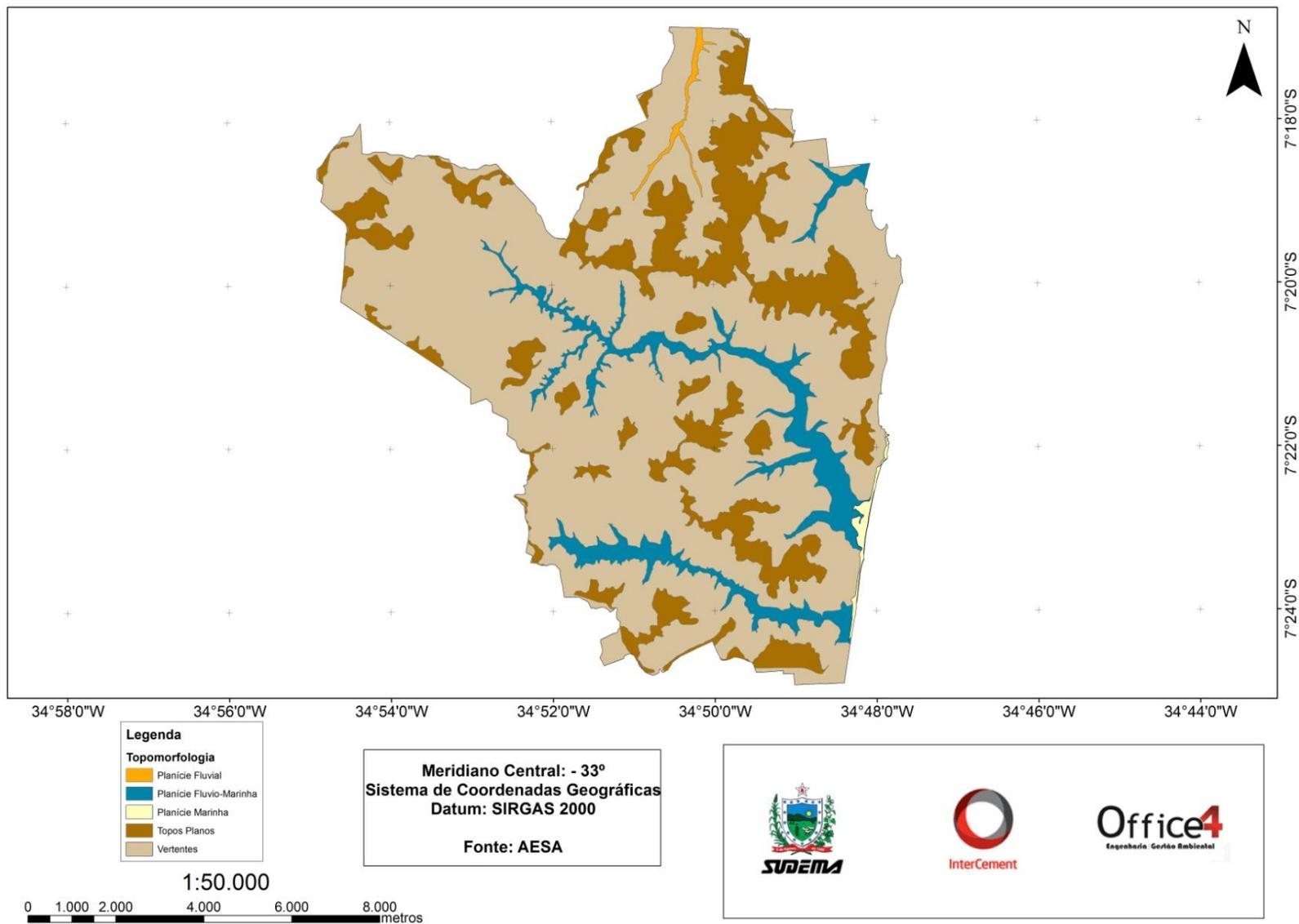
2.1.4.1 Argilossolo

Solos definido pelo SiBCS (Embrapa, 2013, p.85)

“Pela presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. Os Argilossolos são profundamente variáveis, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e mais raramente brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este”.

Os Argilossolos são solos predominantes nas faixas dos tabuleiros que se caracteriza por apresentar uma textura média e arenosa. São solos de maior fertilidade natural (eu tróficos), com boas condições físicas e em relevos mais suaves apresentando maior potencial para uso agrícola. Suas limitações estão relacionadas à baixa fertilidade, acidez, teores elevados de alumínio e a suscetibilidade aos processos erosivos (ZARONI; SANTOS, 2009).

Mapa 9: Mapa de geomorfologia da APA Tambaba

Mapa 10: Aspectos Topomorfológicos da APA Tambaba

2.1.4.2 Espodossolo

Espodossolos, segundo SiBCS (Embrapa, 2013, p.90)

“compreendem solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não), a horizonte A, que pode ser de qualquer tipo, ou ainda a horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Esses solos apresentam a textura predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média e raramente argilosa no horizonte B”.

Os Espodossos ocorrem nos tabuleiros costeiros frequentemente associados à vegetação genericamente denominada de Restinga. São solos, em geral, muito pobres em fertilidade pela baixa reserva de nutrientes, de moderados a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa, podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível (Embrapa, 2013).

Suas limitações estão relacionadas à sua textura arenosa, presença de horizonte de impedimento e baixa fertilidade. A presença de horizonte fragipã, duripã ou ortstein pode causar impedimento à penetração das raízes e à infiltração de água (ZARONI; SANTOS, 2009).

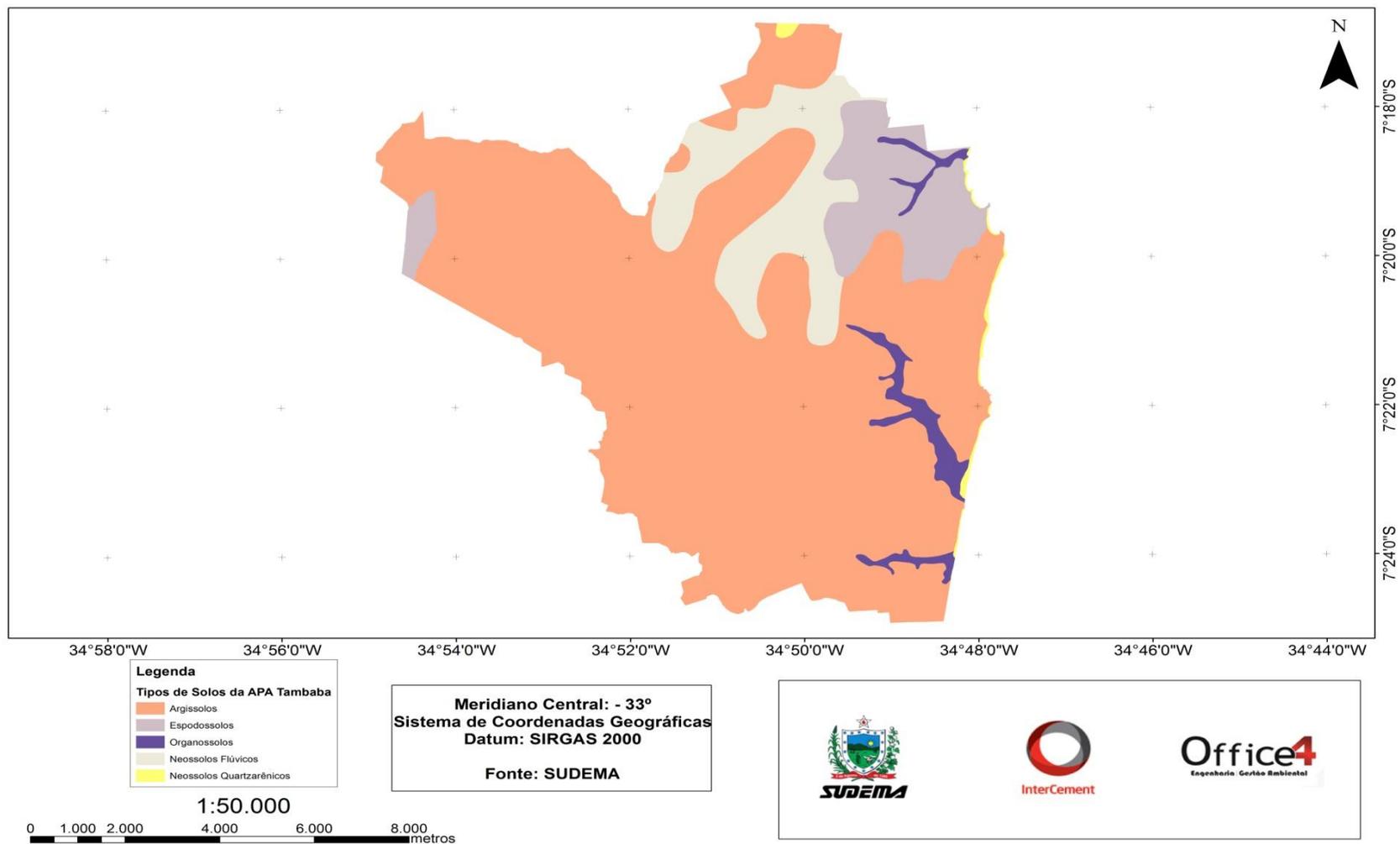
A classe dos Organossolos. Esses solos apresentam a textura predominantemente arenosa, sendo menos comumente textura média e raramente argilosa no horizonte B.

Ainda segundo SiBCS (Embrapa, 2013) a textura do espodossolo é predominantemente arenosa, sendo mesmo comumente textura média e raramente argilosa no horizonte B. A drenagem é muito variável, havendo estreita relação entre profundidade, grau de desenvolvimento, endurecimento ou cimentação do B espódico e drenagem do solo

Os Espodossos ocorrem nos tabuleiros costeiros frequentemente associados à vegetação genericamente denominada de Restinga. São solos, em geral, muito pobres em fertilidade pela baixa reserva de nutrientes, de moderados a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa, podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível (Embrapa, 2013).

Suas limitações estão relacionadas à sua textura arenosa, presença de horizonte de impedimento e baixa fertilidade. A presença de horizonte fragipã, duripã ou ortstein pode causar impedimento à penetração das raízes e à infiltração de água (ZARONI; SANTOS, 2009).

Mapa 11: Mapa Pedológico da APA Tambaba



2.1.4.3 Organossolo

Os Organossolos compreendem solos provenientes de material originário de natureza predominantemente orgânica em local cujo clima varia desde tropical e úmido e com hidromorfia, em região costeira. Definidos pela SiBCS (Embrapa, 2013, p.99)

“Solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, de coloração preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultante de acumulação de resíduos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes de mal a muito mal drenados) ou em ambientes úmidos e frios de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso”.

Apresentam limitações ou mesmo restrições ao uso agrícola, associadas à presença de materiais sulfídricos, de sais e de enxofre responsáveis por toxidez à maioria das culturas. Com relação às características físicas, apresentam restrições causadas por drenagem deficiente relacionada aos ambientes de ocorrência destas classes de solos e apresentam forte restrição à mecanização (SANTOS; ZARONI, 2010).

2.1.4.4 Neossolos Flúvicos

Os Neossolos Flúvicos são solos que ocorrem nos ambientes de várzeas, planícies fluviais e terraços Aluvionares, ao longo das linhas de drenagens das principais bacias hidrográficas, sob vegetação natural de campos hidrófilos de várzeas ou floresta perenifólia (SILVA; NETO, 2011).

De acordo com o SiBCS (Embrapa, 2013, p.221)

“Solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre camada ou horizonte C e que apresentam caráter flúvico dentro de 150 cm de profundidade a partir da superfície do solo. Admitem um horizonte Bi com menos de 10 cm de espessura. Ausência de gleização expressiva dentro de 50 cm da superfície do solo”.

As principais restrições destes solos são: riscos de inundação, baixa fertilidade natural, excesso de umidade pela presença do lençol freático próximo à superfície e dificuldade no manejo mecanizado quando apresentam a textura muito fina. Quando ocorrem com a textura média e apresentam boa drenagem, oferecem alto potencial para o uso com agropecuária (SILVA; NETO, 2011).

2.1.4.5 Quartzarênicos

Os Quartzarênicos são solos que ocorrem nos terrenos rebaixados relacionados aos Tabuleiros e na Baixada Litorânea, constituída por uma planície arenosa e estreita, por vezes com relevo suave ondulado (dunas), paralela à orla marítima, interrompendo-se em alguns locais devido as desembocadura dos rios (NETO; SILVA, 2010). Definidos pela SiBCS (Embrapa, 2013, p.222)

“solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizonte A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo, nas frações areia grossa e areia fina, 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e praticamente ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo)”.

Segundo Neto e Silva (ano) são solos com baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e baixa capacidade de troca de cátions. Podem apresentar hidromorfismo devido à presença de lençol freático elevado durante grande parte do ano, porém não chegam a apresentar horizonte glei, por não atender os requisitos de cor, em decorrência dos baixos teores de argila.

Os Quartzarênicos têm como principais limitações à baixa fertilidade natural, a textura extremamente arenosa, e a baixa a muito baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, e no caso dos hidromórficos, a presença do lençol freático próximo à superfície (NETO; SILVA, 2010).

2.1.4.6 Processo Erosivo

Os argilossolos, de acordo com o SiBCS (Embrapa, 2013) são mais susceptíveis de serem erodidos, pois são permeáveis devido à presença de horizonte B mais compacto, de acumulação de argila.

Os principais processos erosivos lineares são as ravinas e voçorocas. O processo de formação e desenvolvimento de ravinas pode relacionar-se aos tipos de uso da terra, sobretudo em áreas que sofreram a retirada da vegetação primária (Manual técnico de geomorfologia / IBGE, 2009).

Contudo, para Bigarella (2007, p. 29), a voçoroca é uma feição erosiva complexa, que pode ser atribuída a um ravinamento acelerado, e sua origem está ligada a “um desequilíbrio hidrológico causado principalmente pela ocupação das terras, com remoção generalizada das florestas protetoras”. Os processos erosivos tendem a acelerar-se à medida que as terras são desmatadas, pois as chuvas incidirão diretamente sobre a superfície desnuda (ou desprotegida) do terreno. Com o desmatamento o solo é compactado, reduzindo a capacidade de infiltração e aumentando o escoamento superficial (ALMEIDA, 2006).

Pesquisa realizada por MENESES; PEDROSA; FURRIER (2010) na APA Tambaba constatou que o trecho de tabuleiros à retaguarda da Praia de Coqueirinho, porção norte da área, é a região mais sensível à ocorrência de processos erosivos de grande porte, apresentando a maior concentração de erosões lineares de toda área estudada (Ver Figura 4).

Segundo Almeida (2006) a erosão é o produto final da interação chuva/solo, portanto, o processo erosivo na APA Tambaba se inicia quando os pingos da chuva atingem diretamente o solo causando a ruptura dos agregados quebrando-se em tamanhos menores, as areias, siltes e aglomerados de argila tampam os macroporos (selagem) e reduzem a porosidade do solo, formando as poças (ponds) dando início ao escoamento superficial difuso e em seguida concentrado. Este processo tende a acelerar a medida que é retirada da vegetação nativa e o solo ficar desprotegido da chuva e do vento (Figura 5).

Figura 4: Maior erosão localizada na APA Tambaba



Fonte: Google earth, data: maio de 2015

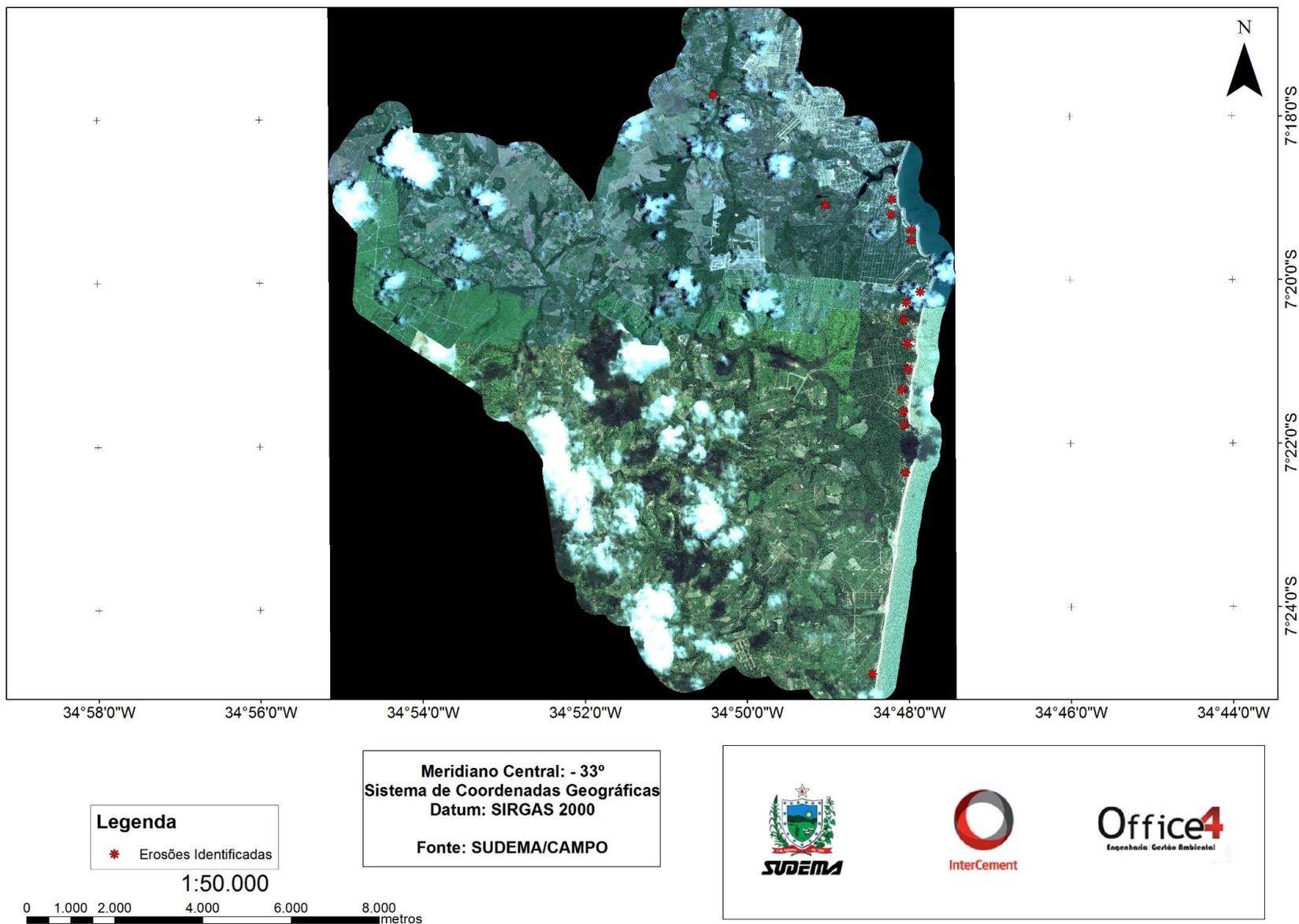
Mapa 22: Localização das erosões lineares de grande porte identificadas na APA Tambaba

Figura 5: Feições erosivas no território da APA Tambaba



Fonte: VALE, Katia Cristina do, Data: março, 2015



Fonte: VALE, Katia Cristina do, Data: março, 2015



Fonte: VALE, Katia Cristina do, Data: março, 2015

Na APA Tambaba a algumas particularidades no meio físico que são relevantes para esta concentração de erosões. Como o solo do topo dos tabuleiros, nos limites com as planícies marinhas, é do tipo Argissolos com textura média/arenosa, apresentando os patamares mais elevados e formando as mais altas falésias de todo o litoral paraibano, com altitudes entre 60 e 80 metros (MENESES; PEDROSA; FURRIER, (2010). Meneses; Pedrosa; Furrier, (2010) observou que nas falésias desta área a ocorrência de níveis de ferricretes, distribuídos em vários patamares, o que pode gerar obstáculos à infiltração da água, ocasionando fluxos subsuperficiais que poder originar desestabilizações, resultando no aparecimento das ravinas e/ou voçorocas.

Segundo Assad (2010) as falésias são naturalmente áreas de risco, pois estão constantemente submetidas ao processo erosivo que favorece os desmoronamentos, tanto no topo, como na base da falésia. Por tanto, os turistas que estiverem descansando ou caminhando muito próximo à sua borda estarão ameaçados pelo recuo erosivo da linha de costa (Figura 6).

O Decreto Nº 26.617/05 disciplina o processo de ocupação e utilização de zona costeira da Área de Proteção Ambiental Tambaba, em seu art. 8º e 9º *“fica proibida a prática de rapel nas falésias”* e *“o tráfego de veículos automotores em toda a faixa de praia e ao longo das bordas das falésias”*, com exceções no § 2º do art. 9º *“dos condutores de veículos de turismo, pertencentes a associações legalmente constituídas e devidamente credenciadas pela SUDEMA, poderão ter acesso à faixa de praia e aos pontos de observações sobre as falésias (mirantes), conforme sinalizações nos locais”*.

Dessa forma, o local de visitação deveria ser sinalizado conforme o § 2º do art. 9º, e de acordo com a visitação no local não existe nenhuma sinalização indicando o risco de desmoronamento e de escorregamento, principalmente em períodos com maiores precipitações pluviométricas.

As falésias são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) pela Resolução nº 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que proíbe qualquer tipo de ocupação numa faixa de cem metros, contados da sua borda. Entretanto, apesar de protegidas pela legislação, existem muitas ocupações irregulares em bordas de falésias, que causam fortes impactos ambientais.

Segundo Assad (2010) a atividade turística em área de falésia é viável, desde que se respeite a legislação vigente. Em áreas próximas às bordas das falésias devem ser evitados edificações, tráfego de veículos, alterações no fluxo natural de água pluvial, deposição de lixo e entulhos e exploração turística acima da capacidade de suporte local, sendo necessário disciplinar o uso do solo, nas áreas próximas a bordas das falésias.

Figura 6: Transporte de Turismo nas bordas da falésia



Fonte: VALE, Katia Cristina do, Abril de 2015



Fonte: VALE, Katia Cristina do, Abril de 2015

2.1.5 Hidrografia/Hidrologia

2.1.5.1 Contexto estadual

Inserido na regia hidrográfrica do Atlântico Nordeste Oriental o Estado da Paraíba teve sua Política Estadual de Recursos Hídricos -PERH e o Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGERH instituído pela Lei N° 6.308, de 02/07/1996, tendo seu desenvolvimento um conjunto de diretrizes, destacando-se as seguintes: II - Proteção dos Recursos Hídricos contra ações comprometedoras da sua qualidade, quantidade e usos; VI - Racionalização do uso dos Recursos Hídricos superficiais e subterrâneos, evitando exploração inadequada; e o VII - Estabelecimento de prioridades no planejamento e na utilização dos Recursos Hídricos de modo a ser evitar ou minimizar os conflitos de uso. Também tem como um dos seus princípios utilizar a bacia hidrográfrica como unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Após sete anos da implantação da PERH e do SIGERH o Conselho Estadual de Recursos Hídricos através da Resolução N° 02, de 05/07/2003 instituiu a atual divisão em 11 bacias hidrográficas do Estado da Paraíba (Mapa 13). As duas maiores bacias são a do Piancó e do Alto Paraíba, localizadas na região semiárida do estado, já na zona da mata destacam-se a bacia do rio Mamanguape no litoral norte e as bacias dos rios Gramame e Abiaí no litoral sul.

Em termos de disponibilidade superficial e subterrânea o estado da Paraíba possui potencial superficial de 4.482,84 hm³/ano e disponibilidade máxima superficial de 2.130,26 hm³/ano, o potencial subterrâneo é de 652,24 hm³/ano e o potencial subterrâneo ativado é de 258,54 hm³/ano (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2006). As principais demandas de água no Estado são para abastecimento humano com vazão de retirada de 29% da demanda total, pecuária com 3%, industrial com 9% e a irrigação com 59% (ANA, 2013).

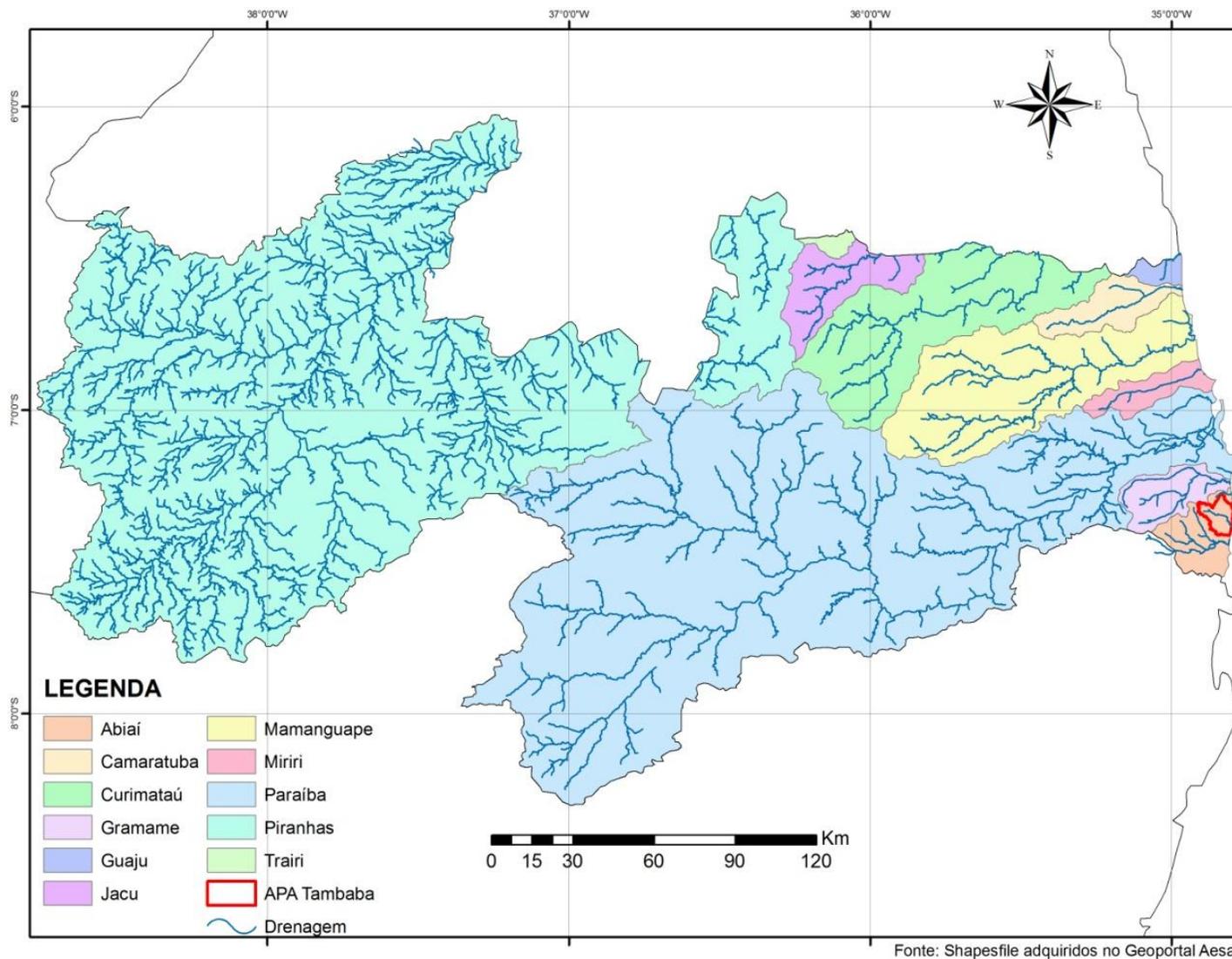
A relação entre disponibilidade e as demandas quantitativas (captações) e qualitativas (lançamentos de efluentes) no Estado é apresentado no Mapa 14 que demonstra a criticidade quali-quantitativa das principais bacias do Estado.

Para efeito deste documento a bacia hidrográfrica do rio Abiaí assume importância singular, pois a Área de Proteção Ambiental - APA Estadual de Tambaba esta inserida ao norte da Bacia Hidrográfrica do Rio Abiaí (Figura 6), na 1ª Região Administrativa de Água, caracterizadas como as Gerências Regionais de Bacias Hidrográficas, previstas na Lei nº 7.779, de 07/07/2005, que criou a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA e cuja sede fica na cidade de João Pessoa-PB.

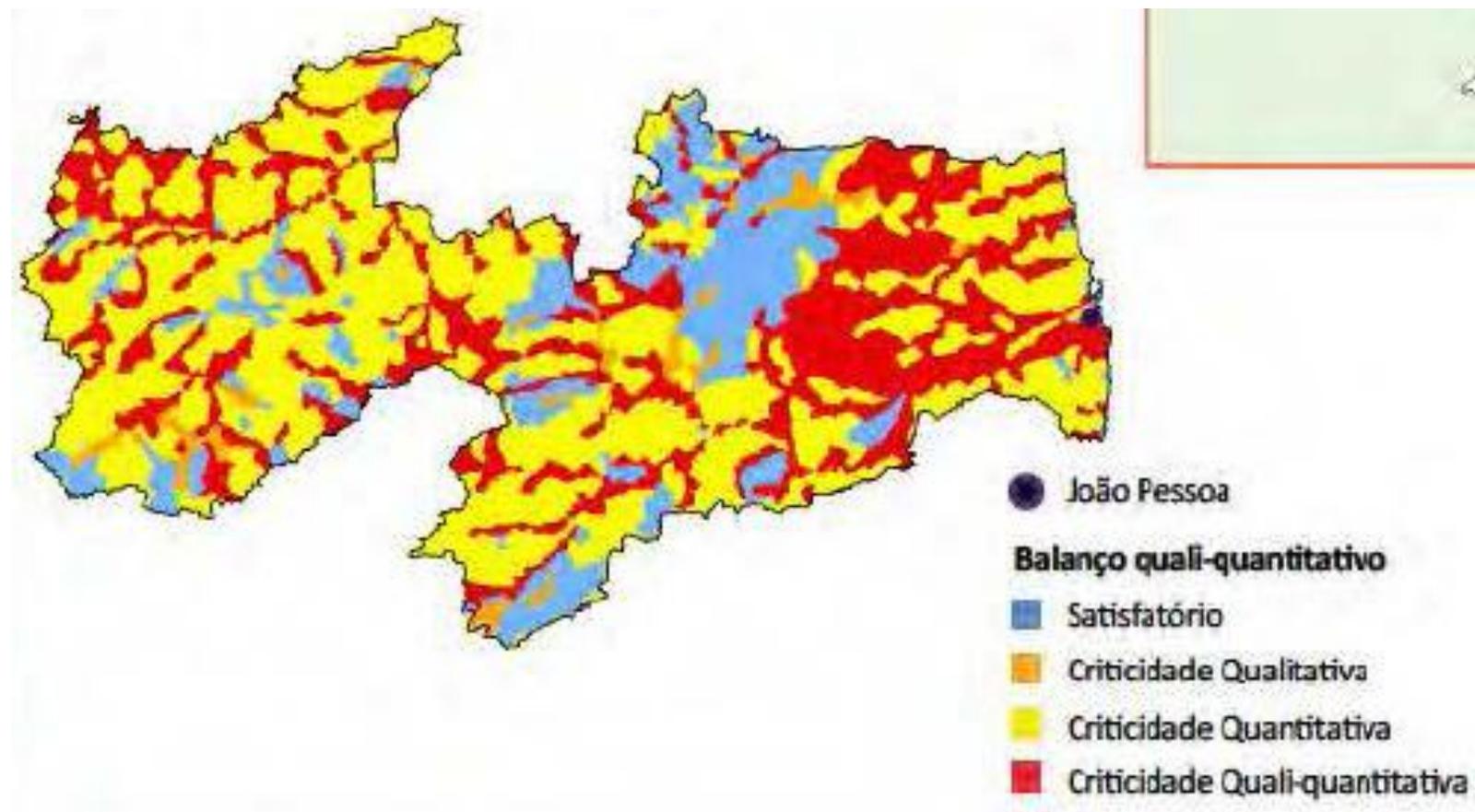
Analisando a bacia do rio Abiaí, com extensão territorial de 585,51 Km² (segunda menor do estado), potencial superficial de água de 343,74 hm³/ano e disponibilidade máxima superficial de 206,25 hm³/ano com potencial subterrâneo de 62,51 hm³/ano e potencial subterrâneo ativado é de 2,42 hm³/ano, percebe-se a criticidade (quantitativa) da disponibilidade hídrica agravada pelo elevado número de projetos de irrigação, conforme as informações de outorga (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2006).

Segundo Almeida (2006) inicialmente o território da APA Tambaba ocupava uma área de aproximadamente 3.270 ha (32,7km²), contemplando prioritariamente o ambiente costeiro, e a foz dos rios Bucatú e Graú, onde os efeitos dos impactos ambientais eram mais visíveis, mas que tinham origem fora desses limites. Assim, visando atender as diretrizes e princípios presentes na PERH e destacados anteriormente, o território da APA Estadual de Tambaba foi ampliado em mais de três vezes o seu tamanho original, passando a ocupar 114,46 km², sendo delimitada pelos divisores naturais dos riachos Caboclo e Bucatú e dos rios Graú e Mucatú que drenam o território formando quatro bacias hidrográficas (Tabela 4 e Mapa 15).

Mapa 13: Bacias Hidrográficas do Estado da Paraíba com destaque para a bacia do Abiaí e para a APA Tambaba



Mapa 14: Balanço quali-quantitativo dos recursos hídricos do estado da Paraíba



Fonte: ANA (2013)

No extremo leste observa-se um conjunto de pequenas drenagens originadas do processo de esculturação das falésias (MENESES, PEDROSA & FURRIER, 2006). Ao longo do litoral, no sentido Norte-Sul, inclui em sua área as Praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú, Bela e Abiaí.

Tabela 4: Áreas das Bacias Hidrográficas incidentes na APA Tambaba

Bacia Hidrográfica	Área das bacias (km ²)	Porcentagem da APA (%)
Riacho Caboclo	16,39	14,32
Riacho Bucatú	9,62	8,40
Rio Graú	62,39	54,50
Rio Mucatú	21,91	19,14
Pequenas Drenagens	4,15	3,63
Total	114,46	100

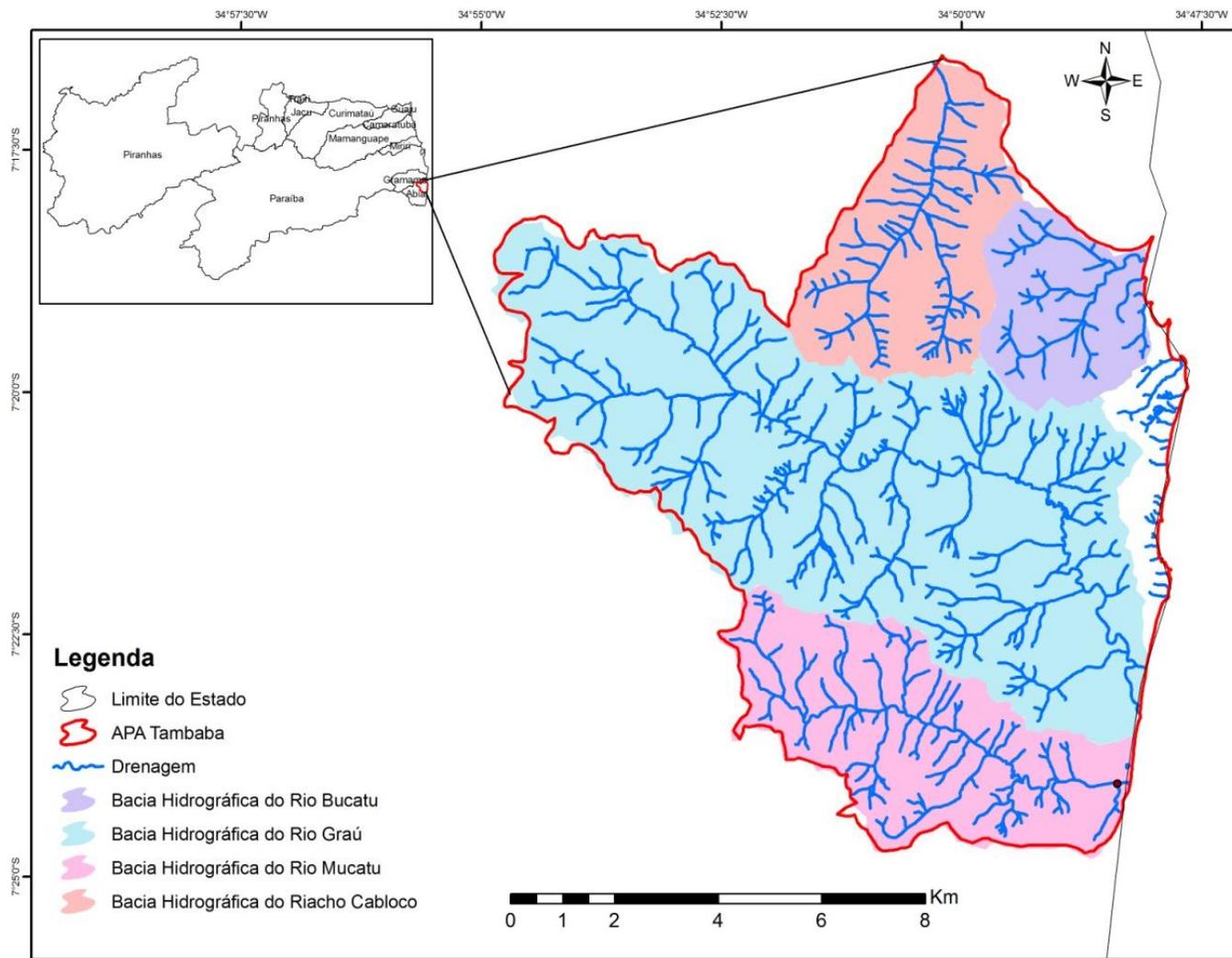
De acordo com o escoamento global as bacias são classificadas como exorréicas com rios consequentes e subconsequentes e o padrão de drenagem predominante na APA é o dendrítico e o paralelo. De acordo com Meneses, Pedrosa & Furrier (2006, p.4) “verifica-se no padrão direcional dos cursos d’água destas bacias um forte controle estrutural responsável por orientar os principais rios da APA”

As principais características fisiográficas serão apresentadas para cada bacia hidrográfica:

A **Bacia Hidrográfica do Riacho Caboclo** está situada no extremo norte da APA Tambaba, ocupa uma área de 16,39 km², o rio principal é o riacho Caboclo com comprimento de 6.732,2 m, cujo regime é permanente e a direção do fluxo é SSW-NNE, é o principal afluente da margem direita do rio Gurujá. Sua nascente está situada a aproximadamente 80m de altitude e tem o Riacho Pau Ferro, na margem direita, como afluente principal com regime permanente. Já os subafluentes do riacho Caboclo e Pau Ferro possuem regime intermitente. O uso agrícola (cana e associações) é predominante, com presença de alguns loteamentos ao norte e nordeste da bacia. Nas áreas mais elevadas (Sul e Sudoeste) registra-se a presença de remanescentes florestais dispostos ao longo das margens dos rios principais. Visualmente é a maior área ciliar com cobertura florestal de toda a APA (Mapa 16).

A bacia hidrográfica do riacho Bucatú está situada a nordeste da APA Tambaba, ocupa uma área de 9,32 km², o rio principal é o riacho Bucatú com comprimento de 4.561,7 m, cujo regime é permanente e a direção do fluxo é SW-E (Mapa 17). Deságua na Lagoa Preta formando um maceió que encontra-se com o mar na praia de Tabatinga (Figura 7). Sua principal nascente está situada a aproximadamente 65m de altitude. O uso e ocupação predominante nessa bacia é a ocupação urbana incluindo as áreas destinadas à expansão urbana (loteamentos), além do uso agrícola e dos assentamentos rurais. É uma bacia com forte pressão antrópica onde as matas ciliares estão bastante descaracterizadas ou inexistentes (Figura 8). Algumas nascentes, assim como Áreas de Preservação Permanente – APP, onde deveria existir a mata ciliar foram loteadas e estão sob forte pressão antrópica.

Mapa 15: Localização e identificação das bacias hidrográficas da Área de Proteção Ambiental de Tambaba – Paraíba



Mapa 16: Bacia Hidrográfica do Riacho Caboclo



Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 27/07/2013

O riacho Caboclo também sofre a pressão constante dos diferentes usos e ocupações apresentando alguns problemas visíveis e urgentes, como a degradação da mata ciliar dos riachos e das nascentes, consideradas Áreas de Proteção Permanente pela Lei nº 12.727, de 2012.

Figura 7: Lagoa Preta



Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 16/04/2014.

Figura 8: Aspecto da mata ciliar na bacia hidrográfica do Riacho Bucatú



Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 16/04/2014.

A bacia hidrográfica do rio Graú é a mais representativa para APA Tambaba, levando-se em consideração sua extensão. Está situada na parte central da APA Tambaba, ocupa uma área

de 62,39 km², o rio principal é o riacho Graú com comprimento de 21.448,9 m, cujo regime é permanente até aproximadamente a cota altimétrica de 75m e a direção do fluxo é NW-SEE (Mapa 17). Sua principal nascente esta situada a aproximadamente 95m de altitude. O Rio Graú serve como limite natural entre os municípios do Conde e Pitimbu. Ao desaguar no mar forma a Barra do Grau (Figura 9). Os impactos ambientais nos rios estão diretamente associados aos diversos usos presentes nessa bacia. É possível identificar que no alto curso predomina o uso agrícola com plantio de diversas culturas e a monocultura do bambu, no médio curso as monoculturas de bambu e cana de açúcar e no baixo curso além do uso agrícola registram-se as áreas destinadas à expansão urbana (loteamentos).

A bacia hidrográfica do rio Mucatú está situada ao Sul da APA Tambaba, ocupa uma área de 21,91 km², o rio principal é o Mucatú com comprimento de 11.228,8 m, cujo regime é permanente e a direção do fluxo é NWW-E (Figura 9), sua principal nascente esta situada a aproximadamente 75m de altitude. Deságua no mar na praia Bela. Assim como nas demais, bacias descritas anteriormente, os impactos ambientais que influencia na quantidade e qualidades dos recursos hídricos estão associados ao uso e cobertura da terra que na bacia hidrográfica do rio Mucatú predominam no alto e médio curso o uso agrícola (diversas culturas) e no baixo curso os loteamentos destinados à expansão urbana (Mapa 18).

2.1.5.2 Aquíferos e seus Mecanismos de Recarga

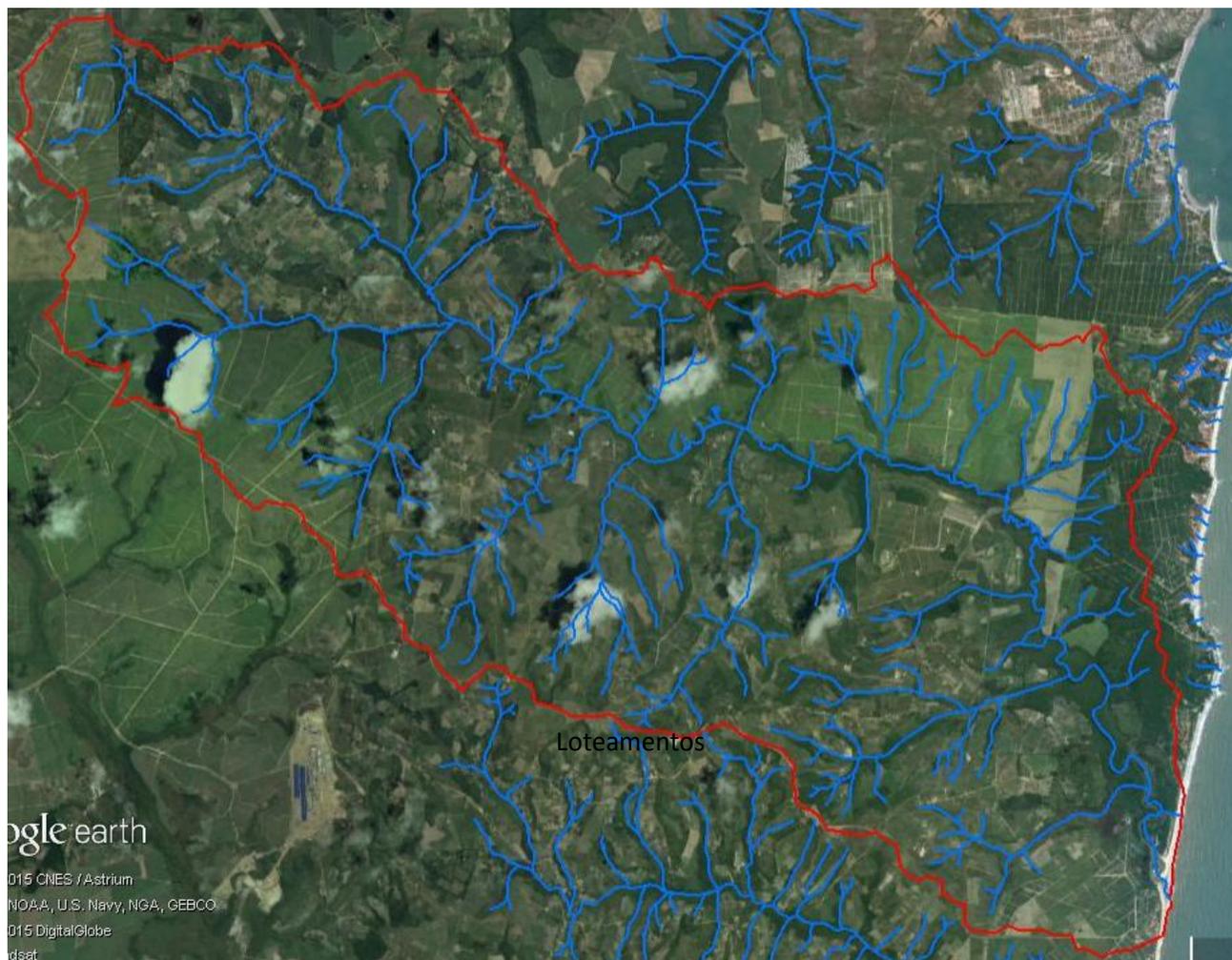
O regime dos principais rios é perene até a cota aproximada de 5m a 10m de altitude e são alimentados pelos sistemas aquíferos Paraíba-Pernambuco e o Sistema Aluvial.

Na região litorânea brasileira são comuns as bacias sedimentares do Mesozóico (250 a 65 Ma.) destacando-se a bacia sedimentar Pernambuco-Paraíba que ocupa a costa oriental nordestina, entre o Rio Grande do Norte e Pernambuco, com cerca de 9.000 km², tendo como principais sistemas aquíferos o Beberibe e o Barreiras (ANA, 2005).

De acordo com o diagnóstico ambiental apresentado no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2006, a APA Tambaba apresenta influência do sistema Pernambuco-Paraíba e Aluvial). O Sistema Paraíba-Pernambuco – ocupa uma área de cerca de 3.400 km² na região litorânea do Estado, compondo a bacia sedimentar homônima. Os recursos subterrâneos deste sistema repartem-se entre as bacias hidrográficas que drenam a região litorânea dos rios Abiaí, Gramame, Paraíba (baixo curso), Mirirí, Mamanguape (baixo curso), Camaratuba (médio e baixo cursos) e Gajo. As condições regionais de alimentação desses subsistemas são excelentes, em função das características climáticas e fisiográficas (destacando-se a morfologia) muito favoráveis.

Já o Sistema Aluvial ocupa uma área de cerca de 4.100 km², com distribuição descontínua sobre o embasamento cristalino. Está contido nos depósitos de natureza fluvial atuais e sub-atuais, que atapetam leitos e, às vezes, margens dos rios e riachos das bacias hidrográficas que drenam o território paraibano, constituindo um sistema aquífero do tipo livre, limitado, na base e lateralmente, por rochas cristalinas, relativamente impermeáveis (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA, 2006).

Mapa 17: Bacia Hidrográfica do Rio Graú



Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 19/07/2013 e 19/10/2014

Figura 9: Barra do Rio Grau

Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 27/07/2013

Figura 10: Loteamentos no baixo curso do Rio Mucatú

Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 19/10/2014

Mapa 18: Bacia Hidrográfica do Rio Mucatú



Fonte: Digital Globe. Data da Imagem: 27/07/2013 e 19/10/2014

De acordo com o estudo hidrogeológico realizado na região litorânea do estado da Paraíba (COSTA, s/d, p.54) os “aluviões, sedimentos de praias e dunas têm uma expressão hidrogeológica secundária e acessória, assim como os calcários da formação Gramame. As demais formações constituem aquíferos importantes no contexto hidrogeológico da região costeira”, principalmente os sistema aquífero Beberibe e o sistema aquífero Barreiras.

O sistema aquífero Beberibe, de idade cretácea (145 Ma.) possui disponibilidade hídrica (reserva explotável) estimada de 0,4 m³/s (ANA, 2005). De acordo com Barbosa (2007) o aquífero Beberibe aflora nos estados de Pernambuco e Paraíba, ocupando uma área aproximada de 318 km², a produtividade do aquífero varia de média a elevada e a recarga ocorre principalmente por infiltração das águas pluviais na área aflorante do aquífero, e por filtração vertical descendente, na porção confinada.

O sistema aquífero Barreiras, de idade Tércio quaternária tem ampla distribuição na costa brasileira. Comumente o Barreiras ocorre como aquífero livre. A disponibilidade hídrica (reserva explotável) estimada alcança 217,0 m³ /s (Tabela 5).

Tabela 5: Disponibilidade de águas subterrâneas nos sistemas aquíferos Barreiras e Beberibe

Sistema Aquífero	Tipo ¹	Região Hidrográfica dominante	Área de recarga (km ²)	Espessura média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reserva (m ³ /s)	
						Renovável	Explotável ²
Barreiras	P,L,C	Atl. Leste Atl SE Atl. NE Ori. Atl. NE Ocid. Tocantins/Araguaia	176.532	60	1.938	1.085,0	217,0
Beberibe	P,L,C	Atl. NE Ori.	318	100	2.073	2,0	0,4

¹ P: Poroso; L: Livre; C: Confinado; F: Fraturado; CF: Cárstico-fraturado. ² 20% das reservas renováveis.

-: Dados insuficientes.

Fonte: ANA (2005)

No que se refere à qualidade das águas subterrâneas, a potabilidade na região da APA é classificadas como de boa qualidade, quimicamente são águas consideradas bicarbonatada-mista, indicando a presença de águas novas provenientes de chuvas e de salinidades geralmente reduzidas (LIMA et al., 2007; IBGE, 2006; BARBOSA et al., 2011). De acordo com Lima et al (2009, p.9) “o caráter misto indica tratar-se de águas em que não há grande predominância de um íon sobre outro e as proporções de cada elemento em relação ao total são relativamente equilibradas”.

A avaliação da qualidade das águas subterrâneas para fins de uso na irrigação foi classificada de acordo com as relações entre os valores da Condutividade Elétrica (C) e da Razão de Adsorção de Sódio (S). Ocorrem na APA Tambaba, predominantemente, águas das classe C2-S1, ou seja, águas de salinidade baixa a média, com baixo risco de teores nocivos de sódio, geralmente recomendadas para a irrigação em solos com boa lixiviação e drenagem (LIMA et al., 2007; IBGE, 2006).

2.1.5.3 Múltiplos usos

A disponibilidade de água superficial segue os parâmetros da região hidrográfica do rio Abiaí com padrões críticos em termos de disponibilidade e demanda, em consequência do uso intenso, principalmente para irrigação e consumo humano.

As características climáticas, com precipitações médias anuais entre 2.000 a 2.200 mm/ano, cujo período chuvoso inicia-se em janeiro e prolonga-se até agosto, a temperatura média anual entre 22°C e 30°C e a umidade relativa do ar média de 70% favorecem as atividades agrícolas. No entanto, o uso intenso e irregular aliado ao desmatamento da mata ciliar e aos diversos usos da terra comprometem a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos em toda a região. Segundo os dados apresentados por Costa (s/d) a demanda de irrigação na área de drenagem das bacias hidrográficas estabelecidas sobre o sistema aquífero Pernambuco-Paraíba, consome, praticamente, toda a oferta correspondente ao saldo dos recursos exploráveis, anualmente renováveis.

De acordo com as informações de outorgas (Usuários ortogados, cadastrados e outorgas em andamento) disponíveis no GeoPortal da Aesa¹ o uso dos recursos hídricos na APA Tambaba é bastante intenso (Mapa 19), e envolve a aquicultura, o uso industrial, o abastecimento rural, comercial e residencial e de forma mais intensa a irrigação de culturas agrícolas (Figura 11), o que tem provocado situações de conflito pelo uso da água e uma grande concentração de agentes responsáveis pela degradação e poluição dos recursos hídricos superficiais da bacia. É interessante observar que de acordo com as informações disponíveis, estão vigentes apenas duas outorgas com o uso destinado para irrigação (ponto azul no Mapa 19). As demais outorgas estão vencidas (ponto vermelho no Mapa 19) ou em andamento (ponto verde no Mapa 19).

Na APA Tambaba, a atividade de irrigação da cana de açúcar, do bambu e de policulturas utiliza o escoamento de base como fonte de suprimento hídrico. As Figuras 11a a 11c ilustram tal afirmação, inclusive, porque, praticamente, não existem grandes reservatórios superficiais construídos com esta finalidade. Foram identificados 151 ambientes lênticos, entre lagos, lagoas e pequenos barramentos, a maioria com captações “a fio d’água” para irrigação, não quantificadas, nos principais rios e afluentes, principalmente nas bacias hidrográficas dos rios Graú e Mucatú.

Além da exploração das águas superficiais a oferta de água subterrânea também está comprometida com a exploração por poços. Na APA Tambaba estão registrados no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS² da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, 22 poços tubulares, com a seguinte distribuição: 02 na bacia do rio Mucatú, 06 no Bucatú e 14 na bacia do rio Graú (Mapa 20).

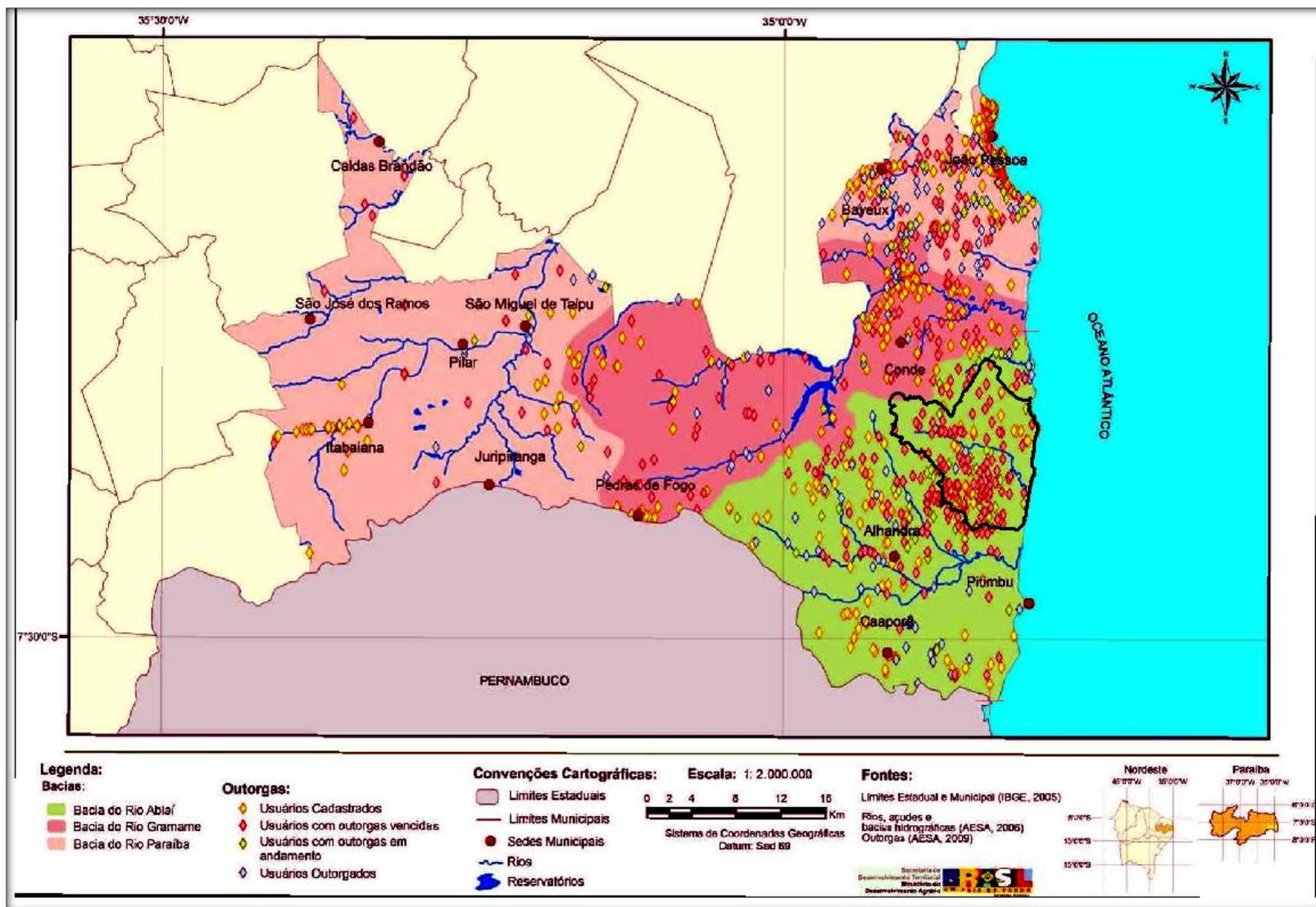
2.1.5.4 Qualidade das Águas Superficiais

Em todo o Estado da Paraíba existem 39 pontos de coleta de água com periodicidade semestral, sob a responsabilidade da SUDEMA, que realiza a análise de 16 parâmetros (ANA, 2005). De acordo com GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA (2006, p.29) as águas do Estado (superficiais e subterrâneas) na sua maioria, são águas com algumas restrições para consumo humano e fortes restrições para uso industrial e para irrigação, principalmente nas águas dos aquíferos, pela predominância do embasamento cristalino e com graves problemas associados “à eutrofização em razão das descargas de esgotos domésticos e de fertilizantes de áreas agrícolas, embora os dados sobre concentração de matéria orgânica, coliformes, nitrogênio e fósforo sejam escassos ou inexistentes na maioria das águas estaduais”.

¹<http://geo.aesa.pb.gov.br/>

²<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/index.php>

Mapa 19: Bacia Hidrográficas e Outorgas com destaque para a APA Tambaba



Fonte: Adaptado de SDT/MDA (2010)

Figura 11: Equipamentos utilizados para irrigação em diferentes pontos da APA

A



B



C



Foto: Hugo Yuri. Data: 22/01/2015

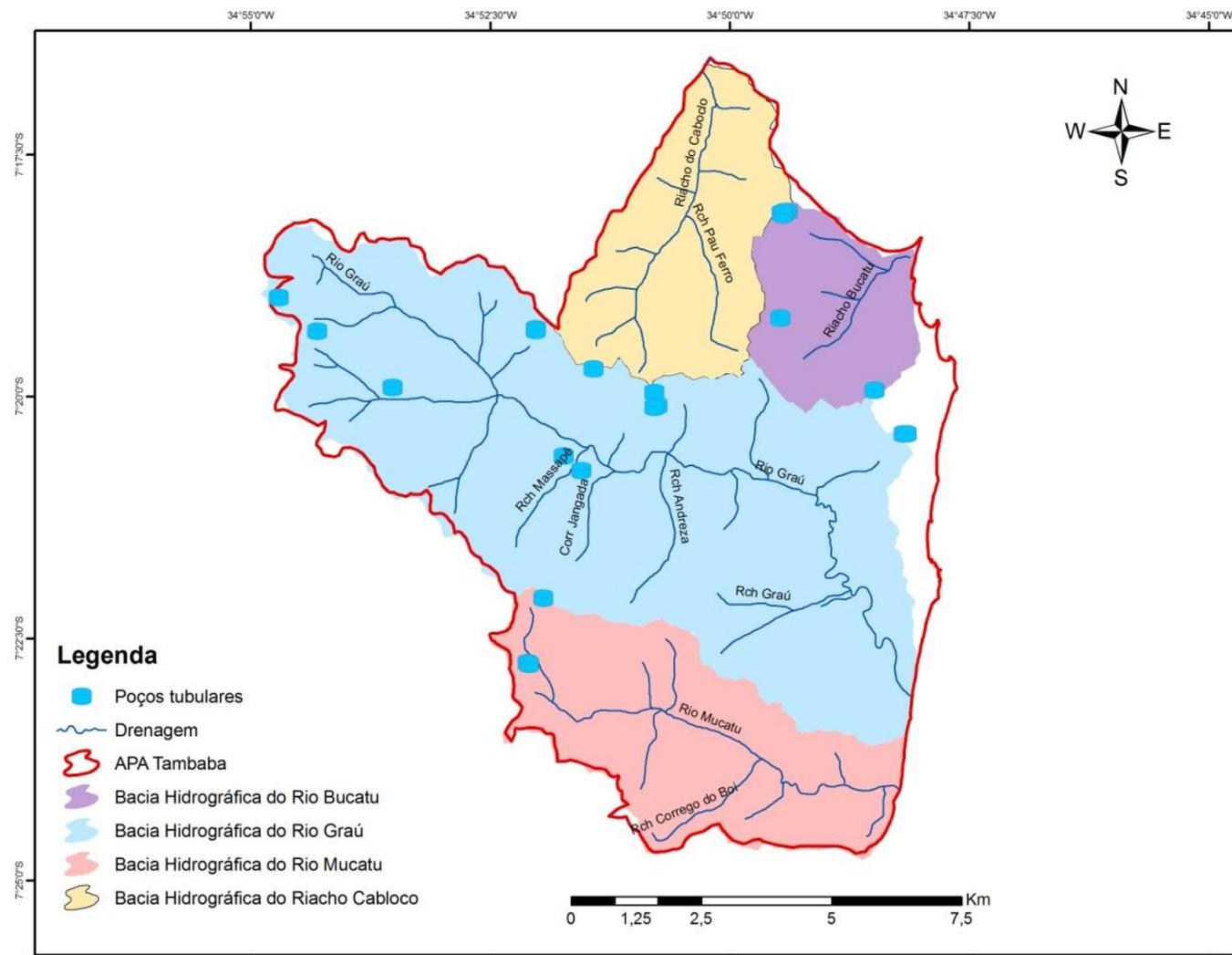
A resolução nº 357 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA dispõe sobre a classificação dos corpos de água e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento. As águas doces são classificadas em 5 classes (especial, classe 1, 2, 3 e 4) segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. Observando a referida resolução a AESA (2013) realizou o enquadramento dos corpos hídricos do estado. Nesse enquadramento, os rios localizados na APA Tambaba (Mapa 21) foram classificados na classe 1 (alto e médio do curso dos principais rios) e classe 2 (baixo curso dos principais rios) que possuem as seguintes características:

II classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- e) à aquicultura e à atividade de pesca (CONAMA, 2005).

Mapa 20: Localização dos poços tubulares registrados na CPRM

Fonte: SIAGAS/CPRM

De acordo com o mapa de Índice de Qualidade da Água do ano de 2009 disponibilizado pela Agência Nacional de Água – ANA, a região onde está inserida a APA Tambaba possui águas superficiais classificadas como aceitável e de boa qualidade (Mapa 22). No entanto, ao considerar a qualidade da água em função da carga de esgotos domésticos lançados e a vazão mínima e média, os principais rios da região são classificados entre as classes razoável, ruim e péssima. Fato comprovado no Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA-PB, 2006) que classifica a região como “áreas de risco de poluição por atividade minerárias e agrícolas com irrigação”.

De acordo com as informações fornecidas pela SUDEMA existem apenas duas estações de monitoramento de qualidade de água inserida na APA Tambaba. Localizam-se na bacia hidrográfica do rio Graú (próximo à foz do rio) e na bacia do rio Mucatú (também próximo à foz do rio), portanto em trechos enquadrados na classe 2. A SUDEMA disponibiliza dados de análise de qualidade de água para 10 (dez) parâmetros físicos, químicos e biológicos, com frequência mensal. O período de amostragem disponível e analisado foi de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

As variáveis físico-químicas determinadas foram: temperatura, cor, turbidez, pH, condutividade elétrica (CE), salinidade, sólidos dissolvidos totais (SDT), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD) e coliformes fecais (CF). Seguindo a resolução nº 357/2005 do CONAMA para estabelecer os valores mínimos para os parâmetros da qualidade das águas doces, foram analisados os dados físico-químicos e biológicos fornecidos pela SUDEMA.

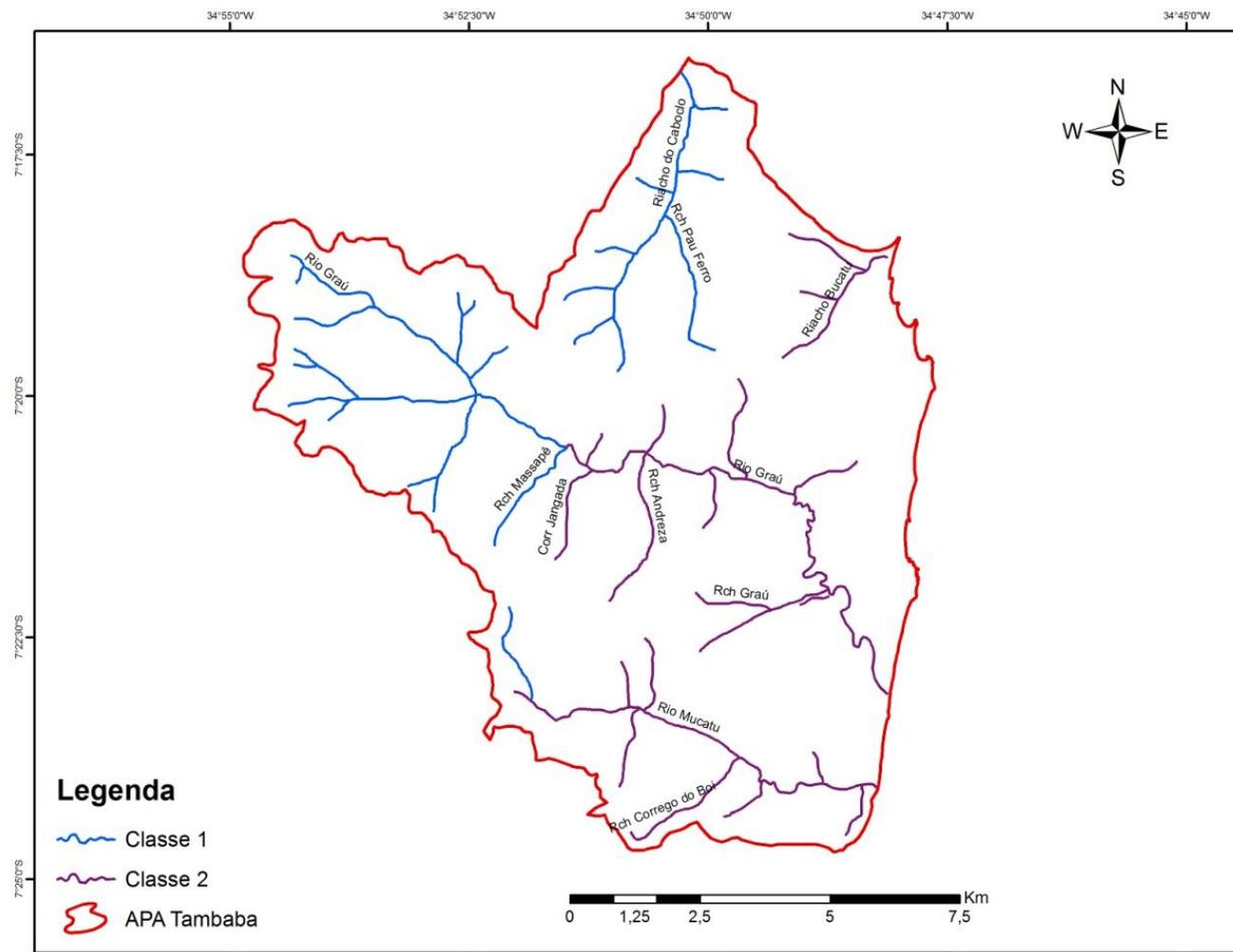
A temperatura da água nos rios Graú e Mucatú oscilou entre 27°C nos meses chuvosos e 28°C nos meses secos. A Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) não apresenta valores mínimos e máximos para esse parâmetro. No entanto, Valle Junior (2013) destaca sua importância, pois reflete bem as variações sazonais dos parâmetros físico-químicos da água.

A cor apresentou-se acima do padrão estabelecido apenas no mês junho (chuvoso) nos anos de 2005 e 2013 e no mês de setembro (seco) de 2013, estando o restante do período em conformidade. A turbidez se manteve dentro dos limites médios exigidos (até 100 UNT) nos dois pontos de coleta.

O pH foi um parâmetro que se manteve dentro dos limites médios exigidos, a qual estabelece uma faixa de 6,0 a 9,0. Na bacia do rio Graú os menores valores médios de pH obtidos no período chuvoso e seco foram 7,44 (pH neutro) e 7,85 (ligeiramente alcalino). A alcalinidade é decorrente da presença de carbonatos (CO_3^{2-}) e bicarbonatos (HCO_3^-) que alteram o pH, tornando-o alcalino. Essa ligeira alcalinidade pode ser decorrente das atividades agrícolas desenvolvidas na bacia do rio Graú, devido ao uso de compostos de calcários e calcários dolomíticos usados para correção do solo. Os valores médios de pH para bacia do Mucatú no período chuvoso e seco foram 7,20 (pH neutro) e 7,54 (pH neutro).

A resolução nº 357/05 do CONAMA não preconiza limites aceitáveis de condutividade. A salinidade foi um parâmetro que se manteve em sua totalidade fora dos limites médios exigidos pela Resolução para água doce, a qual estabelece valores inferiores a 0,5%. Nos pontos de coleta do rio Graú e do rio Mucatú os valores médios de salinidade foram superiores a 0,5% e inferiores a 30%, característica das águas salobras. Tais valores são compreensíveis se observarmos a localização dos pontos de coleta. Os dois pontos estão próximos do estuário dos rios que naturalmente sofre a influência da oscilação das marés.

Mapa 21: Enquadramento dos corpos d'água segundo os usos preponderantes na APA Tambaba



Fonte: AESA (2013)

Mapa 22: Índice de Qualidade das Águas com destaque para região da APA Tambaba

LEGENDA

- Ótima (80 - 100)
- Boa (52 - 79)
- Aceitável (37 - 51)
- Ruim (20 - 36)
- Péssima (0 - 19)



O parâmetro, Sólidos Totais Dissolvidos (STD), está diretamente relacionado com a condutividade. Nos dois pontos de coleta e em todo o período analisado foram registrados valores superiores ao limite de 500 mg/L. Na bacia do rio Graú os valores de STD foram superiores a 20.000 mg/L nos anos de 2005, 2006, 2007, 2010, 2011 e 2013, chegando ao valor médio de 26.271mg/L em 2014. Na bacia do rio Mucatú os valores de STD foram superiores a 10.000 mg/L nos anos de 2005, 2006, 2007 e 2012 chegando ao valor médio de 35.338 mg/L em 2014. O resultado apresentado comprova o grau de degradação das margens dos rios (mata ciliar) das duas bacias, o que ocasionou o carreamento de sedimentos para o corpo hídrico.

Com relação oxigênio dissolvido (OD) são indicados, na referida resolução, valores não inferiores a 5 mg/LO₂ para a Classe 2. Os dois pontos de coleta mantiveram-se dentro do limite estabelecido, com ligeira diminuição do OD no período chuvoso, devido ao aumento de nutrientes no rio, provenientes do escoamento superficial. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) possui uma correlação inversamente proporcional com o OD, à medida que o oxigênio eleva sua concentração, a DBO diminui. Assim, observaram-se baixos valores de DBO nas duas bacias com valores inferiores a 5 mg/L O₂ indicados na resolução.

Os resultados dos coliformes fecais atenderam os valores especificados na Resolução CONAMA nº 357/2005, (BRASIL, 2005) para classe 2 que é de 1.000 (UFC/100 mL), apresentando valor médio de 493 UFC/100mL no período chuvoso e 165 UFC/100mL no período seco. No período analisado registrou-se, no ano de 2007, elevações nos valores de CF no rio Graú chegando a 1.471 UFC/100mL. Na bacia do rio Mucatú foram registradas elevações nos anos de 2008 e 2014 com valores de 1.150UFC/100mL e 1.020 UFC/100mL respectivamente. Apesar dos valores médios de CF estarem em conformidade com resolução é essencial à manutenção do monitoramento mensal, visto que as ameaças mais importantes para manutenção da qualidade da água são: a ocupação humana e o lançamento de efluentes, os efluentes químicos, o desmatamento, a especulação imobiliária, as pressões antrópicas oriundas de agroindústrias, os canaviais com uso de agrotóxicos.

Ressalta-se que os dados fornecidos mostraram uma descontinuidade das coletas e análises mensais no período de 2012 a 2014. Portanto, as informações sobre a qualidade das águas superficiais da APA Tambaba fornecidas pela SUDEMA são insuficientes para uma caracterização precisa. Observam-se lacunas geográficas e temporais no monitoramento. Essa realidade gera dificuldades para a análise efetiva da evolução da qualidade das águas na APA. Neste sentido, para o Plano de Manejo foram propostos novos pontos de monitoramento onde se priorizou a definição de pontos de coleta distribuídos nos principais rios que drenam a APA. O detalhamento desta proposta está estruturado em um plano de monitoramento, que se encontra junto ao plano de ação.

2.1.6 Oceanografia

2.1.6.1 Geologia

Um dos trabalhos que refletem o interesse da oceanografia geológica é o de Mota (2011) que identificou que a faixa da praia da APA é margeada por falésias de mais de 20 metros de altura e que os substratos consolidados do mesolitoral encontrados na área estão formados por rochas calcárias carbonáticas com formações orgânicas. Tais rochas formam afloramentos que podem elevar-se por vários metros de altura, enquanto outros blocos mais baixos formam piscinas naturais e pequenas poças de maré que abrigam pequenas locas, com poucas rochas removíveis.

As regiões litorâneas constituem faixas de limite entre os continentes e os oceanos, representando uma das áreas mais dinâmicas do planeta (SUGUIO, 2003). Segundo Silva (2009), a praia de Tambaba apresenta orla exposta, retilínea, com grandes falésias e estreita faixa de praia. A erosão é bastante intensa na área atuando diretamente sobre as falésias favorecendo voçorocas, possui grande concentração de arrecifes areníticos, com formatos interpretativos como a Pedra da Baleia, da Caveira, do Elefante, etc. Carvalho (1982) afirma ainda que as formações

recifais comuns na costa paraibana aparecem no estado arenito-coralígeno e apresentam-se de forma quase retilínea.

Santos et al., (2011) fez uma análise do uso e ocupação do solo da Área de Proteção Ambiental Tambaba identificando os possíveis impactos ambientais causados pelas atividades socioeconômicas verificadas na área, através da confecção de mapas que apresentem feições urbanas e naturais, buscando prevenir os problemas citados anteriormente.

Um dos principais resultados foi relatar que 1.388 terrenos estão invadindo APP hidrográfica, o que aumenta o risco de ocorrer remoção da cobertura vegetal das margens, causando o assoreamento e a poluição dos cursos d'água, além da erosão das margens e que alguns lotes desrespeitam a legislação ambiental brasileira, de um total de 12.831 unidades 842 lotes ocupam indevidamente alguma APP, normalmente isto ocorre para a realização de construções, esta invasão causa a destruição da vegetação nativa através de desmates e queimadas deixando o solo desprotegido.

A área de estudo insere-se na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba, a qual se estende desde a cidade do Recife/PE até a Falha de Pirpirituba, ao norte de João Pessoa/ PB (Mabesoone e Silva, 1991) (Mapa 23). É considerada a bacia marginal brasileira mais recente, por ser a última porção da plataforma sul-americana a se separar do continente africano no processo de abertura do Oceano Atlântico (Françolin e Szatmari, 1987). Falhas transversais denominadas, respectivamente, de Falha de Goiana e Falha de Itabaiana, subdividem a bacia em três sub-bacias: Olinda, Alhandra e Mirirí (MENEZES et al., 2006).

A sub bacia Alhandra onde está a APA encontra-se sobre os sedimentos do Cretáceo (Formações Beberibe e Gramame) e do Paleoceno (Formação Maria Farinha) da Bacia Pernambuco-Paraíba da Formação Barreiras.

A formação Barreiras é considerada como sendo de idade plio-pleistocênica, formada por sedimentos de origem continental pouco consolidado, cuja litologia varia desde argila até conglomerados, apresentando estratificação distinta a irregular.

Para Mabesoone et al., (1972) os depósitos da Formação Barreiras foram originados em ambiente fluvial e corrida de lama, destaca também a existência de um clima úmido a semi-árido, com deposição do material em forma de leques aluviais, quando o nível do mar encontrava-se abaixo do atual. Esses depósitos se apresentam em forma de tabuleiros, com superfície relativamente plana e inclinada para o mar.

Para Aranha et al., (2013) a área da APA possui uma série de falésias, que são formações caracterizadas por escarpas altas e quase verticais, esculpidas pela ação erosiva tanto no topo pelas águas da chuva, como na base da falésia pelas ondas e correntes marinhas e sua posição e forma são sensíveis a uma série de fatores naturais como as variações do nível do mar, a ação do vento e as precipitações pluviométricas. Além disso, as regiões litorâneas comportam um dos mais ricos e mais importantes conjuntos de ecossistemas naturais, de cuja preservação depende os ciclos vitais de inúmeros animais e vegetais.

A erosão costeira é um grave problema que afeta mais de 50% das linhas de praia do mundo, o que torna praticamente impossível de prever uma proteção para cada praia. O equilíbrio natural na zona costeira decorre da existência de compensação entre os sedimentos que são depositados e retirados, pelo efeito dos movimentos das correntes marinhas. No momento em que alguma situação desestabiliza este equilíbrio, havendo mais retirada do que a própria deposição, ocorre o processo de erosão na região costeira, fazendo com que haja um recuo da linha de costa para o continente. Quando este recuo encontra-se com edificações e estruturas humanas, acaba gerando um fato danoso tanto para o homem como para a natureza (SCUDELARI et al., 2007).

NEVES (2003) relata no trabalho intitulado "Erosão Costeira no Estado da Paraíba" que a linha de costa que abrange Praia Bela e Tambaba está em processo erosivo e pode estar

relacionada ao fato de que o início deste trecho, a norte, coincide com um local em que há uma inversão no sentido da deriva litorânea e aumento da altura da onda do quadrante SE, concluindo que em relação à costa paraibana totalizando 140 km de praias, cerca de 58,80 km (42,37 %) experimentam recuo da posição da linha de costa, 46,75 km (33,69 %) experimentam progradação, 27,60 km (19,89%), encontra-se em equilíbrio e apenas 5,86 km (4,25%) estão estabilizados por obras de engenharia.

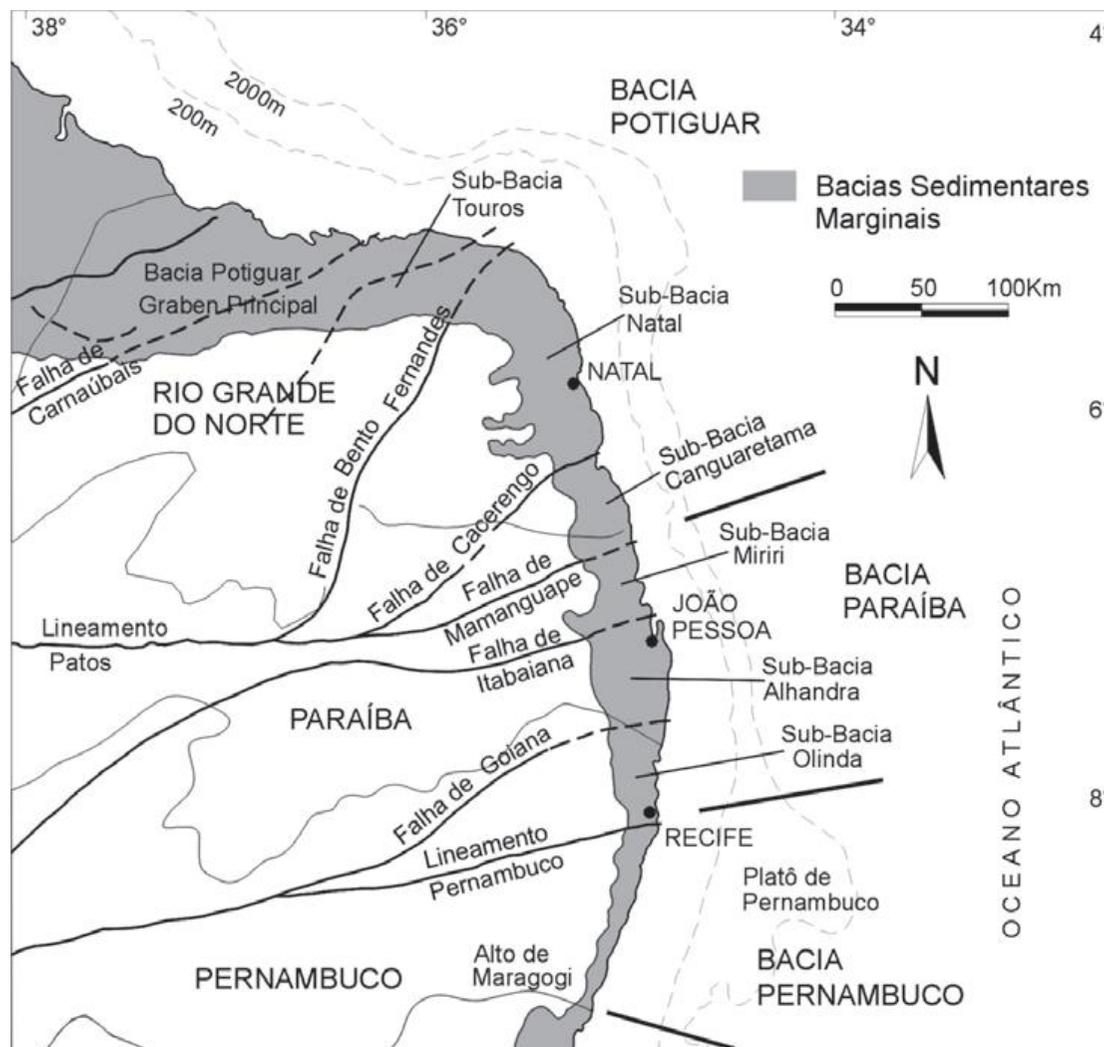
Aranha et al., (2013) estimou os processos erosivos ocorridos nas falésias da APA Tambaba nos anos de 1985 a 2012 e relata que a interferência humana, através da ocupação desordenada, vem provocando desequilíbrios acentuados no balanço sedimentar, potencializando assim, os efeitos da erosão.

Sendo assim, nas áreas próximas às bordas das falésias é necessário disciplinar o uso do solo, evitando edificações, tráfego de veículos, alterações no fluxo natural de água pluvial, deposição de lixo e entulhos. Para tanto, é preciso estabelecer faixas de recuo baseadas nas taxas históricas de erosão, e impedir que se construam obras de estabilização, que afetam a dinâmica natural de transporte e deposição de sedimentos (ASSAD, 2010).

As falésias em estudo situam-se nos limites entre os Tabuleiros e a planície marinha. Caracterizando-se em falésias vivas, quando ainda são modeladas pela ação marinha, e falésias mortas quando estão mais recuadas da linha de costa e não mais expostas à ação do mar (MENESES, 2006). Ao longo da costa da APA Tambaba, são encontrados os dois tipos de falésias, com predominância das falésias mortas. Os resultados obtidos nas bordas das falésias demonstraram uma variação nas ocorrências de recuo e progradação, que através da Figura 12 é possível identificar concentrações de erosão (resultados negativos) e deposição (resultados positivos).

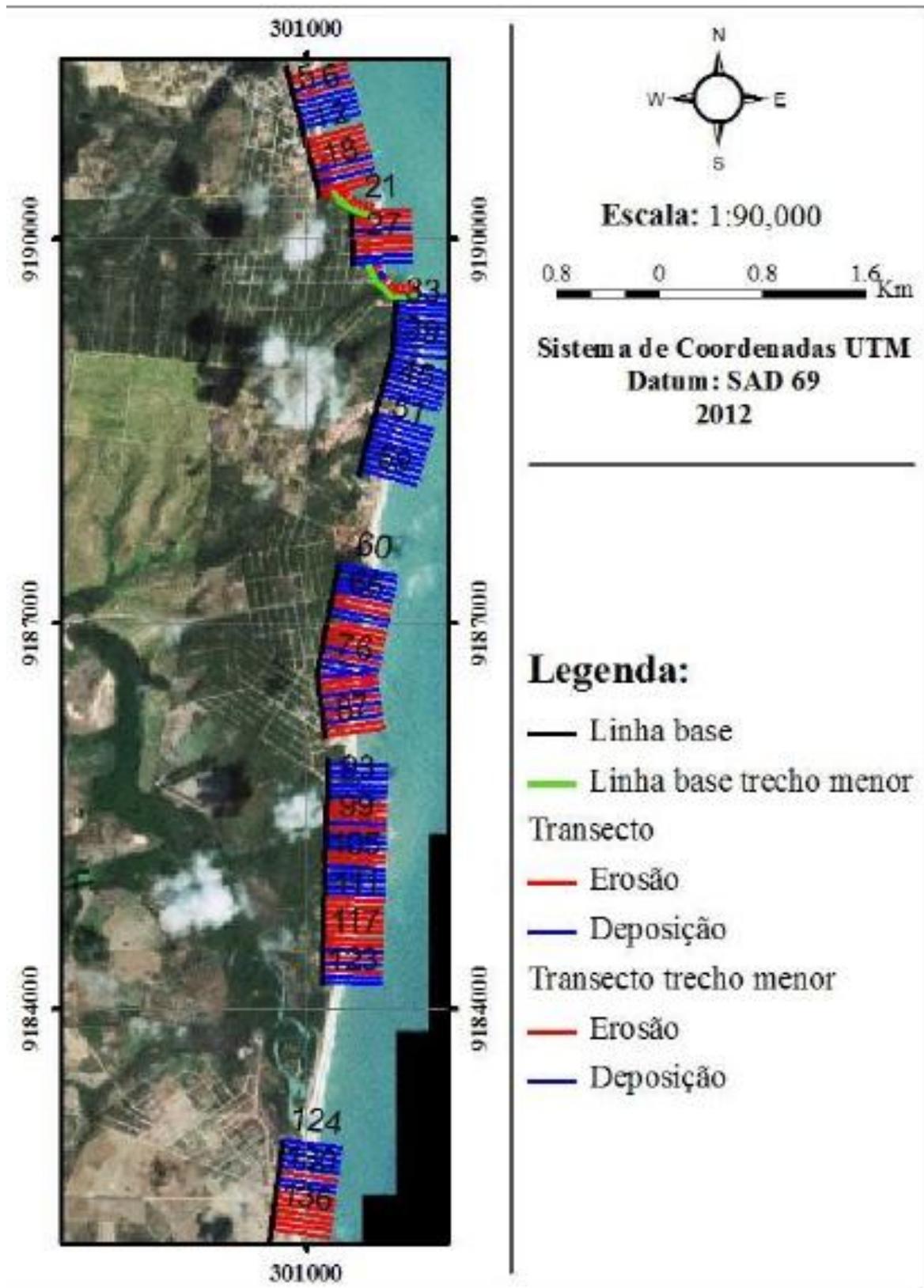
Os padrões da rede de drenagem da APA Tambaba são fortemente influenciados pela tectônica cenozóica, onde falhas e fraturas distintas foram aproveitadas pela rede hidrográfica local e soerguimentos e basculamentos, esses evidenciados pelos distintos níveis topográficos, condicionaram a direção de vários rios e riachos da área. Observa-se também, em alguns vales na APA Tambaba, um intenso entalhamento fluvial chegando a exumar formações sotopostas do Grupo Paraíba (Cretáceo) da Bacia Pernambuco-Paraíba e formando anfiteatros muito encaixados (MENEZES et al., 2006).

Mapa 23: Divisão das bacias Pernambuco, Paraíba e Potiguar conforme foi interpretada neste trabalho



Fonte: Modificado de Mabesoone & Alheiros, (1988).

Figura 12: Mapa com a classificação da variação espaço-temporal das falésias nos anos de 1985 e 2012, usando o método estatístico LRR



Fonte: Aranha et al., (2013).

2.1.6.2 Física

A classificação climática de Köppen leva em consideração o comportamento das temperaturas e precipitações durante as estações do ano, em um grande período de tempo determinando o clima da região. Para a APA Tambaba o clima é do tipo quente e úmido, com chuvas de outono e inverno com um período de estiagem entre a primavera e o verão (LEAL, 2013).

O estado da Paraíba está situado numa encruzilhada dos cinco sistemas principais de circulação atmosférica cuja passagem é acompanhada por instabilidades e por chuvas (ROCHA, 1998). Os sistemas atuantes são:

1. O sistema Norte (representado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT));
2. Sistema Sul (Reproduzido na frente Polar do Atlântico Sul (EPAS ou MPA));
3. O sistema Leste (figurado pelas Ondas de Leste (OL));
4. Massa Equatorial Atlântica (mEa);
5. Ventos Alísios;

O vento é um importante agente dinâmico e se caracteriza pela sua direção e velocidade e desempenha o papel de grande influência na sedimentação da praia e na zona costeira. Agindo sob um plano d'água, é responsável pela formação da onda que provoca a geração das correntes litorâneas (FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL, 2011).

Estes ventos são resultado da ascensão de massas de ar que convergem de zonas de alta pressão (anticiclônicas), nos trópicos, para zonas de baixa pressão (cyclônicas) no Equador, formando um ciclo tridimensional (dando origem às Células de Hadley). São ventos úmidos, provocando chuvas nos locais onde convergem. Por essa razão, a zona equatorial é a região das calmarias equatoriais chuvosas (LLOPART, 2012).

Os ventos da região Nordeste do Brasil são caracterizados pela presença de um ciclo sazonal bem marcado considerando o período de um ano. Os ventos são controlados pelo movimento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que se desloca do norte para o sul de acordo com as mudanças sazonais. A ZCIT é uma grande área caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica, para onde convergem os ventos alísios de nordeste e sudeste (FERREIRA e MELO, 2005).

Normalmente, a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, no Atlântico, até posições mais ao sul, durante o verão austral. Os ventos alísios de sudeste são mais intensos quando a ZCIT está ao norte (agosto a outubro), diminuindo progressivamente com sua migração até o Equador, para alcançar os mínimos valores anuais durante os meses de março e abril, quando os ventos de sudeste são mais amenos (FERREIRA e MELO, 2005).

O movimento para norte da Zona de Convergência e a intensificação dos ventos de sudeste, que se inicia em maio, apresenta fortes efeitos no oceano, tais como a mudança no padrão de circulação oceânica e o aumento na velocidade das correntes costeiras (FERREIRA e MELO, 2005).

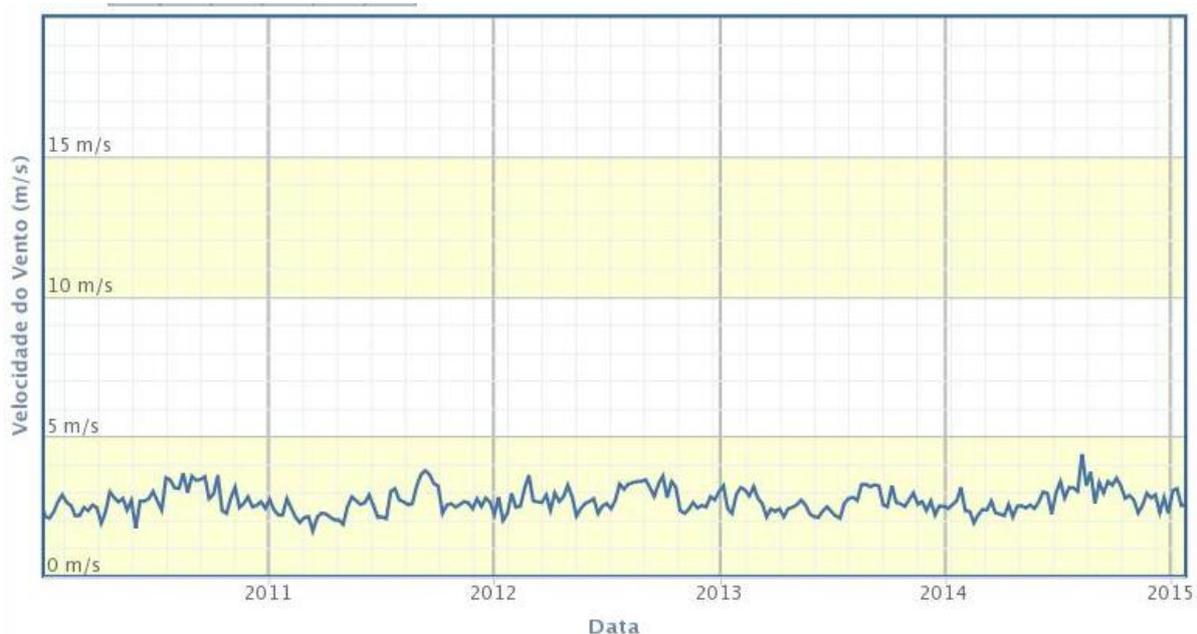
De acordo com os dados de 2011 a 2015 das estações automáticas e convencionais do INMET demonstrados no Gráfico 8, a direção principal dos ventos alísios na região da APA é E-SE com velocidade média entre 8 a 10 m/s, no entanto, de 1 de janeiro até a presente data a média da velocidade do vento é 2,5 m/s (FONTELES, 1999). A maior intensidade dos ventos ocorre durante os meses de julho a setembro.

A circulação oceânica na região nordeste do Brasil é caracterizada pela presença da Corrente do Brasil que flui para sul com velocidade de 0,2 a 0,5 m/s, que é um ramo da Corrente Atlântica Equatorial que atinge a costa brasileira entre as cidades de Recife e Natal, fluindo de E-SE para W-NW. Durante o inverno, surge uma componente no sentido contrário, para norte, afastando-a da costa (Tessler e Goya, 2005).

Segundo o modelo HYCOM/CHM/REMO a velocidade da corrente na superfície do mar, apresentou um vetor para o norte variando entre 0 a 0,75 m/s. A velocidade da corrente a 50 metros de profundidade variou de 0 a 0.60m/s. Já a 250 metros de profundidade, a velocidade da corrente variou de 0 a 1.00 m/s (Mapa 25).

As marés dominantes na costa da Paraíba são do tipo semi-diurno, com oscilação vertical de 12 h e 25. As marés se caracterizam por subida e descida periódicas dos níveis marinhos, causadas principalmente pela atração do Sol e da Lua, em períodos de horas. As oscilações dos níveis das marés induzem às correntes de marés, essas são de baixa intensidade, porém, em algumas localidades elas podem se tornar um importante componente na formação de estruturas sedimentares submersas (Tessler e Goya, 2005).

Gráfico 8: Velocidade dos ventos entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba



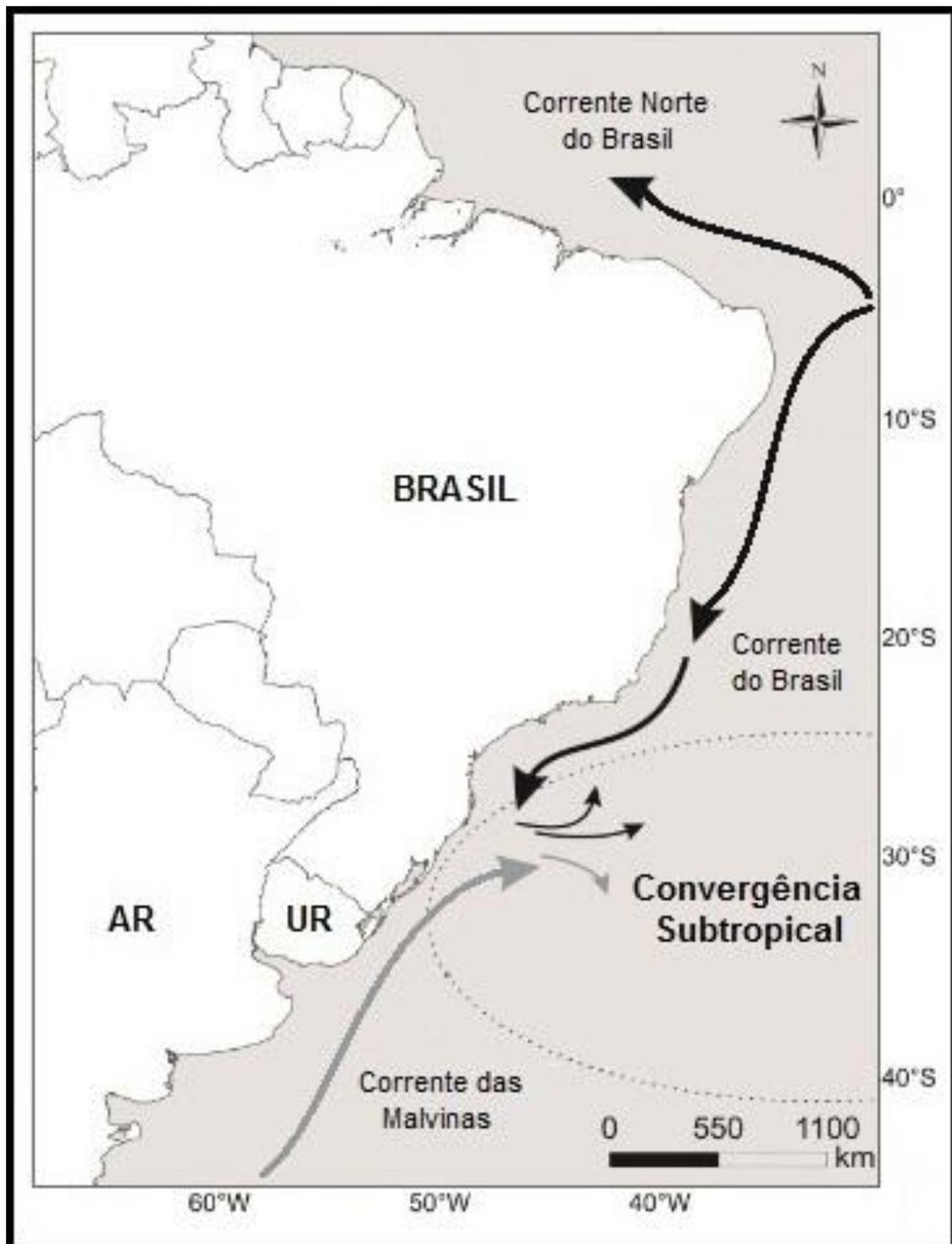
Fonte: INMET.

Todos os valores da figura 9 estão acima do Zero Hidrográfico e as análises classificaram as marés como sendo do tipo semi-diurna. Segundo a classificação de Hayes (1979) pode-se distinguir as seguintes classes de marés: microtidal (0 – 1m), fraco mesotidal (1 – 2m), forte mesotidal (2 – 4m), fraco macrotidal (4 – 5m) e forte macrotidal (> 5m). No domínio costeiro, a componente amplitude de maré pode ser um fator importante para modificações no processo de sedimentação do litoral.

A maior maré registrada o litoral paraibano teve sua cota em 2,8m e o nível médio de 1,33m. A cota mínima não variou menos que -0,1m. As amplitudes calculadas, que representam a diferença entre as cotas de preamar ou baixa-mar com o nível médio, apresentaram valores que variaram entre 1,4m a 0,25m. A altura máxima de 2,8m encontrada é ligeiramente inferior à determinada pelo INPH (2001), quando estimou a amplitude na ordem de 3,0 metros e correntes muito fracas na ordem de 0,1 m/s.

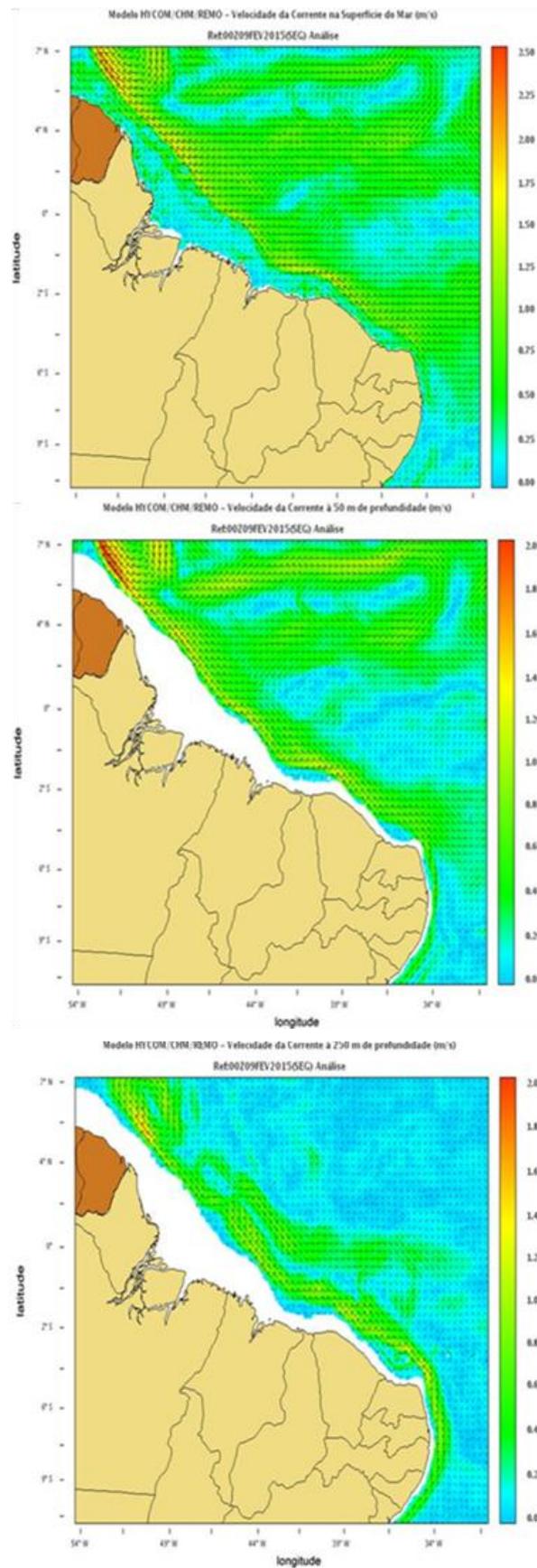
Baseado na análise do Modelo WWATCH GLOBAL do MCT/INPE/CPTEC referentes ao Porto de Cabedelo, foi definido da Altura Significativa da onda em um nível médio de 1,5m, médias de preamar de sizígia com 2,27m e quadratura de 1,7m e direção predominantemente O-S.

Mapa 24: Circulação oceânica na costa do Brasil e a divisão da corrente do Brasil na região Nordeste

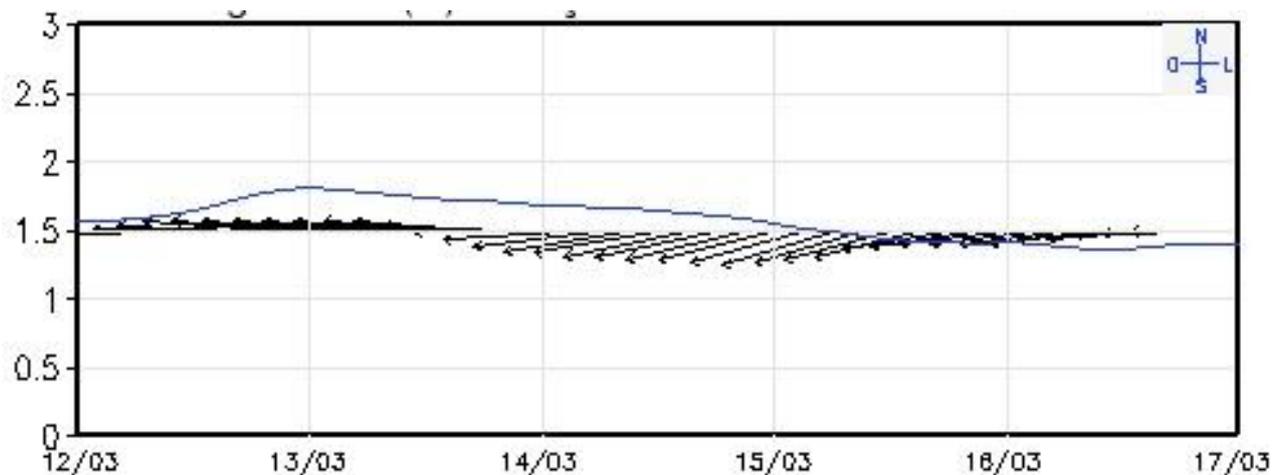


Fonte: Martim et al., (1993).

Mapa 25: Velocidade da corrente na superfície de mar, a 50m e a 250m de profundidade pelo modelo HYCOM/CHM/REMO



Fonte: <http://www.mar.mil>.

Gráfico 9: Altura significativa em metros e a direção média das ondas

Fonte: MCT/INPE/CPTEC.

A onda é um movimento ondulatório que sofre a superfície do mar sob a influência dos ventos e é a principal responsável pela evolução do litoral. As ondas geradas pelos ventos acumulam energia, que é dissipada quando se aproximam da costa, onde a profundidade é menor. Quando a profundidade é inferior à metade do comprimento da onda, ela sofre modificações importantes no seu mecanismo, resultando diretamente no transporte dos sedimentos. Esta profundidade é conhecida como base da onda, que é a profundidade máxima na qual a onda pode mover os sedimentos finos do assoalho marinho (ASSIS, 2007).

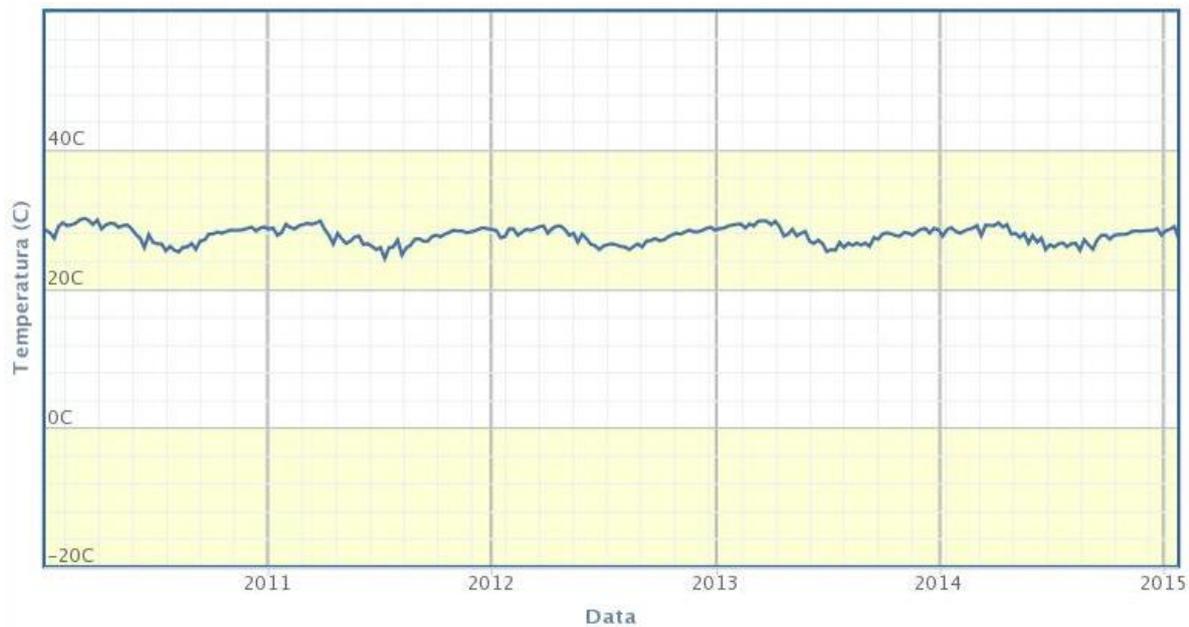
Quando a interação com o fundo marinho aumenta, as ondas passam a sofrer fenômenos de reflexão, refração, difração e dissipação, até alcançar a zona de arrebentação. O redirecionamento das suas direções de aproximação à linha de costa resulta na modelagem da zona costeira, criando áreas de erosão ou sedimentação ao longo da costa, cujo conhecimento é fundamental para a modelagem numérica.

Esta movimentação das águas, elevando partículas do fundo e aumentando a turbidez, ocorre, principalmente, durante as mudanças de vento e as marés de sizígia. O oposto ocorre nas marés de quadratura, quando, devido ao pequeno movimento interno das águas, apresentam menos sedimentos em suspensão, ficando, portanto, mais claras.

O estudo da temperatura é muito importante, pois segundo ARRIONON (1985) ela afeta a densidade da água, sua viscosidade, a solubilidade dos gases, em particular a do oxigênio, assim como a velocidade das reações químicas e bioquímicas, além de que, na maioria das espécies, a maior parte das atividades está restrita a uma faixa muito estreita de temperatura (PAZ, 1988).

Em relação à temperatura do ar foram observados os dados fornecidos pelos registros diários da Estação Meteorológica de João Pessoa fornecidos pelo INMET entre os anos de 2011 a 2015. As temperaturas médias anuais ao longo da costa da área estudada apresentam com pequenas oscilações e amplitude, entre 22 °C (junho-agosto) e 31 °C (janeiro-abril) (Gráfico 10).

Gráfico 10: Temperatura do ar entre 2011 e 2015 no litoral da Paraíba segundo a Boia de João Pessoa



Fonte: INMET

Segundo os dados dos últimos três meses (janeiro, fevereiro e março de 2015) fornecidos pela Marinha do Brasil – DHN, do Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima (GOOS-BRASIL) no Programa Nacional de Boias (PNBOIA) - Boia Recife os dados revelam os dados de temperatura do ar, do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, área de influência indireta na APA Tambaba que estão de acordo com os dados do INMET fornecidos pela estação meteorológica de João Pessoa (Tabela 6).

A temperatura do ar em média esteve entre 26,9 e 27,7 °C nos últimos três meses, já a temperatura do mar esteve em média entre 27,6 e 28,4 °C. A umidade esteve entre 73,7 e 73,9 %. Já a altura das ondas em metros variou em média entre 1,3 e 1,5m e a direção em graus esteve em média entre 118,6 e 123,9.

Tabela 6: Dados de temperatura do ar, do mar do mar, umidade, altura e direção das ondas de Recife, Pernambuco, Brasil

	TEMPERATURA DO AR (°C)	UMIDADE (%)	TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR (°C)	ALTURA DAS ONDAS (m)	DIREÇÃO MÉDIA DAS ONDAS (°)
JANEIRO					
min.	15,6	0,0	15,2	0,8	39,0
máx.	29,9	92,0	30,5	19,3	249,0
Média	26,9	73,9	27,6	1,4	118,6
FEVEREIRO					
min.	23,5	62,0	23,8	0,9	54,0
máx.	40,5	89,0	29,1	3,7	294,0
Média	27,5	73,9	28,2	1,3	119,0
MARÇO					
min.	25,2	60,0	27,9	1,1	33,0
máx.	28,6	90,0	29,3	8,6	258,0
Média	27,7	73,7	28,4	1,5	123,9

Fonte: Marinha do Brasil – DHN, do Sistema Brasileiro de Observação dos Oceanos e Clima (GOOS-BRASIL) no Programa Nacional de Boias (PNBOIA) - Boia Recife.

Em relação à salinidade, apresenta-se em concentrações altas que variam de 35 a 36,6 (COSTA, 2001). Quanto à transparência, pH não foram encontrados nos estudos para a área estudada. Apenas o trabalho de Paz (1988) realizou estudos na área do Rio Gramame e relatou dados de pH com valores relativamente ácidos entre 6,47 e 6,52.

Já para o oxigênio dissolvido, a porção superior do rio (est. I) apresentou um teor de oxigênio dissolvido mais elevado, variando entre 10,83 (outubro de 1987) e 6,3 mg/l (janeiro de 1988). Na estação II, os valores de oxigênio dissolvido ficaram compreendidos entre 7,06 (novembro de 1987) e 3,0 mg/l (maio de 1987), e a estação III com valores entre 5,26 (julho de 1987) e 0,14 mg/l (junho de 1987). Devido provavelmente a proximidades desembocadura dos efluentes dos despejos das indústrias poluidoras.

O teor de oxigênio dissolvido na água em um determinado instante é o resultado de um equilíbrio entre os fenômenos de produção, a fotossíntese e a difusão, e de consumo, a respiração dos organismos vivos e a degradação da matéria orgânica (BALVAY, 1981).

Em dados coletados pela estação meteorológica de João Pessoa, fornecidos pelo INMET, a precipitação no último ano foi relativamente baixa entre 25 e 50 mm, com maiores valores entre os meses de julho, agosto e setembro (Gráfico 11).

2.1.6.3 Química

Não existem dados científicos catalogados em relação às concentrações de nutrientes inorgânicos dissolvidos (nitratos, nitritos e fosfatos) para a área da APA, no entanto, em estudos realizados por Sassi, (1987) para a área da praia do Cabo Branco, os valores dos nutrientes são sempre muito baixos, evidenciando características oligotróficas, na maior parte do tempo, demonstrando que exibem flutuações ao longo do dia, sendo estas bastante acentuadas particularmente para nitrato.

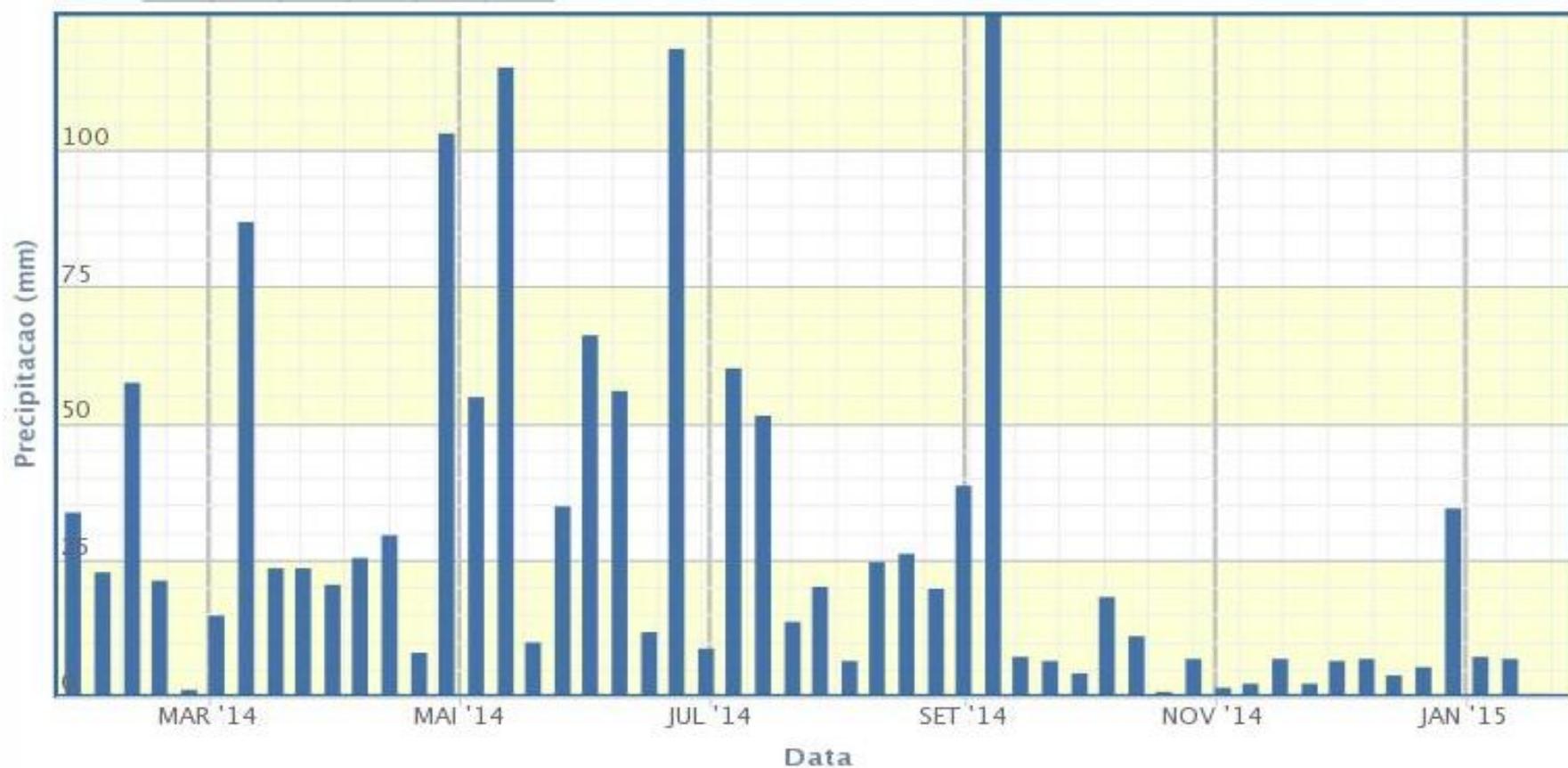
O estudo de Paz (1988) na região do rio Gramame, em área de influência indireta à área de estudo identificou as concentrações de amônia dissolvida na água que ficaram compreendidas entre zero e 820,86 µg/l e as concentrações de nitrito ficaram entre 1,58 e 22,75 µg/l.

O nitrogênio chega às águas dos lagos e rios, essencialmente por lixiviação de rochas e solos, ou então é precipitado da atmosfera e é transportado por organismos vivos e mortos (SCHÄFER, 1985). Em ambientes aeróbios e de baixa concentração de matéria orgânica, a amônia é transformada em nitrito e estes em nitratos, através da atividade de bactérias nitrificantes, que são aeróbias e autótrofas e sendo inibidas pela presença de compostos orgânicos (ROCHA et al., 1985).

As concentrações de ortofosfatos nas águas do rio Gramame variaram de 1,58 e 45,07 µg/l e as concentrações de sulfatos de 1,40 e 15,15 mg/l. Altas concentrações destes nutrientes na estação I também podem estar associadas à lixiviação do solo agrícola marginal e os altos valores destes nas estações II e III, provavelmente se devem aos efluentes das indústrias e a própria degradação da matéria orgânica.

O fósforo é frequentemente limitante no ambiente aquático, pois a única maneira deste elemento chegar à água, em condições naturais, é através da lixiviação de rochas fosfatadas.

Gráfico 11: Precipitação entre fevereiro de 2014 e fevereiro de 2015 no litoral da Paraíba segundo a Boia de João Pessoa



Fonte: INMET

2.2 Caracterização de Fatores Bióticos

2.2.1 Flora

Objetivo Geral

Caracterização da vegetação e levantamento florístico da área da APA Tambaba com base em dados secundários e primários preliminares.

Objetivos Específicos

- Caracterização das formações vegetacionais;
- Levantamento florístico da área estudada;
- Identificação das espécies ameaçadas, raras, endêmicas, exóticas/ invasoras e de importância econômica e bioindicadoras;
- Identificação das síndromes de dispersão, fenologia e mecanismos de polinização, quando possível;

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estado da Paraíba é composto por dois grandes domínios morfoclimáticos, a caatinga e a mata atlântica. O primeiro compõe aproximadamente 80% da cobertura vegetal do estado, enquanto que a mata atlântica ocupa atualmente apenas 1% do território paraibano. A Floresta Atlântica na Paraíba abrange duas grandes áreas, perfazendo um total de 6.743 Km² e ocupando total ou parcialmente 63 municípios, incluindo os ecossistemas de mata, restinga e manguezal (SNE, 2002).

A área de estudo está inserida no domínio da mata atlântica (Mapa 26), na Mesorregião da Mata paraibana, incluindo duas Microrregiões, João Pessoa e Litoral Sul, localizados entre os municípios de Conde, Alhandra e Pitimbu. Os fragmentos estão localizados em sua grande maioria apenas nos vales dos rios e bordas das falésias e manguezais. Tais fragmentos estão inseridos em uma matriz variada não florestal, que vai desde cultura de subsistência, assentamentos, loteamentos, monocultura de bambú e cana-de-açúcar (Santos *et al.* 2011). A disposição dos fragmentos sugere a formação de *Corredor Ecológico*. (Figura 13).

Métodos

Coleta de Dados Florísticos

As coletas botânicas seguiram as técnicas usuais de campo, sendo que, quando necessário, uma amostra foi coletada e herborizada para posterior identificação no laboratório de taxonomia vegetal da UFPB. O material coletado foi depositado no herbário JPB - Lauro Pires Xavier do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB. Para o levantamento também se utilizou os dados secundários da literatura (Araújo & Lima, 2013; Santos *et al.*, 2011), como na análise do banco de dados specieslink do Centro de Informações Ambientais (FAPESP) (<http://splink.cria.org.br/project?criaLANG=pt>). Paralelamente, sempre que possível, foi realizado o registro fotográfico das espécies observadas. O registro fotográfico quando necessário, compreendeu fotografias das folhas (face adaxial e abaxial), flores e frutos (quando presente), ritidoma e casca viva (após pequeno corte transversal no tronco), além de outras imagens que apresentem características diagnósticas das espécies ou o seu porte, auxiliando a posterior identificação taxonômica das espécies.

A lista da flora amostrada está organizada por ordem alfabética de família e espécies, com o binômio latino seguido do autor, segundo classificação adotada pelo projeto REFLORA, versão

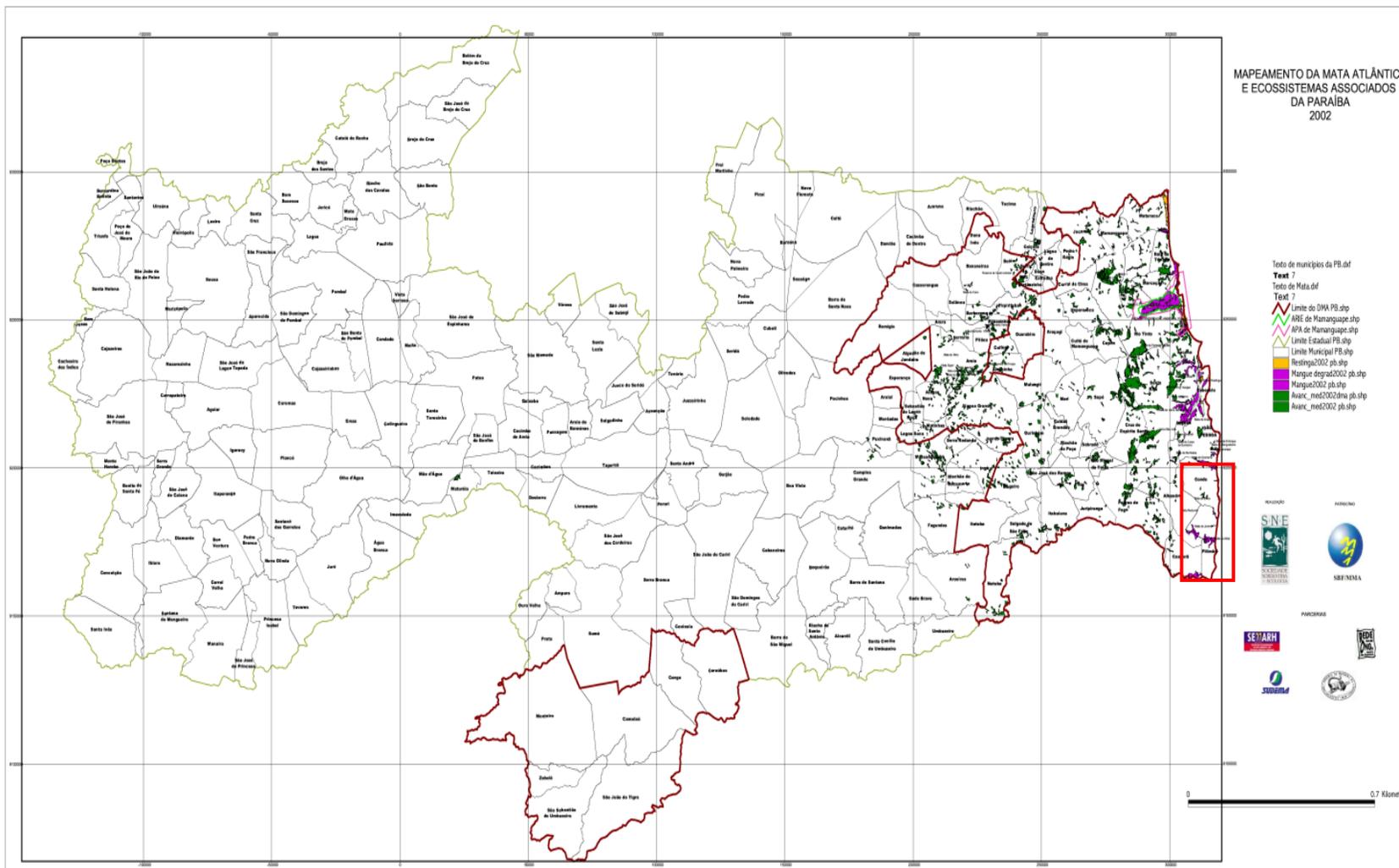
2015. Para a inclusão das espécies em ameaçadas de extinção, foram utilizadas as informações existentes no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013), e dados da IUCN (International Union for Conservation of Nature). Foram consideradas espécies raras aquelas com área de distribuição restrita, populações pequenas e baixa densidade de indivíduos de acordo com Giulietti *et al.* (2009). Para as espécies endêmicas, foram consideradas aquelas que ocorrem apenas dentro do bioma na qual foi coletada, mata atlântica (Stehmann *et al.*, 2009; REFLORA 2013), com referência ao tipo de formação vegetacional. Ainda foram avaliadas as espécies de exóticas/invasoras, de importância econômica e ecológica, bioindicadoras, como também as novas ocorrências.

Todas as espécies vegetais apresentam interesse ecológico, dada a sua importância intrínseca no meio ambiente, através de diversas relações estabelecidas com outras espécies e o meio. Desta forma, neste estudo, iremos considerar as espécies de interesse ecológico como aquelas que são indicadoras dos estágios de regeneração secundária dos remanescentes de Floresta Atlântica do estado da Paraíba, conforme a resolução CONAMA nº 391, de 25 de junho de 2007, pois objetivamos através deste tipo de informação, levantar a potencial riqueza dessas espécies de interesse particular para flora local. Para determinação das espécies de interesse econômico, utilizamos as 8 categorias de uso propostas por Sampaio *et al.* (2005), com algumas modificações para englobar um maior número de espécies, a saber foram: as de fim medicinal, as alimentícias (que englobam as frutíferas e outras estruturas comestíveis das espécies), as que utilizadas para extração de óleos e ceras, as potencial uso madeireiro (lenhoso e outros fins), as ornamentais (englobando as espécies de fins paisagístico), as para extração de fibras, apícolas e as espécies forrageiras. Para enquadrar os tipos de uso das espécies, utilizamos uma vasta bibliografia, como por exemplo: Lorenzi (1992), Lorenzi (1998), Lorenzi & Sousa (2001), Lorenzi & Matos (2002), Sampaio *et al.* (2005), Lorenzi (2009), Lorenzi *et al.* (2010), Santiago *et al.* (2014), a base de dados do Instituto Horus (2015) e o conhecimento dos consultores.

Para caracterização das comunidades de plantas aquáticas ou macrófitas aquáticas, visualizamos e identificamos os indivíduos no ambiente natural e classificamos as comunidades quanto ao seu biótopo (“grupos ecológicos”) de acordo com Esteves (1998): 1º grupo – macrófitas aquáticas emersas: planta enraizada no sedimento e com folhas fora d’água; 2º grupo – macrófitas aquáticas com folhas flutuantes: plantas enraizadas no sedimento e com folhas na superfície da água; 3º grupo – macrófitas aquáticas submersas enraizadas: plantas enraizadas no sedimento, que crescem totalmente submersas na água; 4º grupo – macrófitas aquáticas submersas livres: são plantas que têm rizoides (estrutura com função de raiz) pouco desenvolvidos e que permanecem flutuando submergidas na água em locais de pouca turbulência; 5º grupo – macrófitas aquáticas flutuantes: plantas que flutuam na superfície da água.

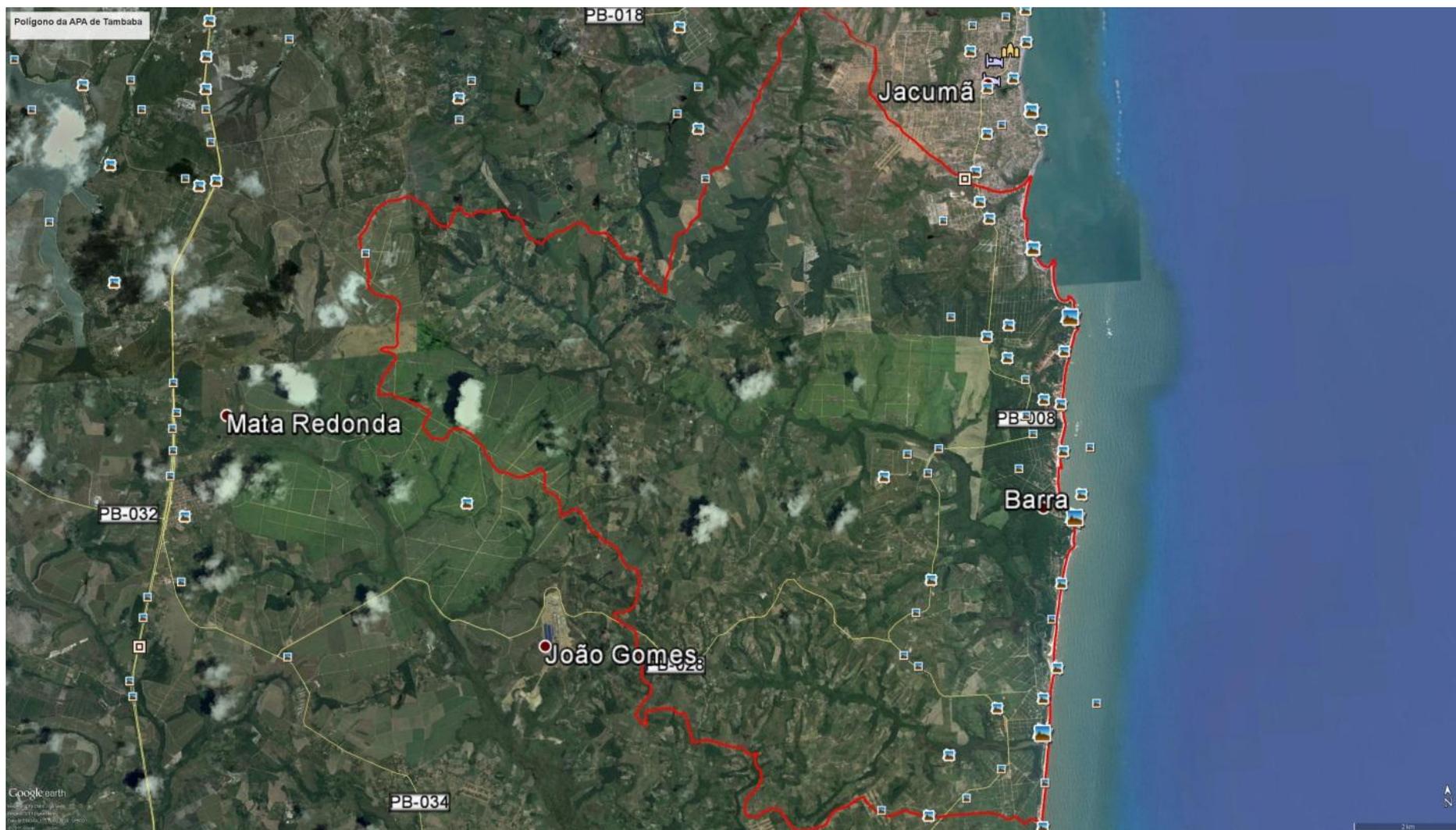
Por fim, as espécies da listagem final foram classificadas em atributos ecológicos (síndrome de dispersão, síndrome de polinização) a partir de dados disponíveis na literatura e observados em campo. Para avaliação do estado de conservação dos fragmentos, foi utilizada a resolução CONAMA nº 391 de 25 de Julho 2007 que define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para os estados da Paraíba, porém, ainda sem avaliação fitossociológica. Para a caracterização da vegetação, foi consultada a bibliografia disponível para a área de estudo, como também a bibliografia geral para o tema abordado, como artigos, relatórios, monografias, dissertações, teses, sites entre outras fontes de referência (i.g. Salgado *et al.* 1981).

Mapa 26: Mapa do Estado da Paraíba com a delimitação do Domínio da Mata Atlântica (DMA), em vermelho, área da APA Tambaba (SNE, 2002)



Fonte: (R.A. Pontes)

Figura 13: Imagem de satélite mostrando o polígono da Área de Proteção Ambiental de Tambaba



Fonte: (Google Earth Pro, 2015)

Caracterização da Vegetação

A vegetação do Nordeste do Brasil possui sua distribuição profundamente influenciada pelo forte gradiente climático, que vai da úmida costa leste até o vasto sertão semi-árido (Oliveira-Filho & Carvalho, 1993). Segundo Salgado *et al.* (1981), a vegetação pode ser dividida em dois tipos bioclimáticos, Ombrófilo e Estacional, compreendendo as regiões fitoecológicas da Savana (cerrado), Estepe (caatinga), Floresta Ombrófila Densa e Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, Área de Formação Pioneira, de Tensão Ecológica e Antrópicas. No primeiro a forma de vida caracteriza-se por fanerófitas arbóreas sem proteção do broto foliar, enquanto que no tipo estacional predominam as fanerófitas e caméfitas com adaptações a um período desfavorável, além das herbáceas hemicriptófitas e geófitas e, ervas anuais (terófitas).

Segundo Isernhagen *et al.* (2009) embora exista uma macro-classificação da vegetação brasileira, no plano local ocorrem muitas variações desse padrão mais abrangente, em função de variações das características ambientais como tipo e profundidade de solo, dinâmica da água no solo, disponibilidade de nutrientes, ocorrência de geadas, de inundações etc.

Os fragmentos florestais visitados até o momento na área de estudo estão representados por formações vegetais do tipo: Floresta Ombrófila Aluvial (Mata Ciliar), Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (Mata de Tabuleiro), Savana (Cerrado), Áreas de Tensão Ecológica (Áreas de Contato), Área de Formação Pioneira (Manguezal, Restinga) e Áreas Antropizadas.

Tabela 7: Tipos de vegetações encontradas na APA Tambaba

FITOFISIONOMIAS/FORMAÇÕES	FITOClima	CONDIÇÕES AMBIENTAIS
A. Florestal		
A1. Floresta Ombrófila Aluvial	Superúmido	Acompanhando os vales dos rios
A2. Fl. Estacional Semidecidual de Terras Baixas	Úmido	Planaltos da Formação Barreiras
A3. Área de Formação Pioneira (Manguezal)	Úmido	Estuários
B. Campestre		
B1. Savana	Superúmido a Úmido	Areias Quartzosas Distróficas
B1.1. Savana Herbácea	“	“
B2. Área de Formação Pioneira (Restinga)	Superúmido a Úmido	Areias Quartzosas
B2.1. Arbustiva	“	“
B2.2. Herbácea	“	“
B3. Área de Formação Pioneira (Manguezal)	“	“
B3.1. Herbácea	“	“
C. Florestal ou Campestre		
C1. Área de Tensão Ecológica	Superúmido a Úmido	Em Toda Área de Estudo
C.1.1. Savana/Fl. Estacional		Em Toda Área de Estudo
C2. Áreas Antropizadas		

C2.1. Vegetação Secundária	Áreas em Regeneração
C2.2. Atividades Agrícolas	Solos Férteis e Planos

Fonte: (adaptado Salgado *et al.*, 1981)

RESULTADOS

2.2.1.1 Floresta Ombrófila Aluvial (Mata Ciliar)

Na Paraíba, as matas mais úmidas caracterizam-se por uma formação densa, sempre verde, de árvores altas (até 30 m), apresentando muitas lianas e epífitas nos setores mais úmidos e ocupando cotas altimétricas não superiores a 200 m.s.m. (Carvalho & Carvalho, 1985). Podemos citar a ARIE da Mata do Buraquinho, Reserva Ecológica do Pau-Ferro, RPPN Pacatuba, Usina São João, entre outros fragmentos.

Segundo (Salgado *et al.*, 1981), a floresta ombrófila aluvial ocorre em remanescentes na porção média do vale do rio Mamanguape, no município de Rio Tinto, inserido em um fitoclima superúmido. As condições de umidade são asseguradas pela contribuição das águas que se acumulam nos locais mais deprimidos das planícies aluviais. Constitui-se de uma formação arbórea ribeirinha que ocupa planícies recentes do quartenário. Rizzini (1979), registra a ocorrência de pequenos trechos de mata pluvial atlântica em pontos de difícil acesso no município de Cruz do Espírito Santo, em vales a 30Km do mar.

Na APA Tambaba, podemos destacar como representantes deste tipo de vegetação as matas do Sítio Paraíso (Alhandra), Assentamento Nova Vida (Alhandra) (Figura 14 e 15), além dos vales dos rios. Nestes locais observamos a presença de árvores de grande porte, clímax de clima úmido, presença de hemiepífitas (Araceae-imbés), briófitas (musgos) e estrato herbáceo representado por espécies das famílias Heliconiaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, além das palmeiras dos gêneros *Euterpe* e *Elaeis guineensis* (exótica).

É importante destacar, que este tipo de vegetação encontra-se extremamente antropizada, observando apenas uma pequena faixa de vegetação nas margens dos rios, ou até mesmo apenas a vegetação na área permanentemente inundada, no leito dos rios. Pela proximidade do estado de Pernambuco (Goiana), onde ainda encontramos este tipo de vegetação em melhor estado de conservação, podemos inferir que no passado este tipo de vegetação também ocorrerá em exuberância na região de estudo.

2.2.1.2 Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas

Este tipo de vegetação caracteriza-se pela estacionalidade a qual esta intimamente ligada, possuindo duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra seca (30 a 60 dias secos). Os elementos arbóreos dominantes possuem adaptação à deficiência hídrica, perdendo suas folhas, no conjunto florestal, em torno de 20 a 50% na época desfavorável. Pode ser subdividida de acordo com as faixas altimétricas onde ocorrem: Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Salgado *et al.*, 1981), sendo que esta última ocorre na área de estudo.

Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas é a formação florestal que recobre os baixos planaltos costeiros do grupo geológico Barreiras, ocupando a faixa litorânea adjacente às areias quaternárias que suportam a restinga, apresentando uma topografia quase plana ou suavemente ondulada, elevando-se de 20 a 200m. Este tipo de vegetação chamada localmente de Matas de Tabuleiros, normalmente está limitado aos vales mais encaixados (Barbosa & Thomas, 2002), diferenciando-se dos Tabuleiros (savana/cerrado) que são formações campestres.

Figura 14: Mata Ciliar do rio Mucatú, Alhandra – PB



Fonte: (R.A. Pontes)

Na APA Tambaba, podemos identificar este tipo de vegetação nos planaltos da formação Barreiras, principalmente, nos locais atualmente demarcados como loteamentos, próximos às praias de Coqueirinho e Tambaba (Figura 16).

2.2.1.3 Savana (Tabuleiro)

Em algumas regiões do Nordeste, sobre os baixos planaltos costeiros, coincidindo com os capeamentos arenosos, de solos pobres, lixiviados, mal drenados (Neossolos Quartzarênicos), ocorre a vegetação Savânica (cerrado) que recebe, no Nordeste, a denominação particular de Tabuleiro (Carvalho & Carvalho, 1985). Nestes locais, a mata é substituída por uma vegetação arbustiva-arbórea, composta por espécies de restinga e de cerrado (Barbosa & Thomas, 2002), além da coparticipação de elementos da mata, caatinga e cerradão, tornando-se um complexo florístico (Fernandes, 1998).

É notório afirmar que as áreas de ocorrência deste tipo de vegetação vêm se ampliando em consequência de atividades agrícolas. A retirada da vegetação florestal original, deixando o solo desnudo, somada a forte lixiviação e as queimadas constantes, proporciona condições ecológicas favoráveis à ampliação dos elementos da savana (Salgado *et al.*, 1981).

Figura 15: Mata Ciliar no reservatório do Assentamento Nova Vida – PB



Fonte: (R.A. Pontes)

Figura 16: Interior da Mata de Tabuleiro, Tambaba - PB



Fonte: (R.A. Pontes)

“O homem histórico, com suas atividades de pastoreio e seu sistema de queimadas, contribui ainda mais para modificar o quadro antigo, transformando cerradões em cerrados e cerradinhos, assim como capões de mata em tipos degradados de vegetação, fatos que em conjunto, embaralham muito as observações atuais” (Ab’Saber & Junior (1951) apud Rizzini, 1979).

Na área de estudo foi observada a ocorrência deste tipo de vegetação no topo das falésias próximo as praias, podendo ocorrer mais para o interior, área ainda não amostrada. Constitui-se de uma vegetação arbustiva, com alguns representantes arbóreos esparsos (Figura 17).

Figura 17: Vegetação típica de tabuleiro, Tambaba – PB



Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.4 Savana Herbácea (Graminosa)

Entre a formação da savana arbórea aberta, podemos encontrar áreas constituídas predominantemente por espécies de Poaceae, Cyperaceae, com raros arbustos ou árvores de pequeno porte.

A vegetação herbácea tem sua ocorrência concomitante com a arbustiva. Representada quase que exclusivamente por gramíneas, a vegetação herbácea ocupa solos pobres, mal drenados ou lixiviados. Na área ocorre em locais isolados, de solo argiloso. Na APA vários são os trechos com estes tipo de vegetação, ora composta por espécies nativas, ora formando verdadeiros campos gramíneos formado por espécies exótica (Figura 18).

Figura 18: Tabuleiro graminoso, Tambaba – PB



Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.5 Áreas de Tensão Ecológica

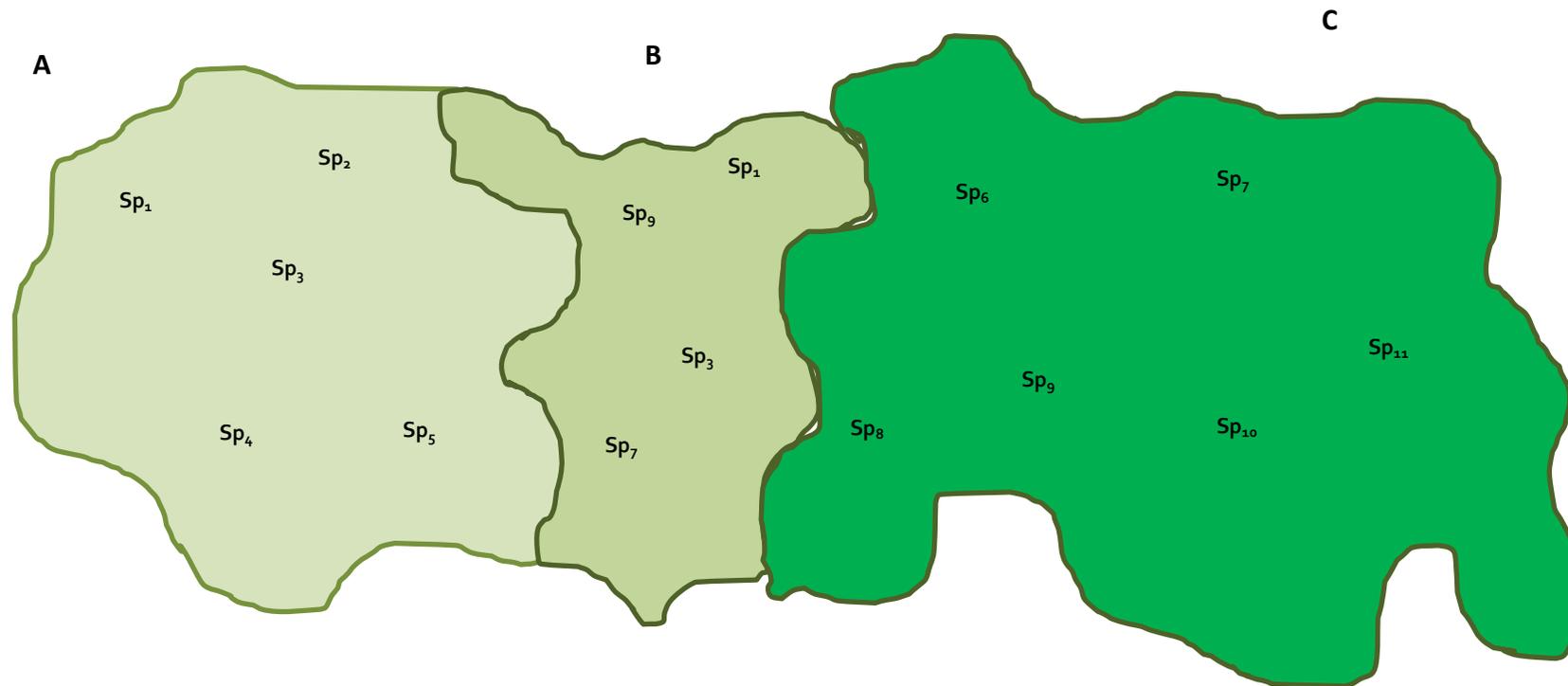
As áreas de tensão ecológica estão distribuídas por toda a área da APA, tratando-se de áreas de contato entre formações vegetais diferenciadas. Segundo Salgado *et. al.* (1981), estas áreas estão dispersas por todo o litoral paraibano, caracterizando-se pela ocorrência de contatos (ecótonos ou encraves) entre os diferentes tipos de vegetação.

Estes contatos podem ocorrer de forma gradual, pela interpenetração das espécies que compõem as formações, formando um gradiente vegetacional. Neste caso tem-se as transições florísticas ou mosaicos específicos, onde os elementos que se misturam são indivíduos isolados e dispersos, formando um conjunto muito homogêneo e uniforme, tornando muito difícil a sua classificação (IBGE, 2012).

A principal formação de contato encontrada na área de estudo é o contato Savana/Floresta Estacional distribuindo-se sobre os arenitos cenozóicos (Tabuleiros Costeiros), em relevo plano sob a forma de ecótono, em solos altamente lixiviados, constituídos por areias quartzosas distróficas ou sobre solos argilosos/ferruginosos sob a forma de encraves (Mapa 27).

Mapa 27: Esquema de uma área de tensão ecológica (ecótono)

A - Savana (tabuleiro), C – Floresta Estacional, B – Ecótono



Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.6 Áreas Antropizadas

Assim como ocorre com as áreas de tensão ecológica, podemos identificar as áreas antrópicas distribuídos por toda região do litoral paraibano. Ocorrem principalmente sob a forma de vegetação secundária, utilizadas em outros momentos para a atividade humana, ou como áreas agrícolas (Figura 19 e 20).

Historicamente, as áreas de vegetação secundária são decorrentes da exploração florestal desde a colonização até os dias atuais. Como as principais causas podem ser citadas a ação do fogo, para a expansão das áreas para criação de bovinos; o corte raso da floresta para aumento das áreas para agricultura, principalmente o plantio de cana-de-açúcar e, mais recentemente para a expansão das cidades litorâneas.

Figura 19: Área degradada pela retirada de areia, tabuleiro



Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.7 Florística

Levantamentos florísticos devem ser considerados prioritários para um maior conhecimento dos táxons e sua distribuição, facilitando a captação de recursos para projetos visando à conservação dos mesmos (Forzza & Nadruz, 2005).

Isernhagen *et al.* (2009), ressalta a importância dos levantamentos florísticos na própria área de trabalho, com a finalidade de caracterizar os fragmentos remanescentes, no que se refere ao tipo vegetacional, às espécies ocorrentes e também classificá-los quanto ao estado atual de conservação. Estes autores também comentam sobre a necessidade desta atividade ser realizada juntamente com a adequação ambiental, e deve basear-se também em dados florísticos secundários, além dos primários (coletados em campo), disponíveis na literatura, não ignorando assim o conhecimento já acumulado da região.

Figura 20: Área de agricultura, plantio de inhame-cará



Fonte: (R.A. Pontes)

As listas de espécies são importantes ferramentas para revelar a diversidade de táxons de uma área, servindo como base para inferências sobre centros de endemismos, comparações de similaridade entre áreas, e avaliar o status de conservação de ambientes, além de servir para identificação de espécies (Boggan *et al* 1993 *apud* Versieux 2005).

Os dados primários preliminares e secundários revelaram um conjunto florístico representado por 320 espécies pertencentes a 87 famílias botânicas (Tabela 8). A família Fabaceae foi a que apresentou a maior riqueza com 40 espécies do total levantado, seguida da família Rubiaceae com 25 espécies, Cyperaceae (16 spp.), Myrtaceae (15 spp.), Melastomataceae e Poaceae com 10 espécies cada uma. Estas seis famílias representam aproximadamente 37,3% (116 spp.) do total de espécies amostradas e estão bem representadas quando comparadas a outros levantamentos de outras áreas similares.

O número de 320 espécies encontrados da APA Tambaba é significativo quando comparado com a riqueza de outros remanescentes no estado da Paraíba, perdendo em número de espécies apenas para o Refúgio da Vida Silvestre da Mata do Buraquinho e a Reserva Biológica Guaribas, no entanto, quando avaliamos a relação da riqueza de espécies por hectare, observamos que a APA Tambaba acaba superando estas duas Unidades de Conservação e ficando atrás apenas da Flora do Rio Timbó (Tabela 8).

Levando em consideração que a APA Tambaba é a área mais contígua (“fragmentada”) dentre essas outras áreas citadas na (Tabela 8), conseguimos notar o quanto esta área ainda resguarda uma riqueza considerável. De certo, esta característica nos dá uma evidência do valor desses pequenos fragmentos de floresta na conservação da diversidade vegetal na Paraíba, apesar da eficácia de manchas florestais (pequenos fragmentos) para conservação ainda ser um assunto controverso (Lindenmayer *et al.* 2008, Gardner *et al.* 2009), especialmente nos trópicos (Chazdon *et al.* 2009, Melo *et al.* 2013), alguns estudos (Arroyo-Rodríguez *et al.* 2009, Hernández-Ruedas *et al.* 2014) demonstraram que fragmentos florestais pequenos dentro paisagens/mosaico

moderadamente gerenciados podem favorecer a conservação e manutenção da heterogeneidade desta paisagem, diversidade de espécies e dos serviços ecossistêmicos, o que de alguma forma pode estar ocorrendo na APA Tambaba, dado o cenário local.

Tabela 8: Riqueza de plantas vasculares em alguns remanescentes do estado da Paraíba

Fragmentos	Nº de espécies	Área (ha)	Riqueza de sp./ha	Referências
Área de Proteção Ambiental de Tambaba	320	274.10 ¹	1.1674	presente trabalho
Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho	535	519.75	1.0293	Gadelha-Neto (dados não publicados) e Santiago et al. (2014)
Parque Estadual das Trilhas dos cinco rios	198	514.18	0.3850	Estudo para criação... (Sudema 2014)
Flora do rio Timbó	129	40.14	3.2137	Amazonas & Barbosa (2011)
Parque Estadual Mata do Pau Ferro	309	600.00	0.5150	Barbosa et al. (2004)
Reserva Biológica Guaribas	629	4096.00	0.1535	Barbosa et al. (2011)

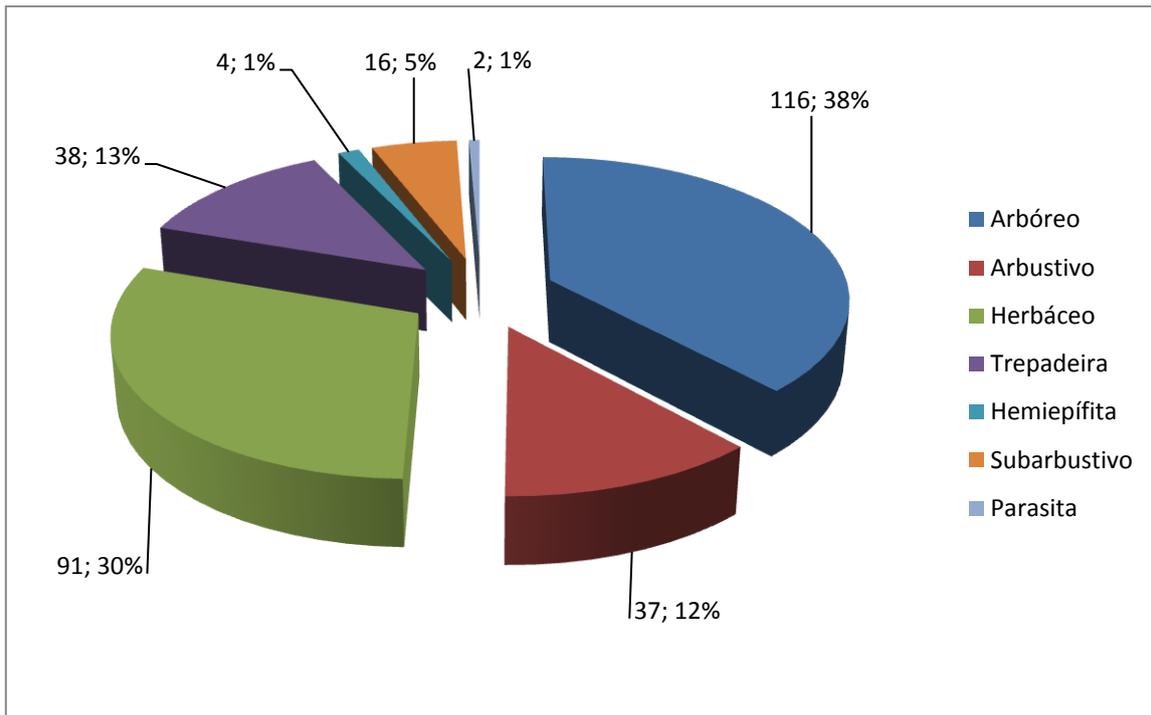
Fonte: 1: Área de vegetação contida dentro da APA Tambaba segundo Santos *et al.* (2011).

Dentre as espécies encontradas, a maioria possui porte arbóreo, seguida das de porte herbáceo, como mostra o Gráfico 12. Esses números indicam que apesar de possuir uma diversidade de espécies arbóreas significativa, as plantas herbáceas são muito representativas (30%), indicando um grau considerável de antropização, visto que elas são, em sua maioria, pouco representativas em áreas de floresta conservada.

Em estudos sobre a relação entre a presença de vegetação herbácea e a regeneração natural de espécies lenhosas (Cheung *et al.*, 2009), apontam que há uma significativa modificação florística e estrutural da vegetação nos primeiros quatro anos após o abandono de áreas antropizadas quando antes eram Florestas. A presença de espécies herbáceas em abundância é um indicativo de degradação ambiental e da trajetória sucessional assim como uma possível resiliência do ecossistema.

Tais dados, ainda segundo Cheung *et al.* (2009) devem ser considerados nos planos de restauração e manejo de ecossistemas. Ainda afirmam que práticas tais como a remoção de espécies herbáceas exóticas ou o controle de herbáceas nativas podem ser necessários para acelerar a recuperação de tais áreas de floresta.

Outro fator que contribui para o aumento da diversidade aqui encontrada de espécies herbáceas é o fato de estarmos tratando de áreas Savânica (Tabuleiros e campos). É sabido que esse hábito é predominante em regiões onde esses tipos florestais ocorrem, dando a impressão que a área está antropizada, mas ao contrário, está em pleno status de clímax.

Gráfico 12: Gráfico do hábito das espécies vegetais inventariadas na APA Tambaba

Fonte: (R.A. Pontes)

Duas novas ocorrências foram registradas para a área, dentre estas podemos citar, *Licania littoralis* Warm. (birro) e *Euterpeedulis* (palmito-juçara). Enquanto que uma nova ocorrência para o Estado da Paraíba foi registrada para a área, *Philodendron pedatum* (Imbé) (Tabela 8).

Para a área de estudo foram identificadas dez espécies ameaçadas de extinção, sendo *Abarema cochliacarpus* (barbatimão – roxo), *Ingá blanchetiana* (ingá cabeludo), *Pouteria grandiflora* (Goiti) e *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) incluídas na lista vermelha da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2010) e, *Annona pickelii* (araticum do mato), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Euterpe edulis* (coco-ripa), *Stilpnopappus cearenses* e *Apuleia leiocarpa* (Jitaí) constam no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2015; CNC Flora, 2015). Do total das espécies identificadas, 16 são consideradas endêmicas do domínio atlântico e uma espécie rara foi coletada na área de estudo até o momento (Tabela 9).

Apenas três espécies exóticas significativas foram observadas na área de estudo. As espécies *Bambusa vulgaris* (bambú) e *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) podem ser consideradas como exóticas naturalizadas, ocorrendo geralmente em área mais secas e antropizadas, já nosso caso da espécie *Elaeis guineenses* (dendezeiro), considerada exótica invasora, se faz necessário um trabalho de erradicação e/ou controle, pois ocorrem em área de vegetação nativa, ocupando as matas ciliares impedindo a reprodução e ocupando o espaço das espécies nativas (Tabela 10).

Segundo ZILLER (2001), há grandes problemas causados pelas plantas invasoras pois uma vez instaladas, estas além de competirem com as espécies nativas, se reproduzem mais depressa do que as originais. Com isso, aumentam sua população e dominam o território, expulsando os verdadeiros donos do lugar. As espécies que são expulsas não têm para onde ir, já que o restante do ambiente já está ocupado. Assim, tem-se um desequilíbrio ecológico e a consequente morte de plantas.

Tabela 9: Espécies exóticas significativas na área de estudo

Espécies	Hábito	Nome Popular	Exótica Naturalizada	Exótica Invasora
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arb	dendêzeiro		X
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex J.C.Wendl.	Bambú	bambú	X	
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Arb	sabiá	X	

Fonte: (R.A. Pontes)

Foram identificadas as síndromes de dispersão para 26 espécies. Destas 19 espécies são zoocóricas, seis são anemocóricas e uma autocórica. (Tabela 9).

Foram identificadas 217 espécies (cerca de 68 % da flora da APA Tambaba) de interesse econômico (Tabela 9). Destas, 139 espécies possuem fins medicinais, 98 espécies são apícolas, 60 espécies possuem estruturas comestíveis (por exemplo, frutos, semente, caule, raiz), 57 espécies possuem potencial para uso ornamental e paisagístico, 39 espécies possuem potencial uso de sua madeira (lenhoso, por exemplo), 22 espécies são produtoras de óleos e ceras, 18 espécies são produtoras de fibras e 13 espécies podem ser utilizadas para forrageio (Gráfico 13). Dentre todas essas espécies, 92 só apresentaram um tipo de uso, 74 apresentaram dois tipos de uso, 27 apresentaram 3 tipos de uso, 17 apresentaram quatro tipos de uso, 9 apresentaram 5 tipos de uso e só 2 apresentaram seis tipos de uso (Gráfico 14).

O alto número de espécies com fins medicinais e produtoras de princípios ativos encontrados na APA Tambaba reflete o grande potencial que esta região apresenta para exploração deste recurso e emprego no tratamento, prevenção e cura de doenças. Já o elevado número de espécies apícolas sugere que esta região possui uma boa diversidade de abelhas, podendo até suportar a presença de colônias de abelhas perenes (aquelas que necessitam de um fluxo relativamente contínuo de pólen e néctar para sua manutenção e sobrevivência) e também o próprio potencial para o desenvolvimento da apicultura.

A área também apresenta um alto número de espécies comestíveis, em sua maioria, as frutíferas, mostrando o potencial para uso e produção destes serviços naturais. Também é evidenciada a presença de um número expressivo de espécies com fins ornamentais e paisagísticos, denotando mais um segmento importante para o desenvolvimento econômico potencial. O número de espécies com fins madeireiros também foi importante, pois este tipo de uso sempre foi uma realidade na cultura nordestina e teve um grande impacto sobre a redução da cobertura vegetal nesta região. O fato de esta área apresentar todas essas potenciais espécies para exploração madeireira deve servir de alerta para autoridades competentes da fiscalização e preservação, tanto para manutenção como para quantificação deste volume existentes e as possíveis atividades de manejo dentro da área.

A presença de espécies com produção de óleos e ceras, e conseqüentemente taninos, látex e gomas, são interessantes, pois, estes produtos são resultantes de metabolismo secundários das plantas e tem uma grande importância nos setores da biotecnologia e farmacologia, além das aplicações industriais, resultando assim em mais uma vertente de possível exploração econômica. As espécies produtoras de fibras também apresentaram um número interessante de fibras que podem ter diversas aplicações, desde a produção industrial ao mercado artesanal local, atingindo diversas classes do setor econômico e propiciando mais um segmento possível de exploração na região. Por fim, foram encontrados ainda um número bom de espécies

utilizadas para forrageio, o que de alguma forma pode ajudar a suprir a necessidade das atividades pecuárias, que são bem difundidas na região nordeste.

De uma forma geral, a APA Tambaba apresenta grande riqueza de recursos vegetais com interesses econômicos que merecem muita atenção nas atividades de manejo dentro desta Unidade de Conservação e as quais podem vir a fortalecer os mecanismos de gestão, dada a grande viabilidade econômica para exploração na área.

Tabela 10: Lista de espécies vegetais com interesse econômico encontradas na APA Tambaba. Tipos de Uso: MED-Medicinal, ALI-Alimentícia, OLE-Óleos e Ceras, MAD-Madereiro, ORN-Ornamentais, FIB-Fibras, API-Apícolas, FOR-Forageiras

Espécie	Nome popular	Tipos de Uso
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Barbatimão roxo	MED
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	ALI, ORN
<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	*	ALI
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	ALI, API, MED, OLE
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	*	MED
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Angelim Rosa	MAD
<i>Anemopaegma</i> sp.	*	MED
<i>Annona glabra</i> L.	Panã	MED, ALI
<i>Annona pickelii</i> (Diels) H.Rainer	Araticum do mato	MED
<i>Anthurium affine</i> Schott	Antúrio	ORN, FIB
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau de jangada	MED, ORN, FIB, API
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Jitaí	MED, OLE
<i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	Papo de peru	MED
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	ALI
<i>Astrocaryum</i> cf. <i>aculeatum</i> G.Mey.	Tucumã	ALI, FIB
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	Mangue canoé	MAD, MED
<i>Bactris ferruginea</i> Burret	Ticum	ALI, FIB
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Samambaia branca	MED
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Vassourinha de botão	MED, API
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	MED, OLE, ORN, API
<i>Bredemeyera laurifolia</i> (A.St.-Hil. & Moq.) Klotzsch ex A.W.Benn.	*	MED
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Quiri	MAD
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Imbiridiba	MED
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici	MED, ALI, API
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici	MED, ORN, FIB, API
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	*	API, FOR
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	Guabiraba	MED, MAD
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Café do mato	MED, API
<i>Cecropia</i> sp.	Imbaúba	MED
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Tabaco de nega	MED, API
<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Cardeiro da praia	MED, ALI

<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Pau ferro	MED, ORN
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	*	MED, API
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	*	MED, API
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	*	MED, ALI
<i>Chloris virgata</i> Sw.	*	MED, FOR
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Guajirú	MED, ALI, MAD
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Fita de moça pobre	API
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Insulina	API
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B.Stähl	*	MED, ALI, ORN
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	*	API
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Pororoca	ORN
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga branca	MED, OLE, API
<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	Cavaçú	MED, API
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	MED, ALI, ORN, FIB
<i>Commelina erecta</i> L.	Olho de Santa Luzia	API
<i>Connarus blanchetii</i> Planch.	*	ORN, FIB
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangue de botão	MED, MAD
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	*	MED, API
<i>Cordia superba</i> Cham.	Grão de galo	MED, API
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quina-quina	MED, ORN
<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	Guiso de cascavel	API
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Guiso de cascavel	MED
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Cabatã de rego	ALI
<i>Curatella americana</i> L.	Cajueiro bravo	MAD, API
<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	Cipó chumbo	MED
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Feijão de boi	MED, OLE, ORN, API, FOR
<i>Cyperus ligularis</i> L.	*	API
<i>Cyperus schomburgkianus</i> Nees	*	API
<i>Dalechampia scandens</i> L.	Tamiarana	MED, OLE
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Barbadinho	API, FOR
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega rapaz	API
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	*	MED, API
<i>Diospyros</i> sp.	*	MED
<i>Ditassa blanchetii</i> Decne.	*	MED, API
<i>Duguetia moricandiana</i> Mart.	*	ALI
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Dendezeiro	MED, ALI, OLE
<i>Eleocharis</i> sp.	*	API
<i>Elephantopus</i> sp.	*	API
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim pé de galinha	MED, FOR
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Pincel	MED, API
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	Imbiriba	MED, MAD, ORN
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Pau de cotia	MED, MAD, ORN

<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	*	ALI
<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Jaboticaba-brava	ALI
<i>Eugenia hirta</i> O.Berg	*	MED, ALI
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Murta	MED, ALI
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Burra leiteira	MED, ALI
<i>Euterpeedulis</i> Mart.	Coco-ripa, Juçara	ALI, MAD, ORN
<i>Fridericia dispar</i> (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	*	API
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Bacupari	MED, ALI, MAD, ORN
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	João mole	MAD
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	*	MED, API
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	Embira preta	FIB
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	MED, OLE, ORN, FIB, API
<i>Guettarda grazielae</i> M.R.V.Barbosa	*	MED
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Angélica	MED, API
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	*	MED, MAD
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangabeira	MED, ALI, OLE, ORN, API
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê roxo	MED, OLE, MAD, ORN, API
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.	*	MED
<i>Hibiscus sororius</i> L.	*	ALI
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Leiteiro	MED
<i>Hippeastrum stylosum</i> Herb.	Lírio	ORN
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Angola	MED, MAD, ORN, API
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Merda de raposa	MAD, API
<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Orelha de onça	API
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	MED, OLE, ORN, API, FOR
<i>Inga blanchetiana</i> Benth.	Ingá cabeludo	MED, ALI
<i>Inga capitata</i> Desv	Ingá	MED, ALI
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingáí	MED, ALI, MAD, ORN
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Ingá	ALI
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Salsa	MED, ORN, API
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Jitirana	API
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Salsa brava	MED, ORN, API
<i>Jacquemontia glaucescens</i> Choisy	*	API
<i>Jacquemontia holosericea</i> (Weinm.) O'Donell	*	API
<i>Jacquemontia montana</i> (Moric.) Meisn.	*	API
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil.	Carrapicho de carneiro	MED, API
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Mangue branco	MED, OLE, MAD, FIB, API
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	MED, ORN, API, FOR
<i>Lecythis</i> sp.	Sapucaia	MAD
<i>Leptoscela ruellioides</i> Hook.f.	*	API
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Linhaça	MED, ALI, MAD, ORN, API, FOR
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Pau cinza	MED, MAD
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	*	OLE, API

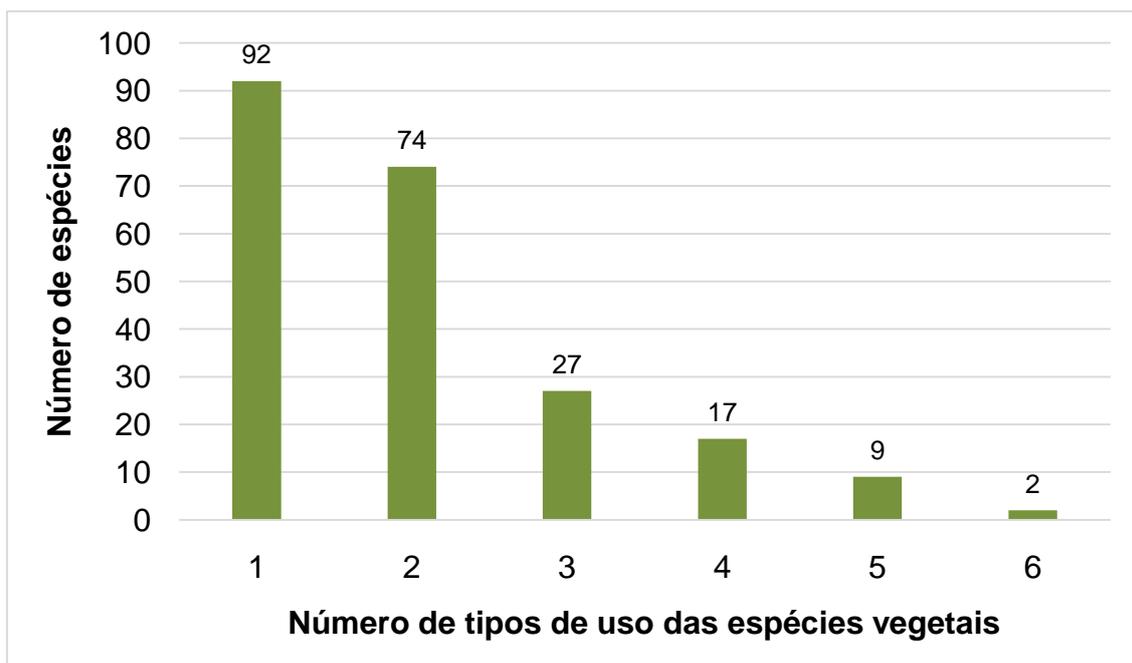
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Cruz de malta	API
<i>Lundia cordata</i> (Vell.) DC.	Cipó de Cesto	MED, ORN
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Abre caminho	MED, ORN
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	MED, ALI, MAD, ORN, API
<i>Manihot</i> sp.	Maniçoba	ALI
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Massaranduba	MED, ALI, MAD, API
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá-branco	MAD
<i>Maytenus erythroxyloides</i> Reissek	Cunhão de Bode	MED
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Bom nome	MED, MAD, FIB
<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich. ex Pers.) DC.	Botão de ouro	MED
<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	*	ORN, API
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	*	ORN
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Cipó-cabeludo	MED
<i>Mikania</i> sp.	*	API
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	MED, OLEMAD, ORN, API, FOR
<i>Mimosa somnians</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Arranha gato	MED, API
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	*	API
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de São Caetano	MED, ALI, ORN, API, FOR
<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	*	ORN, FIB
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	MED, ALI, FIB, API
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	Viuvinha	API
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	samambaia americana	ORN
<i>Nymphaea</i> sp.	Ninféia	API
<i>Ocotea duckei</i> Vattimo-Gil	Canela	MED
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez	Louro pinho	MED, ORN
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro seda	ORN
<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	*	MED
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Batiputá	MED
<i>Palhinhaeae cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	pinheirinho	MED, ORN
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Maracujá mochila	MED, ALI, API
<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracujá de estalo	MED, API
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Maracujá do mato	MED, ALI
<i>Passiflora misera</i> Kunth	Maracujá do mato	ALI
<i>Passiflora suberosa</i> L.	Maracujá do mato	ALI, API
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	Mata fome	MED, ALI, MAD
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	*	MED, API
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Sete cascos	MED, API
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Alcaçun	MED, API
<i>Philodendron acutatum</i> Schott	*	OLE

<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth	imbé	ORN
<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	*	MED, ORN
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Quebra pedra	MED
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	*	MED
<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	*	ALI
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	*	MED, ALI
<i>Pouteria venosa</i> subsp. <i>amazonica</i> TD Penn.	Goiti	MED, ALI
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Mamãozinho	ALI, MAD
<i>Protium giganteum</i> Engl.	Amesclão	MED, OLE
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Amescla	MED, ALI, OLE, ORN
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	MED, ALI, OLE
<i>Psidium oligospermum</i> DC.	Araçá-de-veado	ALI
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	*	ALI, ORN, API
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Erva de rato	MED
<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	*	API
<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangue vermelho	MED, MAD, FIB
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	Poaia	MED, ORN, API, FOR
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne de vaca	API
<i>Salvina auriculata</i> Aubl.	orelha de onça	MED, ORN
<i>Salzmannia nitida</i> DC.	Catucá vermelho	MED, OLE
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Burra leileira	MED, OLE, MAD, ORN
<i>Sauvagesia sprengelii</i> A.St.-Hil.	*	API
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Sambaquim	MED, ALI, MAD, ORN, API
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira da praia	MED, OLE, API
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	*	MED
<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Capim navalha	MED, ALI
<i>Senna georgica</i> H.S.Irwin & Barneby	*	MED
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	*	MED, MAD, ORN
<i>Serjania salzmanniana</i> Schltl.	Cipó cururu	MED, API
<i>Simaba ferruginea</i> A.St.-Hil.	Jaquinha da mata	API
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Pau paraíba	MAD
<i>Solanum asperum</i> Rich.	Jussara	MED, ALI
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Jurubeba amarela	MED, ALI
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	MED, ALI, API
<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Gervão	API
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	*	API
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.	Gitirana de barata	MED, OLE, ORN, API
<i>Stilpnopappus cearenses</i> Huber	*	API
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Jaguarana*	MED, MAD, ORN
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	*	API
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	*	API
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Meladinha	MED, API, FOR

<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman	Aricuri	MED, ALI, ORN
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Bulandi	MED, ORN
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê róseo	MED, MAD, ORN, API
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Copiúba	MED, MAD, API
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Cabatã de leite	ALI, MAD
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Remela de velho	ALI
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Jenipapo bravo	MED, ALI, API
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Jenipapo bravo	MED, ALI
<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) Johnst.	*	API
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Piriquiteira	MAD, FIB, FOR
<i>Tridax procumbens</i> L.	*	MED, API
<i>Trigonía nivea</i> Cambess.	Cipó prata	MED
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Chanana	MED, API
<i>Urena lobata</i> L.	*	FIB, API
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	*	MED
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Pau Lacre	MED, ORN, FIB
<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Maria preta	ALI
<i>Waltheria americana</i> L.	Malva branca	API
<i>Ximénia americana</i> L.	Ameixa da praia	MED, OLE, API
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira vermelha	MED, ALI, ORN, FIB
<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E.Fr.	Camaçari	MED, ALI
<i>Xyris</i> sp.	*	ORN
<i>Zephyranthes cearensis</i> (Herb.) Baker	*	ORN
<i>Zornia sericea</i> Moric.	*	MED

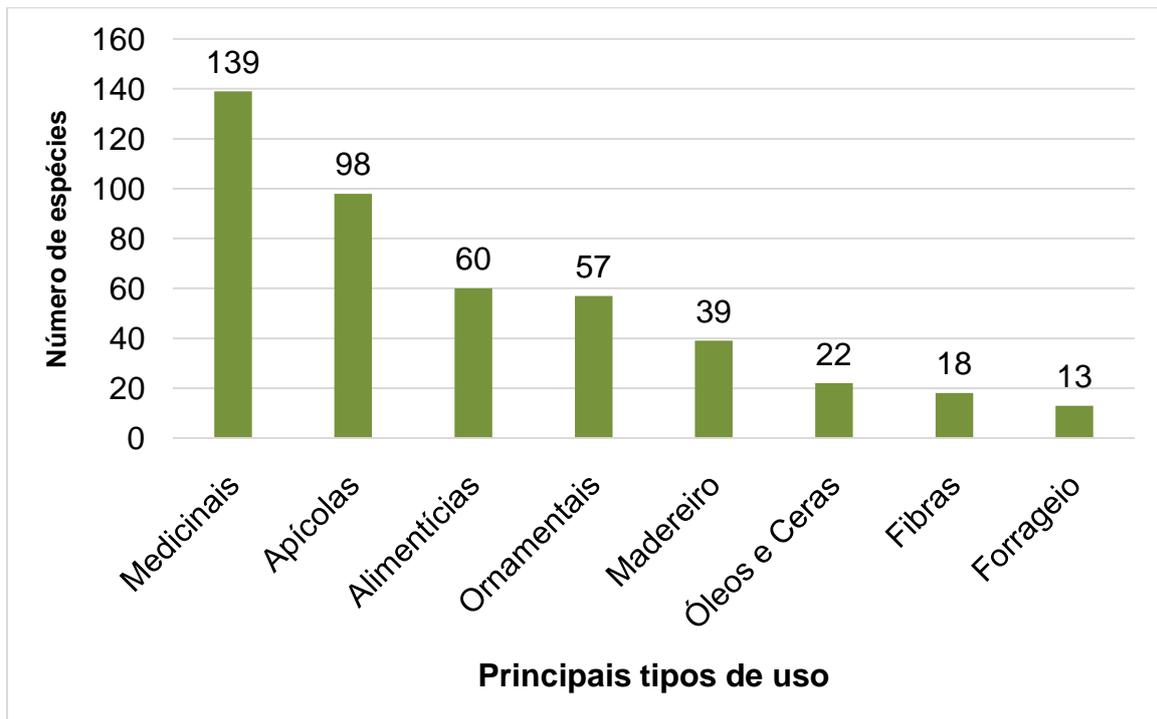
Fonte: (R.A. Pontes)

Gráfico 13: Gráfico de colunas indicando o número de espécies vegetais com o número de tipos de uso econômico na APA Tambaba (1 tipo de uso, 2 dois de uso. Etc)



Fonte: (R.A. Pontes)

Gráfico 14: Gráfico de colunas do número de espécies por categoria de uso econômico na APA Tambaba



Fonte: (R.A. Pontes)

Foram identificadas 32 espécies de interesse ecológico (o que corresponde a 10% da flora inventariada para a área) ocorrentes na APA Tambaba (Tabela 11), no que diz respeito às espécies indicadores dos estágios de regeneração secundária para o estado da Paraíba, conforme a legislação pertinente. Deste total, foram identificadas 12 espécies indicadoras de estágio inicial de regeneração, 18 espécies indicadoras de estágio médio de regeneração e 13 espécies de estágio avançado de regeneração (Gráfico 15). A partir desta informação, podemos inferir que a APA Tambaba, por apresentar bastantes indivíduos em todos os estágios de regeneração secundária, principalmente em estágio médio e avançado, possui capacidade para se auto recuperar, até mesmo sem necessidade de um esforço tão alto para reflorestamento. No entanto, essa dinâmica sucessional depende de uma série de outros fatores, que dizem respeito ao modo de interação com a matriz circunvizinha, no quesito quantidade e qualidade dos trechos vegetacionais de toda sua matriz de entorno, bem como também de seus agentes dispersores.

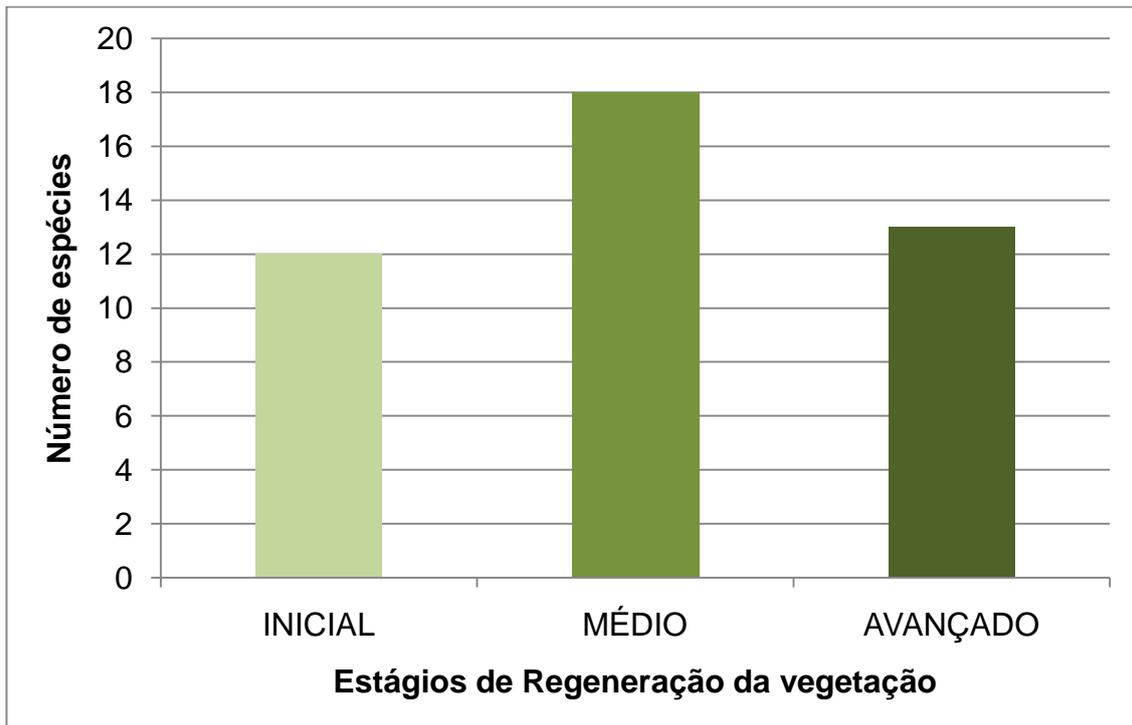
Tabela 11: Lista de espécies vegetais de interesse ecológico da Área de Proteção Ambiental de Tambaba

Espécies	Regeneração Secundária		
	Inicial	Médio	Avançado
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X	X
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	X		
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith			X
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		X	X
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	X		

<i>Scleria bracteata</i> Cav.	X		
<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	X		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.		X	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth		X	X
<i>Hymenaea courbaril</i> L.		X	X
<i>Inga blanchetiana</i> Benth.		X	
<i>Inga capitata</i> Desv		X	
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.		X	
<i>Inga thibaudiana</i> DC.		X	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl			X
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	X		
<i>Ocotea duckei</i> Vattimo-Gil			X
<i>Ocotea gardneri</i> (Meisn.) Mez			X
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez			X
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers		X	
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	X	X	
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns			X
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	X		
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell		X	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		X	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		X	X
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.		X	
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	X		
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam		X	X
<i>Simarouba amara</i> Aubl.			X
<i>Cecropia</i> sp.	X		

Fonte: (R.A. Pontes)

Gráfico 15: Gráfico de colunas indicando o número de espécies vegetais por estágios de regeneração encontrados na APA Tambaba, segundo a resolução CONAMA nº391 de 2007



Fonte: (R.A. Pontes)

Com relação às plantas aquáticas, foram encontradas 6 espécies predominantes nos corpos hídricos, agindo como elementos dominantes na paisagem, a saber: *Eleocharis* sp., *Cabomba aquática*, *Salvinia auriculata*, *Nymphaeae* sp., *Utricularia subulata* e *Philodendrum acutatum*. A maioria destas espécies encontradas pertencem ao grupo das macrófitas emersas, a quais são caracterizadas como plantas marginais e de lugares rasos.

Num aspecto geral, os ambientes aquáticos encontrados na APA Tambaba estão dominados por espécies de macrófitas enraizadas (por exemplo, *Utricularia* sp. *Nymphaeae* sp., *Eleocharis* sp., *Cabomba aquatica*) podendo indicar assim que a maior quantidade de nutrientes está presente no sedimento, dado também a menor riqueza de indivíduos flutuantes, como por exemplo *Salvinia auriculata*. Em locais próximos as pontes e beira de estradas, as comunidades aquáticas apresentam uma riqueza mais elevada, impulsionadas possivelmente pelo maior aporte de nutrientes carreados e disponíveis na lâmina d'água, enquanto que nos demais locais, observamos apenas algumas alternâncias de espécies e densidades destas, sendo muito comum esses grupos de espécies descritos abaixo:

- *Cabomba aquatica* e *Nymphaea* sp.;
- *Salvinia auriculata* e *Nymphaea* sp.;
- *Salvinia auriculata*, *Nymphaeae* sp. e *Utricularia subulata*;
- *Cabomba aquática*, *Nymphaea* sp. e *Utricularia subulata*;
- *Eleocharis* sp., *Salvinia auriculata*, *Nymphaeae* sp. e *Philodendrum acutatum*.

	ex Roem. & Schult.) K.Schum.						
ARACEAE	<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	Tre	*				
	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Arv	*				
	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	Hep	*				
	<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth	Hep	imbé				
ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Erv	Orelha de onça				
ARECACEAE	<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Arv	Macaíba		X		
	<i>Astrocaryum cf. aculeatum</i> G.Mey.	Erv	Tucumã				
	<i>Bactris ferruginea</i> Burret	Arv	Ticum		X		
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arv	Coqueiro			X	
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arv	Dendezeiro			X	X
	<i>Euterpeedulis</i> Mart.	Arv	Coco-ripa	X			
	<i>Syagrus schizophylla</i> (Mart.) Glassman	Erv	Aricuri			X	
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia papillaris</i> Mast.	Tre	Papo de peru				
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Sub	*				
	<i>Elephantopus</i> sp.	Erv	*				
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Erv	Pincel			X	
	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich. ex Pers.) DC.	Erv	Botão de ouro				
	<i>Mikania</i> sp.	Tre	*				
	<i>Stilpnopappus cearenses</i> Huber	Erv	*	X			
	<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Sub	Remela de velho				
BIGNONIACEAE	<i>Tridax procumbens</i> L.	Erv	*			X	
	<i>Anemopaegma</i> sp.	Tre	*				
	<i>Fridericia dispar</i> (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	Tre	*				
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Arv	Ipê roxo				Ane

	<i>Lundia cordata</i> (Vell.) DC.	Tre	Cipó de Cesto	X				
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Arv	Ipê róseo	X				Ane
BLECHNACEAE	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Erv			X			
BORAGINACEAE	<i>Cordia superba</i> Cham.	Arv	Grão de galo	X		Jun-Dez	Dez-Mar	
	<i>Tournefortia candidula</i> (Miers) Johnst.	Erv	*					
	<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi	Sub	*					
BURMANIACEAE	<i>Apteria aphylla</i> (Nutt.) Barnhart ex mall	Erv	*					
BURSERACEAE	<i>Protium giganteum</i> Engl.	Arv	Amesclão					
	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Arv	Amescla	X		Jan-Out	Fev-Mar	Zoo
CACTACEAE	<i>Cereus fernambucensis</i> Lem.	Arb	Cardeiro da praia	X				
CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Arv	Piriquiteira			Out-Mar	Out-Mar	Zoo
CAPPARACEAE	<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Arv	Feijão de boi	X				
CELASTRACEAE	<i>Maytenus erythroxylla</i> Reissek	Arb	Cunhão de Bode					
	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Arv	Bom nome					
CHRYSOBALANACEAE	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Arb	Guajirú	X				
	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Arv	Angola	X				
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Arb	Merda de raposa			Jun-Dez	Jun-Dez	
	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Arv	Pau cinza					Zoo
CLUSIACEAE	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Arv	Pororoca			Mar-Nov	Dez-Jul	
	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Arv	Bacupari					Zoo
	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Arv	Bulandi	X		Out-Nov	Nov-Mai	Zoo
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Arv	Imbiridiba	X		Jan-Fev	Mar-Abr	Zoo
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Arv	Mangue de botão					

	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Arv	Mangue branco	X	X
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i> L.	Erv	Olho de Santa Luzia		
CONARACEAE	<i>Connarus blanchetii</i> Planch.	Arb	*		
CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	Par	Cipó chumbo		
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Tre	Salsa	X	
	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Tre	Jitirana		
	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	Tre	Salsa brava	X	
	<i>Jacquemontia glaucescens</i> Choisy	Tre	*		
	<i>Jacquemontia holosericea</i> (Weinm.) O'Donell	Tre	*		
	<i>Jacquemontia montana</i> (Moric.) Meisn.	Tre	*		
	<i>Merremia macrocalyx</i> (Ruiz & Pav.) O'Donell	Tre	*		
CYPERACEAE	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B.Clarke	Erv	*		
	<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B.Clarke	Erv	*		
	<i>Bulbostylis truncata</i> (Nees) M.T.Strong	Erv	*		
	<i>Calyptracarya glomerulata</i> (Brongn.) Urb.	Erv	*		
	<i>Cyperus ligularis</i> L.	Erv	*		
	<i>Cyperus schomburgkianus</i> Nees	Erv	*		
	<i>Eleocharis</i> sp.	Erv	*		
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Erv	*		
	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb.	Erv	*		
	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl	Erv	*		
	<i>Rhynchospora contracta</i> (Nees) J.Raynal	Erv	*		
	<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth	Erv	*		
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	Erv	*		

	(Rich.) Herter							
	<i>Scleria bracteata</i> Cav.	Erv	Capim navalha		X			
	<i>Scleria interrupta</i> Rich.	Erv	Capim navalha					
	<i>Scleria secans</i> (L.) Urb.	Erv	Tiririca					
DILLENiaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Arb	Cajueiro bravo					
	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil.	Tre	Cipó-de-fogo					
	<i>Tetracera breyniana</i> Schltld.	Tre	Cipó de fogo					
DRYOPTERIDACEAE*	<i>Cyclodium meniscioides</i> (Will.) C. Presl	Erv	*					
EBENACEAE	<i>Diospyros</i> sp.	Arv	*					
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	Arv	*					
ERIOCAULACEAE	<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrad.) Kunth	Erv	*					
	<i>Paepalanthus lamarckii</i> Kunth	Erv	*					
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum rimosum</i> O.E.Schulz	Arb	*					
	<i>Erythroxylum simonis</i> Plowman	Arv	*					
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidocolus urens</i> (L.) Arthur	Sub	Urtiga branca		X			
	<i>Croton polyandrus</i> Spreng.	Arb	*					
	<i>Croton sellowii</i> Baill.	Erv	*					
	<i>Dalechampia scandens</i> L.	Tre	Tamiarana		X			
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	Erv	Burra leiteira					
	<i>Manihot</i> sp.	Arv	Maniçoba					
	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Erv	*					
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arv	Burra leileira		X		Dez-Fev	Mar-Mai
FABACEAE	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	Arv	Barbatimão roxo	X	X			
	<i>Aeschynomene scabra</i> G.Don	Erv	*					
	<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L.Rico	Arv	Pau bosta					
	<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Arv	Angelim Rosa					

<i>Andira nitida</i> Mart. ex Benth.	Arv	Angelim							
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Arv	Jitaí	X			X	Nov-Fev	Fev- Mai	Ane
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Arv	Sucupira	X			X	Ago-Set	Out- Dez	Ane
<i>Calliandra parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Speg.	Arb	Jaguarana							
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Tre	*							
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Tre	Tabaco de nega				X			
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Arv	Pau ferro				X			
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	Erv	*				X			
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Erv	*				X			
<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	Sub	Guiso de cascavel							
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Erv	Guiso de cascavel							
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Arb	*							
<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	Erv	Barbadinho							
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Erv	Pega rapaz							
<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	Tre	Mucunã							
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	Tre	*				X			
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Arv	Jatobá	X			X			
<i>Inga blanchetiana</i> Benth.	Arv	Ingá cabeludo	X	X		X			Zoo
<i>Inga capitata</i> Desv	Arv	Ingá				X			
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Arv	Ingáí				X			Zoo
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Arv	Ingá							Zoo
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Arv	Linhaça				X	X		
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Arv	Sabiá				X	X		
<i>Mimosa somnians</i> Humb. &	Sub	Arranha gato				X			

LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia subulata</i> L.	Erv	*					
LINDSAEACEAE*	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	Erv	*					
	<i>Lindsaeae stricta</i> (Sw.) Dryand.	Erv	*					
LOMARIOPSIDACEAE*	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Erv	*					
LORANTHACEAE	<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart.	Hep	Erva de passarinho					
	<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	Hep	Erva de passarinho					
LYCOPODIACEAE*	<i>Palhinhaeae cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Erv	*					
LYGODIACEAE**	<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Hep	*					
LYTHRACEAE	<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Erv	Sete sangrias					
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Arv	Murici					
	<i>Byrsonima gardneriana</i> A.Juss.	Arb	Murici do tabuleiro					
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arv	Murici	X		Nov-Mar	Mai-Set	Zoo
	<i>Stigmaphyllon blanchetii</i> C.E.Anderson	Tre	*					
MALVACEAE	<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.	Erv	Gitirana de barata	X				
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Arv	Pau de jangada	X		Jan-Mai	Mai-Jul	
	<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	Arv	Munguba			Out-Fev	Fev-Mar	
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Arv	Mutamba	X		Fev-Set	Jun-Nov	Zoo
	<i>Hibiscus sororius</i> L.	Sub	*					
	<i>Luehea ochrophylla</i> Mart.	Arv	Açoita cavalo	X		Jan-Abr	Abr-Jun	
	<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.	Erv	*	X				
	<i>Sida linifolia</i> Cav.	Erv	*					
MARANTACEAE	<i>Urena lobata</i> L.	Sub	*					
	<i>Waltheria americana</i> L.	Erv	Malva branca					
	<i>Maranta divaricata</i> Roscoe	Erv	Araruta brava					

	<i>Monotagma plurispicatum</i>	Erv	*					
MELASTOMATACEAE	(Körn.) K.Schum.							
	<i>Clidemia biserrata</i> DC.	Arb	*					
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Arb	*			Jul-Out	Jul-Out	
	<i>Comolia villosa</i> (Aubl.) Triana	Sub	*					
	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Arv	*					
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Arv	Carvãozinho					
	<i>Miconia amoena</i> Triana	Arb	*					
	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Arb	*					
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Arb	*					
	<i>Nepsera aquatica</i> (Aubl.) Naudin	Sub	*					
MORACEAE	<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	Erv	*					
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Arv	Quiri					
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Erv			X			
MYRTACEAE	<i>Campomanesia dichotoma</i> (O.Berg) Mattos	Arv	Guabiraba		X	X	Dez-Mar	Mar-Mai
	<i>Eugenia astringens</i> Cambess.	Arv	*		X		Abr-Ago	Set-Dez
	<i>Eugenia candolleana</i> DC.	Arb	Jaboticaba-brava				Abr	Abr-Mai
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Arv	*				Dez-Mar	Fev-Mai
	<i>Eugenia hirta</i> O.Berg	Arb	*		X	X	Jan-Mar	Abr-Jun
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Arb	Murta			X	Dez-Fev	Mar-Mai
	<i>Eugenia rostrata</i> O.Berg	Arv	*					
	<i>Myrcia bergiana</i> O.Berg	Arv	Purpuna		X		Jan-Mar	Mar-Mai
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Arv	*				Jan-Mar	Mar-Jul
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	Arv	Viuvinha				Out-Fev	Mar-Mai
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Arb	*				Nov-Jan	Fev-Abr	

	<i>Myrciaria ferruginea</i> O.Berg	Arb	*				Dez-Mar	Mar-Mai
	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Arv	Araçá		X		Dez-Abr	Dez-Abr
	<i>Psidium oligospermum</i> DC.	Arb	Araçá-de-veado				Fev-Abr	Mai-Set
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Arv	Oliveira			X		
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Arb	*	X	X			
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arv	João mole					
OCHNACEAE	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Arv	Batiputá		X			
	<i>Sauvagesia sprengelii</i> A.St.-Hil.	Sub	*					
OLACACEAE	<i>Ximenia americana</i> L.	Arv	Ameixa da praia		X		Mai-Dez	Dez
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	Sub	Cruz de malta					
ORCHIDACEAE	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Erv	*			X		
	<i>Vanilla bahiana</i> Hoehne	Hep	*					
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	Tre	Maracujá mochila		X			
	<i>Passiflora foetida</i> L.	Tre	Maracujá de estalo		X			
	<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Tre	Maracujá do mato		X			
	<i>Passiflora misera</i> Kunth	Tre	Maracujá do mato					
	<i>Passiflora suberosa</i> L.	Tre	Maracujá do mato					
PERACEAE	<i>Chaetocarpus myrsinities</i> Baill.	Arv	Pau mondé				Jan-Mar	Fev-Mai
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Arv	Sete cascos	X	X		Out-Nov	Dez-Mar
	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Arv	Cocão				Jan-Mai	Mar-Jun
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	Erv	Quebra pedra		X			
POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex J.C.Wendl.	Erv	Bambú			X		

	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Erv	Carrapicho					
	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Erv	*		X			
	<i>Digitaria cf. ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Erv	*					
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Erv	Capim pé de galinha		X			
	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	Erv	*					
	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Erv	Taquari					
	<i>Panicum pilosum</i> Sw.	Erv	*					
	<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	Erv	*					
	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng.	Erv	*					
	<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Erv	*					
POLYGALACEAE	<i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Erv	*					
	<i>Bredemeyera laurifolia</i> (A.St.-Hil. & Moq.) Klotzsch ex A.W.Benn.	Arb	*					
	<i>Polygala longicaulis</i> Kunth	Erv	*					
	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	Arv	Cavaçú			X		
	<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Arb	Cavaçú de rama	X				
	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Arv	Cavaçú					
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Erv	*					
	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd.) J. Sm.	Erv	*					
PRIMULACEAE	<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B.Ståhl	Arb	*					
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Arv	Pororoca				Mai-Set	Jun-Dez
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Arv	Carne de vaca					
PTERIDACEAE*	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Erv	*					
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Arv	Mangue vermelho					
RUBIACEAE	<i>Alseis pickelii</i> Pilg. & Schmale	Arv	*				Out-Dez	Fev-Set

<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Erv	Vassourinha de botão	X	Abr-Out	Mai-Ago	
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	Arb	*	X			
<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	Arb	*				
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Arv	Quina-quina				
<i>Denscantia cymosa</i> (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	Tre	*				
<i>Diodella apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete	Erv	*		Mar-Nov	Mar-Nov	
<i>Emmeorrhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.	Tre	*				
<i>Guettarda grazielae</i> M.R.V.Barbosa	Arv	*				
<i>Guettarda platypoda</i> DC.	Arb	Angélica	X			
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	Arv	*	X			
<i>Leptoscela ruellioides</i> Hook.f.	Sub	*				
<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC.	Erv	*				
<i>Mitracarpus salzmannianus</i> DC.	Erv	*				
<i>Oldenlandia filicaulis</i> K.Schum.	Erv	*				
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	Arb	*		Jan-Mai	Mai-Jun	
<i>Posoqueria longiflora</i> Aubl.	Arv	*		Mar-Mai	Mai-Dez	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Arv	*		Mai-Nov	Set-Nov	Zoo
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Sub	Erva de rato		Fev-Jun	Jun-Nov	
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	Arv	*				
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schtdl.) Steud.	Erv	Poaia	X	Mar-Nov	Mar-Nov	
<i>Salzmannia nitida</i> DC.	Arb	Catucá vermelho	X			
<i>Staelia virgata</i> (Link ex Roem. & Schult.) K.Schum.	Erv	*				
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K.Schum.	Arv	Jenipapo bravo				

	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Arv	Jenipapo bravo			X		
RUTACEAE	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Arv	Pau de cotia					
SALICACEAE	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Arv	Café do mato					
SALVINIACEAE*	<i>Salvina auriculata</i> Aubl.	Erv						
SAPINDACEAE	<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	Arv	*					
SAPOTACEAE	<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Arv	Cabatã de rego				Out-Jan	Fev-Abr
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Arb	*				Out-Jan	Fev-Abr
	<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	Tre	Mata fome					
	<i>Serjania salzmanniana</i> Schltld.	Tre	Cipó cururu					
	<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Arv	Massaranduba	X		X	Jun-Dez	Nov-Abr
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Arv	*				Set-Mar	Out-Mai
	<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni	Arv	Goiti					
	<i>Pouteria venosa</i> subsp. <i>amazonica</i> TD Penn.	Arv	Goiti					
	<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Arv	Mamãozinho				Ago-Fev	Set-Abr
SCHOEPFIACEAE	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.	Arv	Bom nome				Jun-Set	Out-Fev
SIMAROUBACEAE	<i>Simaba ferruginea</i> A.St.-Hil.	Arv	Jaquinha da mata					
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Arv	Pau paraíba				Nov	Fev
SMILACACEAE	<i>Smilax</i> sp.	Tre	Japecanga					
SOLANACEAE	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	Erv	*					
	<i>Solanum asperum</i> Rich.	Arb	Jussara			X	Jan-Dez	Jan-Dez
	<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arb	Jurubeba amarela			X	Jan-Dez	Jan-Dez
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Sub	Jurubeba			X		
THELYPTERIDACEAE*	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	Erv	*					

	<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	Erv	*			
TRIGONIACEAE	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	Tre	Cipó prata			
TURNERACEAE	<i>Turnera subulata</i> Sm.	Erv	Chanana	X	Jan-Dez	Jan-Dez
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	Arv	Imbaúba			
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	Arb	Chumbinho	X		
	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	Erv	*			
	<i>Stachytarpheta angustifolia</i> (Mill.) Vahl	Erv	Gervão			
VITACEAE	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Tre	Fita de moça pobre			
	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	Tre	Insulina			
XYRIDACEAE	<i>Xyris</i> sp.	Erv	*			

Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.8 Fitossociologia: Metodologia e Resultado do Inventário Florestal

Introdução

2.2.1.8.1 Fitossociologia

Na sociedade moderna, um dos maiores desafios é a conservação da biodiversidade devido ao elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais nos últimos séculos. Com este quadro degradatório, os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais (CHAVES *et al.*, 2013).

O estudo fitossociológico se tornou uma valiosa ferramenta por permitir estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a conservação e preservação das unidades florestais (CHAVES *et al.*, 2013). Os principais objetivos de um estudo fitossociológico em uma população florestal é avaliar a dinâmica ecológica da vegetação, quantificação da composição vegetal, análise da estrutura horizontal e vertical, volume de biomassa, arranjo dos indivíduos no espaço dentro da comunidade, identificar as espécies raras e mais abundantes, entre outros, ou seja, expor todas as características da vegetação e sua dinâmica ecológica.

A fitossociologia pode ser definida como um ramo da ecologia vegetal que estuda, descreve, e compreende a associação existente entre as espécies vegetais na comunidade, caracterizando as unidades fitogeográficas, como resultado das interações das espécies entre si e com o seu meio, envolvendo o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo (RODRIGUES & GANDOLFI, 1998; MARTINS, 1989).

O que diferencia o estudo fitossociológico de um estudo florístico são as informações geradas como produto final, no estudo fitossociologia corresponde ao quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, e no estudo florístico não há esta quantificação da composição (MARTINS, 1989).

A Fitossociologia é o estudo mais amplamente empregado para diagnosticar, qualitativa e quantitativamente, as formações florestais, defendida por vários pesquisadores a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas, contribuindo positivamente para o ordenamento e gestão de ecossistemas (CHAVES *et al.*, 2013; ANDRADE, 2005).

A dinâmica da floresta pode ser caracterizada mediante a observância de vários parâmetros fitossociológicos, onde, nos ecossistemas, a vegetação está relacionada com alguns fatores do meio (climáticos, edáficos e bióticos), dando como resultado, distintas classificações de tipo ecológico (CHAVES *et al.*, 2013).

Dentre os parâmetros fitossociológicos que podem ser estimados, tem a densidade absoluta por área proporcional, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de importância, índice de valor de cobertura, índice de diversidade e índice de equabilidade (OLIVEIRA & AMARAL, 2004).

O estudo fitossociológico não proporciona apenas conhecer a flora que compõe a floresta, mas também como elas estão arrançadas, sua interdependência, dinâmica, como crescem, e como se comportam no fenômeno de sucessão, sendo de fundamental importância para o conhecimento da estrutura da vegetação, possibilitando informações qualitativas e quantitativas, sobre a área para tomar as melhores decisões sobre o manejo de cada tipo de vegetação (CHAVES *et al.*, 2013).

2.2.1.9 Inventário Florestal

O Inventário florestal é uma área de estudo da ciência florestal que tem entre os objetivos avaliar as variáveis qualitativas e quantitativas da floresta e suas inter-relações, incluindo a dinâmica de crescimento e sucessão florestal, servindo de subsídios e elemento principal para a formulação de planos de utilização dos produtos florestais, manejo sustentável integrado da floresta, bem como para alicerçar proposta de planos de desenvolvimento e política florestal de caráter regional e nacional (QUEIROZ, 2012).

Pode-se dizer que o inventário florestal é toda atividade que tem como objetivo a quantificação e qualificação das florestas (árvores, fauna, insetos, etc.), com vistas à produção de madeira e outros produtos e/ou a conservação ambiental, utilizando-se de técnicas estatísticas de amostragem (MORAIS FILHO *et al.*, 2003).

O motivo da realização de um inventaria florestal varia de acordo com o produto esperado, entre os vários resultados podemos destacar a determinação do potencial produtivo da florestal, mapeamento dos fatores bióticos e abióticos que influenciam a produção da floresta, determinação dos custos de produção no caso de florestas plantadas, e definir estratégias de manejo para obter uma produção sustentada (MORAIS FILHO *et al.*, 2003).

Em um levantamento florestal é uma prática comum selecionar uma ou mais amostras do povoamento florestal objeto de estudo, onde o verdadeiro valor de uma característica ou variável é denominado de parâmetros e só existe na natureza. Quaisquer estimativas dos parâmetros estão sujeitas a erros de amostragem, oriundos de procedimentos de seleção e operação das unidades amostrais (CUNHA, 2004).

Este tipo de estudo consiste, basicamente, no registro dos indivíduos existentes em uma determinada área, sendo uma importante ferramenta de diagnóstico do potencial produtivo de uma floresta, objetivando oferecer informações quantitativas e qualitativas dos produtos madeireiros e não-madeireiros (PARÁ, 2010). Os inventários florestais podem ser do tipo Censo ou Inventário 100%, Amostragem, Temporários, Contínuos, Exploratório, de Conhecimento e Detalhamento (SOARES *et al.*, 2006).

Levando em consideração a importância de um estudo fitossociológico, em remanescentes florestais para gerar dados sobre a dinâmica ecológica, estado de conservação e a interação nela existente, com o objetivo de auxiliar na tomada de decisão, elaboração de planos e ações focadas na conservação e preservação natural, houve a necessidade da realização de estudo fitossociológico nos remanescentes florestais existentes na Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba, com foco em gerar dados para auxiliar na diretrizes de conservação de recursos naturais e o uso e ocupação do solo.

2.2.1.10 Metodologia do Estudo Fitossociológico

A metodologia utilizada para a realização do estudo fitossociológico procedeu em etapas, seguindo uma sequência que se inicia com a caracterização da área objeto de estudo, objetivando conhecer as características da área, da ocupação do solo e da cobertura florestal existente. A segunda etapa corresponde ao mapeamento e seleção da área objeto do estudo fitossociológico, tendo como foco a realização do mapeamento dos remanescentes florestais existentes e seleção dos remanescentes objetos do estudo.

A etapa da Obtenção dos Parâmetros Fitossociológicos corresponde a metodologia de instalação das unidades amostrais ou parcelas, tamanho das parcelas e coleta dos parâmetros dendrométricos. A última etapa corresponde a geração dos dados fitossociológico, descrevendo a metodologia aplicada para a obtenção dos resultados.

2.2.1.11 Caracterização da Área Objeto de Estudo

A área objeto do estudo trata-se da Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba, criada em 25 de maio de 2002 através do Decreto Estadual nº 22.882, com inicialmente 3.270 hectares (32.700.000 m²). Em 2005, a área total foi ampliada para 11.320 hectares (113.200.000 m²) mediante o Decreto Estadual nº 26.296 (SUDEMA, 2011).

O estudo teve início com a realização do diagnóstico ambiental preliminar da APA com o objetivo de identificar as áreas conservadas e remanescentes florestais existentes dentro da poligonal da APA, áreas antropizadas e/ou degradadas, sem cobertura vegetal, áreas de uso restrito e consolidado, e Áreas de Preservação Permanente (APP) de acordo com a legislação pertinente. As legislações utilizadas para identificação das APP e os locais de uso restrito, foram:

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que “*Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências*”;
- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que “*Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012*”;
- Lei Federal nº 11.428, de 22 de novembro de 2006, de “*Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências*”;
- Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, que “*Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica*”;
- Decreto Estadual nº 24.414, de 27 de dezembro de 2003, que “*Dispõe sobre a Exploração Florestal no Estado da Paraíba e dá outras providências*”;
- Decreto Estadual nº 24.417, de 27 de setembro de 2013, que “*Dispõe sobre o Uso Alternativo do Solo e dá outras providências*”;
- Decreto Estadual nº 28.950, de 18 de dezembro de 2007, que “*Dispõe sobre a aprovação, manutenção, recomposição, relocação, condução da regeneração natural e compensação da área da Reserva Legal de imóveis rurais no Estado da Paraíba e dá providências correlatas*”;

A princípio, para a realização do diagnóstico ambiental da área em estudo, utilizou-se imagens de satélites, do Google Earth 2014, com Datum SIRGAS 2000, visando identificar áreas degradadas, locais sem cobertura florestal, recursos hídricos, remanescentes florestais, áreas de agropecuária, uso e ocupação do solo.

Mediante as imagens de satélites, constatou-se a existência de áreas com loteamentos residenciais de construções horizontais e verticais, ocupações humanas, locais de usos agrícolas com o cultivo de bambú, coqueiro, cultura comercial e grande parte de agricultura familiar. Identificou-se áreas sem cobertura florestais e/ou degradadas, e preservação permanente (APP) de acordo o estabelecido nas legislações pertinentes, além dos remanescentes florestais de espécies nativas da Mata Atlântica.

A realização do diagnóstico por imagens de satélite, proporcionou a localização dos remanescentes florestais e das áreas de preservação permanente existentes nos limites da área da APA. A identificação destas áreas no início do trabalho é de fundamental importância, para auxiliar na seleção da metodologia a ser utilizada para a coleta dos dados primários e delimitação do espaço amostral do estudo fitossociológico.

Após a etapa de identificação dos remanescentes vegetais e das APP's, houve a etapa do trabalho em campo como o objetivo de subsidiar, com informações *in loco*, as constatações evidenciadas na etapa do mapeamento, a respeito dos remanescentes florestal identificados pelas imagens, o estado de conservação, a existência de APP's, das características fitofisionômicas e a viabilidade da realização do estudo fitossociológico.

A cobertura vegetal existente na área da APA, trata-se de floresta secundária em vários estágios de regeneração (Inicial, intermediário e avançado), e fisionomias diferentes entre os remanescentes florestais, e em algumas situações, com fitofisionomia distinta dentro do mesmo remanescente. De acordo com as características observadas pode-se dividir a vegetação nativa em grupos com fitofisionomia florestal, tabuleiro costeiro, manguezal ou campestre.

A vegetação com fitofisionomia florestal apresenta formação de Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2012), destacando, entre as características identificadas nestes remanescentes com esta fitofisionomia, a predominância de indivíduos arbóreos com bom desenvolvimento em altura e diâmetro do fuste, grande quantidade de matéria orgânica incorporada ao solo, presença em grande ou pouca quantidade de plântulas ao nível do solo formando sub-bosque, e dossel fechado pelas copas (Figuras 21 e 22).

Constatou-se a existência de ações antrópicas dentro de alguns remanescentes, principalmente nos remanescentes localizados nas áreas loteadas. Foram identificadas clareiras dentro da mata e retiradas de madeira, também a exploração de produtos não-madeireiro, a exemplo da retirada da casca do tronco de indivíduos da espécie barbatimão *Abarema cochliacarpus*, para uso medicinal.

A vegetação com fitofisionomia de tabuleiro, de formação de Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (IBGE, 2012), difere da vegetação existente de vegetação com fitofisionomia de floresta, com predominância de indivíduos arbóreos tortuosos, a grande maioria dos indivíduos não excedem os 5 metros de altura, com dossel aberto, presença de clareiras no interior da mata, podendo apresentar grande quantidade de matéria orgânica incorporada ao solo ou sem matéria orgânica (Figuras 23 e 24).

Figura 21: Vista de remanescente florestal com características fitofisionômicas de floresta, localizada na APA Tambaba



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Figura 22: Indivíduo arbóreo da espécie cupiúba *Tapirira guianensis*, com altura estimada de 15 metros e circunferência a altura do peito (CAP) de 89 cm, encontrado no remanescente de fitofisionomia florestal, localizado na APA Tambaba



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Figura 23: Vista de Remanescente florestal de fitofisionomia de Tabuleiro, localizado na APA Tambaba



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Figura 24: Vista de fustes de indivíduos arbóreos de remanescente com características fitofisionomia de Tabuleiro na APA Tambaba



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Figura 25: Vista da cobertura vegetal de fitofisionomia campestre, com predominância de gramíneas e herbáceas, com poucos indivíduos arbóreos distribuídos de maneira aleatória



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Os indivíduos existentes nos remanescentes com fitofisionomia de manguezal, denominada como Vegetação com Influência Fluvio-marinha (IBGE, 2012), apresentam como característica uma adaptabilidade específica que permite sobreviver em ambientes com alto teor de sal, periódicas inundações pela maré, baixo teor de nutrientes e um solo lodoso, em que esse tipo de vegetação encontra-se presente nas desembocaduras dos rios.

Na vegetação com fitofisionomia campestre, as principais características observadas foram à predominância de espécies herbáceas e arbustivas, principalmente de espécies de gramíneas, e existência de pouco ou nenhum indivíduo arbóreo distribuído de forma aleatória na área (Figura 25). Nestas áreas, percebe-se que houve alteração no uso do solo, provocando descaracterização na sua cobertura original e com posterior abdicação de uso do terreno ou para futuros loteamentos residenciais e comerciais.

2.2.1.12 Mapeamento e Seleção da Área Objeto do Estudo Fitossociológico

A realização da etapa do mapeamento possibilitou a identificação dos remanescentes de vegetação nativa presente em toda a área da APA, contribuindo para o planejamento e execução da etapa da coleta dos parâmetros dendrométricos, constatando que a vegetação nativa existente na área da APA forma um mosaico de resquício florestal da Mata Atlântica, recortado por estradas, loteamentos residenciais, campos e áreas ocupadas por agropecuária. Os remanescentes florestais existentes na APA ocupam uma área de 2.906,1595 ha, corresponde aproximadamente a 25,49% do APA (Mapa 28 em Anexo).

Para a identificação dos potenciais remanescentes florestais objeto de estudo, utilizou-se como parâmetro o estado de conservação (cobertura florestal com características próximas a cobertura original ou vegetação com indícios de bom estado de conservação); e remanescentes florestais vulneráveis a ações antrópicas ou supressão florestal. A utilização destes parâmetros partiu do princípio da necessidade e da importância de preservar a cobertura florestal nativa que encontra-se em bom estado de conservação e de gerar informações para subsidiar tomadas de decisões sobre usos alternativo do solo na APA.

Vale destacar que grande parte da área territorial da APA, encontra-se ocupada por residências, sítios, granja, povoado, agricultores familiares e uso agropecuário, restando poucas áreas com remanescentes florestais quando comparado com a extensão da área total.

Os remanescentes florestais selecionados, de acordo com os parâmetros citados, apresentaram grandes extensões de área ou tratavam-se de áreas contínuas de vegetação, sendo necessário delimitar poligonais menores dentro destes remanescentes, criando 5 poligonais denominados setores florestais (Tabela 13).

Tabela 13: Localização dos setores florestais selecionados para realização do estudo fitossociológico na APA Tambaba, com coordenada de referência, área total (ha) do setor florestal, quantidade de parcelas instaladas, área amostral, e uso e ocupação do solo

Coordenada de Referência	Setor Florestal	Área do Setor Florestal	Quant. de Parcelas	Área Amostrada (m ²)	Uso do Solo
300960/9185540	1	75 ha	6	2400	Cobertura Florestal
300775/9186991	2	47,4 ha	3	1200	Área loteada
300251/9189351	3	65,8 ha	4	1600	Área loteada
297089/9190014	4	12 ha	1	400	Mata do Caboclo
295859/9191330	5	12 ha	1	400	Mata do Pau-ferro

Dos 5 setores florestais selecionados, 2 foram delimitado na mesma área florestal, em trechos de áreas com cobertura florestal conservada e áreas com vulnerabilidade de ações antrópicas, 1 delimitada entre área de plantio comercial, ocupação humana e uso consolidado, e 2 em áreas contínuas de remanescentes florestais estabelecidas próxima a área de uso agrícola (Mapa 29, em anexo). Ressalta-se que o estudo nas áreas florestais localizadas próximas as áreas de uso agrícola, teve como objetivo efeito comparativo com as demais áreas.

Para a delimitação do perímetro dos setores florestais da área objeto do estudo fitossociológico, as áreas antropizadas (lotes desmatados e em processo de desmatamento, áreas queimada ou de uso agropecuário, e infraestrutura pública), foram excluídas, contabilizando apenas a área com presença de cobertura florestal. Também foram excluídas as de uso restrito por lei, a exemplo das APP's, por entender que já estão preservadas por força de lei e tendo seu uso alternativo restrito a casos excepcionais, estabelecidos pelas legislações.

2.2.1.13 Obtenção dos Parâmetros Fitossociológicos

A metodologia utilizada para a coleta dos dados primários levou em consideração as características da vegetação, visando amostrar uma população mais homogênea possível em relação as suas características fitofisionômicas. A obtenção dos dados ocorreu mediante a implantação de unidades amostrais ou parcelas, com o objetivo de representar parte da população objeto de estudo por meio de amostragem.

Podemos definir amostragem como sendo a seleção de uma parte (amostra) de um todo (população), coletando na parte selecionada, dados e informações de interesse, com o objetivo de extrair conclusões (interferência) sobre o todo. Existem vários sistemas de amostragem a exemplo do simples ao acaso, sistemática estratificada, por razão, por conglomerado (MORAIS FILHO, 2003). O sistema de amostragem selecionado para a obtenção das variáveis dendrométricas foi a amostragem simples ao acaso.

De acordo com Cunha (2004) e Queiroz (2012), em uma amostragem simples considera-se que todos os indivíduos têm a mesma chance de ser sorteada como elemento da amostra, ou seja, como elemento tem a mesma chance de ser sorteada independente dos demais, no qual as unidades amostrais são selecionadas com igual probabilidade ($1/N$), em que N é o número total de unidades amostrais que compõem a população amostrada.

Nem sempre é possível mensurar todos os indivíduos de uma população florestal, os levantamentos são utilizados com base na teoria estatística da amostragem que é definida como a observação de uma amostra da população para obter estimativa representativa para o todo, sendo constituída por uma amostra com características comuns que representa toda a população (SCOLFARO, 1993).

A amostra simples ao acaso é recomendada para pequenas áreas florestais não superiores a 10.000 ha (100.000.000 m²), com características homogêneas, do que diz respeito às variáveis de interesse, e com fácil estrutura de acessibilidade (QUEIROZ, 2012). Sendo um método de amostragem bastante eficiente em termos de cálculos das estimativas por apresentar um nível de erro aceitável (CUNHA, 2004).

Para a coleta dos dados primários, foram instaladas parcelas provisórias quadrangulares, com auxílio de fitas zebreadas (Figura 26), de dimensões 20 x 20 metros, correspondendo a 400 m² de área para cada parcela, instalando um total de 15 parcelas, totalizando 6.000 m² (0,6 ha).

As unidades amostrais ou parcelas foram alocadas mediante sorteio dentro dos setores florestais de forma aleatória, utilizando coordenadas geográficas, de modo que as unidades amostrais apresentem uma equidistância mínima de 100 metros, entre as mesmas (Tabela 14). Os mapas 3, 4, 5, 6 e 7, em anexo, demonstram a localização das parcelas dentro dos setores florestais objeto do estudo fitossociológico.

Figura 26: Delimitação da parcela provisória número 8, instalada no setor florestal 2, com fita zebraada em remanescente florestal da APA Tambaba



Foto: Yuri Araújo, 2015.

Tabela 14: Coordenadas geográficas do centro das parcelas, localadas nos setores florestais objeto de estudo na APA Tambaba, com o número da parcela, e respectivo setor florestal

Parcelas (Unidades Amostrais)	Coordenadas (UTM)		Setor Florestal
	X	Y	
1	300661	9185897	
2	300977	9185782	
3	301047	9185364	
4	301056	9184969	Setor Florestal 1
5	300663	9185120	
6	300943	9184806	
7	300567	9187037	
8	300694	9187348	Setor Florestal 2
9	300937	9187091	
10	299864	9189120	
11	299288	9189090	
12	300889	9189391	Setor Florestal 3
13	300867	9189056	
14	296900	9189878	Setor Florestal 4
15	295720	9191431	Setor Florestal 5

Os dados coletados nas parcelas foram o nome popular, circunferência a altura do peito (CAP), circunferência a altura da base (CAB) e altura de indivíduos arbóreos. As informações seguiram a seguinte metodologia:

1. Nome Comum: Inicialmente, o reconhecimento das espécies pelo nome comum, ocorreu com a identificação *in loco* das características dendrológicas das folhas, tronco, flor, fruto e odor característico em folhas e troncos, além da tonalidade da casca e da folha, com a assessoria de um especialista da área de Botânica, familiarizado com a vegetação existente na área objeto do estudo. Após a identificação das espécies pelo nome comum, houve a identificação pelo nome científico. Para a identificação das espécies com dúvidas, no local, foi utilizando a metodologia apresentada no levantamento florístico deste estudo. A nomenclatura botânica seguiu o sistema Angiosperm Phylogeny Group II – APG II;
2. Circunferência a Altura do Peito (CAP): Todos os indivíduos vivos que apresentaram uma circunferência no fuste, a uma altura de 1,30 m do nível solo, igual ou maior que 15 cm, correspondendo a 4,8 cm de diâmetro, foram inclusos no estudo (Figura 27). A utilização de 15 cm de circunferência como parâmetro de inclusão se justifica por se um nível de inclusão bastante adotado para espécies arbóreas de Floresta Estacional Semidecidual e em estudos fitossociológicos recentes no Bioma da Mata Atlântica (TORRES, 2014; BRANDÃO, 2013; MELO, 2012; CUNHA *et al.*, 2013).

No caso dos indivíduos com bifurcação do tronco a 1,30 m e abaixo de 1,30 m, em terrenos em rampa, em nível, inclinada, árvores deformadas a 1,30 m e com sapopemas, foram utilizadas as recomendações técnicas de Encinas *et al.* (2002) para a medição do CAP;

Figura 27: Coleta do dado paramétrico da circunferência a altura do peito (CAP) de indivíduo arbóreo localizando dentro da parcela (unidade amostral) 12, setor florestal 3



Foto: Yuri Araújo, 2015.

3. Circunferência a Altura da Base (CAB): A circunferência a altura da base foi medido a 20 cm do solo dos indivíduos que apresentam circunferência CAP maior ou igual que 15 cm;
4. Altura Total (HT): A altura total (altura do colo ao ápice do exemplar arbóreo), dos indivíduos inclusos no estudo foi obtida de acordo com o método de sobreposição de

ângulo, em que, a baliza utilizada como referência apresentava uma altura de 2 m, medida com uma trena.

De acordo com Encinas *et al*, (2002), o método de sobreposição trata-se de um método que utiliza o princípio geométrico e baseia-se em encostar na árvore uma baliza de altura conhecida, e com o braço distendido, segurando um lápis, afastar-se da árvore até coincidir exatamente os extremos do lápis com a baliza. Em seguida sobrepor a base do lápis com o da baliza até o ápice da árvore. A altura da árvore será a soma da sobreposição da baliza com a altura conhecida da baliza.

A coleta dos parâmetros dendrométricos dos indivíduos arbóreos localizados dentro das parcelas, foram obtidos mediante a utilização de equipamentos e instrumentos, recomendados para tais estudos florestais e de alta precisão. Os instrumentos utilizados foram:

- Fita métrica, com unidades em centímetro, de comprimento total de 1,50m para obtenção do CAP e CAB;
- Trena métrica de 30 metros, para locação e medição das unidades amostrais;
- Fita zebraada para delimitação do perímetro das parcelas;
- GPS Garmin;
- Facão para auxiliar na coleta de material botânico e descascamento do tronco, e abertura de picadas na instalação das unidades amostrais;
- Baliza de madeira para estimação da altura;
- Planilha para anotações dos dados dendrométricos obtidos nas unidades amostrais.

2.2.1.14 Análise dos Dados Dendrométricos

Os resultados fitossociológicos da população ocorreu mediante a análise dos dados dendrométricos coletadas nas parcelas, sendo obtidas com o auxílio do programa de computador Mata Nativa 3, versão 3.11 (CIENITEC, 2008), e do software Microsoft Excel 2010. Para efeito de cálculo, considerou-se cada fuste como um indivíduo e no estudo fitossociológico, no parâmetro da estrutura diamétrica por classe, considerou-se 5 cm de amplitude para os intervalos de classe.

Para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos do inventário florestal foram utilizadas as seguintes expressões:

1. Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR) e Densidade Total (DT):

A densidade é o número de indivíduos de cada espécie ou do conjunto de espécie que compõem uma comunidade vegetal por unidade de superfície (BRAGA, 2010). Os resultados foram obtidos mediante a seguinte expressão:

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; \quad DT = \frac{N}{A};$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR_i = densidade relativa(%) da i-ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare;

2. Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR):

O parâmetro de dominância é uma variável de medida da projeção total das copas das plantas sobre o terreno. A dominância de uma espécie é a soma de todas as projeções horizontais das copas dos indivíduos pertencentes a esta espécie sobre o terreno, porém é impossível

determinar os valores de projeção da copa em florestas muito densa, devido às sobreposições das copas das árvores (SILVA, 2006).

Devido às dificuldades de coletar a projeção das copas nas florestas densas, é adotada a área basal das árvores em substituição à projeção das copas, já que existe uma forte correlação entre o diâmetro do tronco e, conseqüentemente, a área basal e o diâmetro de copa, pela mesma razão, a projeção horizontal da copa das árvores sobre o terreno (SILVA, 2006).

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100;$$

Onde:

DoAi = dominância absoluta da i-ésima espécie em m²/ha;

AB: área basal, m²;

DoRi = dominância relativa(%) da i-ésima;

DoT = dominância total, em m²/ha, (soma das dominâncias de todas as espécies).

3. Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR);

A frequência esta relacionada com a distribuição das espécies dentro da população. Na utilização do método da amostragem por parcelas, este parâmetro expressa o número de ocorrência de uma determinada espécie nas unidades amostrais.

Kupper (1994) define frequência como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem. Podendo expressar a percentagem de parcelas em que cada espécie ocorre, tratando-se da frequência absoluta, e o percentual de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies, tratando-se a frequência relativa.

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100; \quad FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \times 100;$$

onde:

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie da comunidade;

u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais.

4. Volume lenhoso total com casca (VTcc);

Em função da falta de equações volumétricas e fatores de forma ajustados para Floresta da Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil, utilizou-se, a equação ajustada pelo CETEC (1995) para o cálculo do volume total com casca em Floresta Estacional Semidecidual em estágio sucessional secundário, com um R² = 0,973.

$$VTcc = 0,000074230 \times DAP^{1,707348} \times HT^{1,16873}$$

onde,

VTcc = Volume total com casca, em m³;

DAP = Diâmetro a altura do peito (1,30m) com casca;

HT = Altura total em metros.

5. Estrutura vertical

A análise da estrutura vertical nós fornece uma idéia da importância da espécie, considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais podem ser divididos em: espécies dominantes (estrato superior), intermediárias (estrato intermediário) e dominadas (estrato inferior), (BRAGA, 2010).

Outra informação que a estrutura vertical aponta sobre a comunidade é a do arranjo de diferentes sinúrias, ou dos diferentes estratos com suas espécies características, que integram uma comunidade (FREITAS & MAGALHÃES, 2012).

A presença de indivíduos de uma mesma espécie, em todos os estratos é de grande importância para a sobrevivência da mesma, assegurando o seu lugar na estrutura e composição da floresta, ao contrário, aquelas que apresentam indivíduos somente em um dos estratos, põe em dúvida a sua sobrevivência no desenvolvimento da floresta até o clímax (SILVA, 2006).

Os dados da estrutura vertical em conjunto com o estudo da estimativa dos parâmetros da estrutura horizontal propiciam uma caracterização mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade (SENRA, 2000).

Para a estratificação de alturas seguiu-se o seguinte critério:

Estrato Inferior (E1): Árvore com $HT < (H - 1S)$;

Estrato Intermediário (E2): Árvore com $(H - 1S) \leq HT < (H + 1S)$;

Estrato Superior (E3): Árvore com $HT > (H + 1S)$.

em que:

H = média das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados;

S = desvio padrão das alturas totais (HT) dos indivíduos amostrados; e

HT = altura total da j-ésima árvore individual.

6. Posição Sociológica Absoluta (PSA) e Posição Sociológica Relativa (PSR)

O parâmetro da posição sociológica expressa a composição das espécies vegetais de uma determinada população nos distintos estratos da floresta, em sentido vertical, e sobre o papel que representa as diferentes espécies em cada um dos estratos, em que, quanto mais homogênea for a distribuição dos indivíduos de uma espécie na estrutura vertical de uma população, maior será seu valor na posição relativa (LAMPRECHT, 1964; UNDANETA, 1971).

A posição sociológica de um remanescente florestal pode ser expressa em número absoluto ou relativo, onde a posição sociológica absoluta é a soma dos valores fitossociológicos por espécies, em cada estrato, que são obtidos multiplicando-se o valor correspondente do estrato pelo seu número de árvore, e a posição relativa é o valor da posição para cada espécie, dado em percentagem, do total dos valores absolutos (GUIMARÃES, 2005).

Após a classificação das alturas das árvores nos respectivos estratos (inferior, intermediário e superior), as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSA_i) e Posição Sociológica Relativa (PSR_i), por espécie, foram obtidas pelo emprego das expressões:

$$PSA_i = \sum_{j=1}^l \left(\frac{N_j}{N} \right) \times N_{ij}; \quad PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} \times 100;$$

em que:

PSA_i = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

N_j = número de indivíduos do j-ésimo estrato;

N = número total de indivíduos de todas as espécies, em todos os estratos;

N_{ij} = número de indivíduos da i-ésima espécie no j-ésimo estrato de altura;

PSR_i = posição sociológica relativa da i-ésima espécie, em porcentagem;

S = número de espécies.

7. Índice de Valor de Importância (VI) e Índice de Valor de Cobertura (VC)

Em um remanescente florestal, na análise da vegetação, é importante encontrar um valor que permita dar uma visão mais abrangente da estrutura ou que caracterize a importância de cada uma das espécies no conglomerado total da floresta (SILVA, 2006).

O índice de valor de importância é o somatório de todos os parâmetros relativos à frequência, densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal. O índice de valor de cobertura é um

parâmetro que informa a importância ecológica da espécie em termo de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância (BRAGA, 2010). Ambos os valores foram obtidas mediante as expressões:

Índice de valor de importância (VI):

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i; \quad VI(\%) = \frac{VI}{3}$$

Índice de valor de cobertura (VC):

$$VC_i = DR_i + DoR_i; \quad VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2}$$

Em que:

Vli = índice de valor de importância absoluto;

VI% = índice de valor de importância relativo;

DRi = densidade relativa(%) da i-ésima espécie;

DoRi = dominância relativa(%) da i-ésima espécie;

FRi = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade florestal;

VCi = índice de valor de cobertura;

VCi (%) = índice de valor de cobertura em %.

8. Diversidade (Índice da Diversidade de Shannon-Weaver (H') e Índice de Equabilidade de Peilou (J')).

Uma forma de obter uma medida de dispersão qualitativa numa população florestal, que apresenta indivíduos pertencentes a várias categorias qualitativamente diferentes é através do índice de diversidade, que tem como função medir a variabilidade qualitativa da população (PIELOU, 1977; JOHNSON & KOTZ, 1988).

A diversidade de uma espécie refere-se à variedade de espécies de organismo vivo de uma determinada comunidade, habitat ou região. Para a estimativa da diversidade e da equabilidade da área, se fez o uso do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e do índice de equabilidade de Pielou, sendo estimadas pelas expressões:

Índice de Shannon-Weaver (H'):

$$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N}$$

Índice de Pielou (J'):

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Em que:

H'= índice de diversidade de Shannon-Wiener;

J'= índice de equabilidade de Pielou;

ni = número de indivíduos da espécie i na amostra;

N = número total de indivíduos na amostra;

ln = logaritmo neperiano (base e);

S = número total de indivíduos na amostra.

9. Parâmetros estatísticos

- Média Aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

- Variância:

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

- Desvio Padrão:

$$S = \sqrt{S^2}$$

- Erro padrão da média:

$$S_{\bar{x}} = \left(\frac{S}{\sqrt{n}}\right) * f$$

- Coeficiente de Variação:

$$CV = \left(\frac{S}{m}\right) * 100$$

- Intervalo de Confiança

$$IC = (\bar{x} \pm t * S_x)$$

Onde:

n = número de unidades pré-amostradas;

x_i = variável de interesse na i-ésima unidade de amostra;

\bar{x} = média estimada para a variável de interesse;

s^2 = Variância da variável de interesse;

s = Desvio Padrão

$S_{\bar{x}}$ = Erro padrão da amostra;

x = Estimativa total da variável de interesse na área inventariada

t = valor tabelado;

S_x = erro padrão da média;

2.2.1.15 Resultados e Discussões

Os resultados do estudo fitossociológico realizado na APA Tambaba, serão apresentados individualmente por setor florestal, devido as peculiaridades existente em cada remanescente florestal, entendendo que a homogeneização dos resultados, pode não representar de maneira real, as características fitossociológicas de cada remanescentes, dificultando a implantação de diretrizes e ações voltadas para o uso e conservação da vegetação nativa.

O estudo visou expressar a dinâmica da comunidade vegetal de um ponto de vista ecológico, descrevendo a características da vegetação, abordando a questão da densidade populacional, dinâmica ecológica, estrutura funcional, volume do material lenhoso, índice de valor de importância e cobertura, e diversidade florística nos remanescentes florestais mais significativos.

Para alcançar os objetivos do estudo fitossociológico, serão expresso os resultados da:

- Flora Inventariada: Flora identificada em todas as unidades amostrais;
- Característica Florística: Número de espécies identificadas por setor, abundância por família e por espécie;
- Densidade populacional: Absoluta (quantidade de indivíduos por hectare) e relativa (%);
- Dominância: Absoluta (área basal por hectare) e relativa (%);
- Frequência: Absoluta (parcelas em que a espécie ocorre) e relativa (% de parcela que a espécie ocorre);
- Unidade Amostral (Parcela): Área basal, densidade absoluta e dominância absoluta por parcela;
- Estrutura diamétrica: Quantidade de indivíduo e dominância absoluta por intervalo de classe diamétrica, e quantidade de indivíduo por espécie por classe diamétrica;
- Área Basal: Área basal do remanescente e por espécie;
- Estrutura Vertical e Posição Sociológica: Quantidade absoluta e relativa de indivíduos por estrato arbóreo, dominância por estrato, e posição sociológica absoluta e relativa por espécies;

- j) Índice de Valor de Importância (VI) e Índice de Valor de Cobertura (VC): Valor de importância e cobertura por espécie, relativa e absoluta;
- k) Diversidade Florística: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J);
- l) Volume Lenhoso: Volume lenhoso da amostra e por unidade de área (hectare), volume por parcela, por espécies e por estrato arbóreo.

2.2.1.16 Flora Inventariada na Área de Proteção Ambiental de Tambaba

Nas 15 parcelas instaladas nos remanescentes florestais objetos do estudo fitossociológico, foram contabilizados um total de 1.148 indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou maior 15 cm, pertencente a 27 famílias, distribuídas em 66 espécies florestais, onde, deste total, 9 espécies não foram identificadas, 3 a nível de família, e 17 a nível de gênero (Tabela 15).

2.2.1.17 Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 1

Característica Florestal

A cobertura florestal existente no setor florestal 1, apresenta área total de 75 ha, se destacando por demonstrar como peculiaridade a existência de duas fitofisionomias, com características diferentes em relação à densidade populacional, desenvolvimento diamétrico dos exemplares, tipologia do solo, porte dos indivíduos, matéria orgânica incorporada ao solo e espécies.

No setor florestal 1, o remanescente florestal apresenta fitofisionomia de floresta e tabuleiro. A fitofisionomia de floresta abrange uma área geográfica de 46 ha (61,33 % da cobertura do remanescente), e a vegetação de tabuleiro ocupa uma área menor, 29 ha (38,67% da cobertura do remanescente), localizando-se na face leste da cobertura vegetal do setor, onde ocorre grande influência das ações naturais, principalmente marítima e eólica.

A vegetação típica de área de tabuleiro apresenta como característica principal a predominância de espécies arbustivas e arbóreas de pequeno porte, tortuosas e de baixa densidade populacional, provocados pelas características do solo, de textura que varia entre arenosa e argilo-arenosa, tratando-se de solos pobres em nutrientes, com baixa fertilidade natural e elevada acidez, assemelhando-se com a fitofisionomia do cerrado.

O remanescente florestal do setor 1, foi alvo de estudo fitossociológico anterior, evidenciada por estaca de madeira encontrada, demarcando unidades amostrais de 20 x 20m, constatada com o auxílio de trena utilizada para demarcar as parcelas para este estudo. Concomitantemente, a localização da parcela 4 coincidiu com uma das unidades amostrais deste estudo, e as parcelas 1 e 5 ficaram próximas, com distância máxima de 20 m de um dos vértices das unidades amostrais do estudo anterior (Figura 28).

COMBRETACEAE

Buchenavia tetraphylla Imbiridiba x x

FABACEAE

Chamaecrista ensiformis Pau-ferro-da-praia x x

Apuleia leiocarpa Jitaí x x x

Abarema cochliacarpus Barbatimão x x x X x x x x

Bowdichia virgilioides Sucupira x x x X x x x x

Stryphnodendron pulcherrimum Favinha x x

Hymenaea rubriflora Jatobá-vermelho x x

Andira sp. Andira x

Inga blanchetiana Ingá-cabeludo x

Dialium guianensis Quiritinga x

HUMIRIACEAE

Sacoglottis mattogrossensis Pitomba-de-morcego x x x x x x x x x x x x x x

INDETERMINADA

Indeterminada 1 Indeterminada 1 x x x x x x x x x x x

Indeterminada 2 Indeterminada 2 x x x x x x x x x x

Indeterminada 3 Indeterminada 3 x x x x x x x x x x x

Indeterminada 4 Indeterminada 4 x x x x x x x x x

Indeterminada 5 Indeterminada 5 x x x x x x x x

Indeterminada 6 Indeterminada 6 x x x x x x x x

LAURACEAE

Ocotea sp. Louro x x

Ocotea sp.1 Ocotea x

Ocotea sp.2 Ocotea x

Ocotea sp.3 Ocotea x

POLYGONACEAE

Coccoloba alnifolia Cavaçu x x x x x x x x x x x x x x x

PROTEACEAE

Roupala guianensis Carne-de-vaca x

RUBIACEAE

Guettarda viburnoides Guettarda x x x

Alseis picklii Alseis x

SAPINDACEAE

Cupania impressinervea Cabatã-de-rego x x x x

SAPOTACEAE

Pouteria sp. Goiti x x x x x x x

Pouteria sp.1 Pouteria sp.1 x

Pouteria sp.2 Pouteria sp.2 x

Manilkara salzmannii Massaranduba x x x x x

Pouteria sp.3 Pouteria sp.3 x

Pouteria grandiflora Goiti x

Indeterminada 7 Indeterminada 7 x x

SIMAROUBACEAE

Simaba ferruginea Jaquinha x

URTICACEAE

Cecropia sp. Embaúba x x

Figura 28: Estaca de madeira encontrada, no setor florestal 1, de estudos fitossociológicos anteriores, delimitando parcela de 20 x 20 m, coincidindo com o local da parcela 4 estudo atual, na área da APA Tambaba



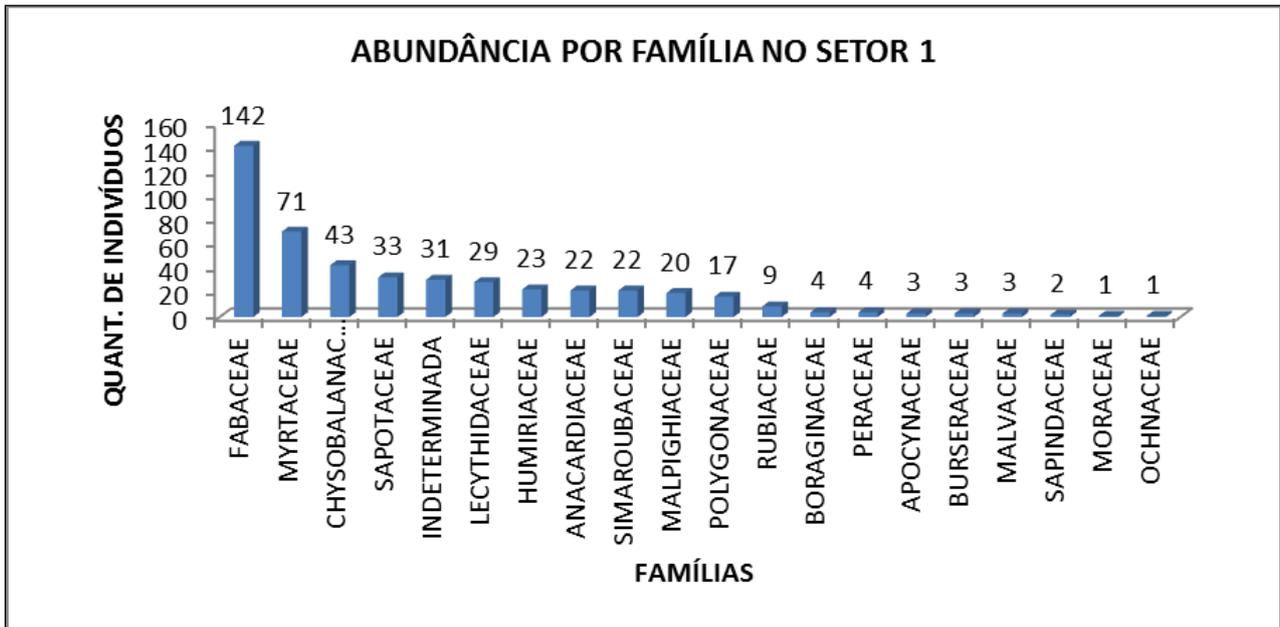
Foto: Yuri Araújo, 2015.

O inventário no setor florestal 1, identificou 44 espécies em 33 taxóons distribuídas em 20 famílias, totalizando 483 indivíduos. Deste total, foram identificadas 9 espécies a nível de gênero, 2 a nível de família, e 7 espécies não foram identificadas. Em relação à riqueza de espécies, as famílias mais abundantes foram a Fabaceae e a Sapotaceae, com 7 espécies cada uma, seguidas das famílias Myrtaceae e Chysobalanaceae, com 5 e 3 espécies, respectivamente. As famílias menos representativas em número de espécies foram as Apocynaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Humiriaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Moraceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Simaroubaceae, com 1 espécie cada.

Levando em consideração o número de indivíduos, a Fabaceae foi à família mais representativa, com 142 indivíduos, correspondendo a 29,4% da população amostrada, seguidas da Myrtaceae e a Chysobalanaceae, com 71 e 43 exemplares, respectivamente. Os exemplares arbóreos das três famílias mais representativas em número de indivíduos, juntas correspondem a 53% da população amostrada.

Apenas as famílias Chysobalanaceae, Humiriaceae, Malpighiaceae e Myrtaceae apresentaram exemplares em todas as parcelas, evidenciando que estas respectivas famílias botânicas têm boa distribuição espacial pela área e espécies mais adaptadas as características edafoclimáticas.

Gráfico 16: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente localizado no setor florestal 1



Em relação à abundância da população amostrada, a espécie mais representativa em número de indivíduos foi o barbatimão *A. cochiliacarpus*, com 57 indivíduos arbóreos, correspondendo a 11,8% da amostra. As espécies *Myrcia* sp.1 e jitaí *A. leiocarpa*, aparecem em seguida com 49 e 34 indivíduos, respectivamente (Gráfico 17, Tabela 15). As 3 espécies mais representativas em número de indivíduos correspondem a 28,98% da população.

Os resultados fitossociológicos por unidade amostral, evidenciou que a maior densidade populacional encontra-se na parcela 1, com 99 exemplares, seguida da 5ª parcela, com 87 indivíduos. Apresentou ainda, maior área basal encontrada sendo 0,924 m², seguida da parcela 3, com 0,828 m². Em relação à dominância, a parcela 5 apresentou o maior valor, 23,107 m²/ha, seguida da 2ª parcela com 22,51 m²/ha, e parcela 3 com 20,704 m²/ha. A maior média em altura total e DAP foi encontrada nos indivíduos da parcela 2, com 9,34 m de altura, e 10,92 cm de diâmetro (Tabela 16).

A espécie pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, apresenta uma boa distribuição espacial dentro do povoamento florestal, indicando ser a espécie mais adaptada às condições endofoclimáticas, além de um sistema de dispersão adequado às características da região, sendo a única espécie com exemplares em todas as unidades amostrais. A tabela 16 demonstra os resultados do estudo fitossociológico da população amostrada no remanescente localizado no setor florestal 1.

Tabela 16: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 1

Parcela	N	AB	DA	DoA	Média HT	Média DAP
1	99	0,638	2475	15,938	7,41	8,65
2	79	0,9	1975	22,51	9,34	10,92
3	83	0,828	2075	20,704	8,45	10,64
4	68	0,271	1700	6,764	3,79	6,77
5	87	0,924	2175	23,107	8,17	10,62
6	67	0,242	1675	6,039	2,45	6,55

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); HT = altura total; e DAP = diâmetro a altura do peito (1,30 m do nível do solo).

O resultado fitossociológico por parcela demonstra os diferentes estágios de regeneração, da cobertura florestal existente nas áreas onde as parcelas foram instaladas, formando um mosaico de diferentes estágios de regeneração no remanescente. O estudo demonstrou que a vegetação existente nas áreas em que as parcelas 2, 3 e 5 foram instaladas, apresentam os exemplares mais desenvolvidos em diâmetro e altura, correspondendo aos indivíduos arbóreos com maiores médias de altura e diâmetro do tronco, indicando que estas áreas encontram-se mais preservadas e em estágio de regeneração mais avançados em comparação as demais áreas do remanescente. Estes mesmos locais apresentam a maior dominância do remanescente, indicando que se trata de áreas com estágio de regeneração mais avançado.

A área com maior densidade populacional, foi a vegetação localizada próxima a parcela 1, com 99 indivíduos em 400 m², resultando em 2.475 indivíduos por hectare. As parcelas 1, 2, 3 e 5 foram parcelas instaladas em áreas de fitofisionomia florestal.

As parcelas 4 e 6 foram instaladas em áreas com fitofisionomia de vegetação de tabuleiro, onde apresentam como características principais, indivíduos com pouco desenvolvimento em altura, pouco desenvolvimento diamétrico, altura do peito e densidade populacional menor que em remanescentes com vegetação florestal. As características fitofisionômicas da vegetação de tabuleiro justificam os resultados fitossociológicos encontrados, porém não pode-se concluir o estágio de regeneração baseados apenas nos resultados, sendo necessário associar com outros parâmetros e variáveis da vegetação.

Tabela 17: Resultados dos Parâmetros fitossociológicos e volumétricos para os indivíduos com CAP \geq 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no Setor Florestal 1, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VTcc Am.
<i>Abarema cochliacarpus</i>	57	0,558	237,50	11,80	33,33	2,38	2,33	14,68	26,48	13,24	28,87	9,62	3,425
<i>Myrcia sp. 1</i>	49	0,172	204,17	10,14	33,33	2,38	0,72	4,53	14,68	7,34	17,06	5,69	0,3209
<i>Saccoglottis mattogrossensis</i>	23	0,196	95,83	4,76	100,00	7,14	0,82	5,15	9,91	4,96	17,05	5,68	1,0767
<i>Byrsonima sericea</i>	20	0,239	83,33	4,14	83,33	5,95	1,00	6,29	10,43	5,21	16,38	5,46	1,2862
<i>Tapirira guianensis</i>	20	0,351	83,33	4,14	33,33	2,38	1,46	9,23	13,37	6,68	15,75	5,25	2,2827
<i>Apuleia leiocarpa</i>	34	0,184	141,67	7,04	33,33	2,38	0,77	4,85	11,89	5,94	14,27	4,76	1,0601
<i>Simaba ferruginea</i>	22	0,281	91,67	4,55	16,67	1,19	1,17	7,38	11,93	5,97	13,12	4,37	1,4158
<i>Hirtella ciliata</i>	32	0,117	133,33	6,63	33,33	2,38	0,49	3,07	9,69	4,85	12,07	4,02	0,2272
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	25	0,192	104,17	5,18	16,67	1,19	0,80	5,05	10,23	5,11	11,42	3,81	0,9824
<i>Pouteria sp.</i>	16	0,208	66,67	3,31	33,33	2,38	0,87	5,47	8,78	4,39	11,16	3,72	1,2502
<i>Indeterminada 1</i>	14	0,11	58,33	2,90	66,67	4,76	0,46	2,89	5,79	2,89	10,55	3,52	0,4461
<i>Indeterminada 3</i>	13	0,153	54,17	2,69	50,00	3,57	0,64	4,02	6,72	3,36	10,29	3,43	0,8417
<i>Coccoloba alnifolia</i>	17	0,057	70,83	3,52	66,67	4,76	0,24	1,50	5,02	2,51	9,78	3,26	0,322
<i>Eschweilera ovata</i>	20	0,115	83,33	4,14	33,33	2,38	0,48	3,02	7,16	3,58	9,54	3,18	0,6421
<i>Myrcia bergiana</i>	14	0,038	58,33	2,90	50,00	3,57	0,16	0,99	3,89	1,95	7,46	2,49	0,1314
<i>Bowdichia virgilioides</i>	4	0,143	16,67	0,83	33,33	2,38	0,60	3,76	4,58	2,29	6,97	2,32	1,0616
<i>Lecythis sp.</i>	9	0,036	37,50	1,86	50,00	3,57	0,15	0,94	2,81	1,40	6,38	2,13	0,2131
<i>Hymenaea rubriflora</i>	9	0,052	37,50	1,86	33,33	2,38	0,22	1,38	3,24	1,62	5,62	1,87	0,3042
<i>Manilkara salzmannii</i>	8	0,052	33,33	1,66	33,33	2,38	0,22	1,37	3,03	1,51	5,41	1,80	0,2149
<i>Licania littoralis</i>	9	0,04	37,50	1,86	33,33	2,38	0,17	1,05	2,91	1,46	5,29	1,76	0,2063
<i>Andira sp.</i>	12	0,049	50,00	2,48	16,67	1,19	0,21	1,29	3,78	1,89	4,97	1,66	0,2553
<i>Indeterminada 2</i>	3	0,029	12,50	0,62	50,00	3,57	0,12	0,77	1,39	0,69	4,96	1,65	0,1473
<i>Anacardium occidentale</i>	2	0,074	8,33	0,41	33,33	2,38	0,31	1,95	2,37	1,18	4,75	1,58	0,368
<i>Guettarda viburnoides</i>	9	0,045	37,50	1,86	16,67	1,19	0,19	1,19	3,06	1,53	4,25	1,42	0,2515

<i>Cordia superba</i>	4	0,015	16,67	0,83	33,33	2,38	0,06	0,39	1,22	0,61	3,60	1,20	0,0945
<i>Indeterminada 8</i>	3	0,015	12,50	0,62	33,33	2,38	0,06	0,39	1,01	0,51	3,39	1,13	0,0533
<i>Cupania impressinervea</i>	2	0,018	8,33	0,41	33,33	2,38	0,07	0,46	0,88	0,44	3,26	1,09	0,1058
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	1	0,062	4,17	0,21	16,67	1,19	0,26	1,62	1,83	0,91	3,02	1,01	0,3239
<i>Eugenia sp.</i>	2	0,007	8,33	0,41	33,33	2,38	0,03	0,19	0,60	0,30	2,98	0,99	0,039
<i>Licania octandra</i>	2	0,006	8,33	0,41	33,33	2,38	0,03	0,17	0,58	0,29	2,96	0,99	0,0284
<i>Luehea ochrophylla</i>	3	0,037	12,50	0,62	16,67	1,19	0,16	0,98	1,61	0,80	2,80	0,93	0,2492
<i>Pera glabrata</i>	3	0,026	12,50	0,62	16,67	1,19	0,11	0,68	1,30	0,65	2,49	0,83	0,1686
<i>Pouteria sp.1</i>	2	0,031	8,33	0,41	16,67	1,19	0,13	0,81	1,23	0,61	2,42	0,81	0,2055
<i>Pouteria sp.3</i>	3	0,019	12,50	0,62	16,67	1,19	0,08	0,51	1,13	0,57	2,32	0,77	0,1415
<i>Pouteria sp.2</i>	2	0,023	8,33	0,41	16,67	1,19	0,10	0,60	1,01	0,51	2,20	0,73	0,1884
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,012	12,50	0,62	16,67	1,19	0,05	0,33	0,95	0,47	2,14	0,71	0,0776
<i>Hancornia speciosa</i>	3	0,012	12,50	0,62	16,67	1,19	0,05	0,31	0,93	0,47	2,12	0,71	0,0261
<i>Myrcia sp.2</i>	3	0,009	12,50	0,62	16,67	1,19	0,04	0,25	0,87	0,43	2,06	0,69	0,026
<i>Indeterminada 9</i>	1	0,005	4,17	0,21	16,67	1,19	0,02	0,14	0,35	0,17	1,54	0,51	0,0311
<i>Indeterminada 7</i>	1	0,005	4,17	0,21	16,67	1,19	0,02	0,13	0,34	0,17	1,53	0,51	0,0378
<i>Chaetocarpus myrsinites</i>	1	0,003	4,17	0,21	16,67	1,19	0,01	0,08	0,29	0,15	1,48	0,49	0,0063
<i>Indeterminada 4</i>	1	0,002	4,17	0,21	16,67	1,19	0,01	0,05	0,26	0,13	1,45	0,48	0,006
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,002	4,17	0,21	16,67	1,19	0,01	0,05	0,25	0,13	1,45	0,48	0,0024
<i>Maytenus sp.</i>	1	0,002	4,17	0,21	16,67	1,19	0,01	0,05	0,25	0,13	1,45	0,48	0,0087
Total	483	3,802	2012,50	100,00	1400,00	100,00	15,84	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00	20,553

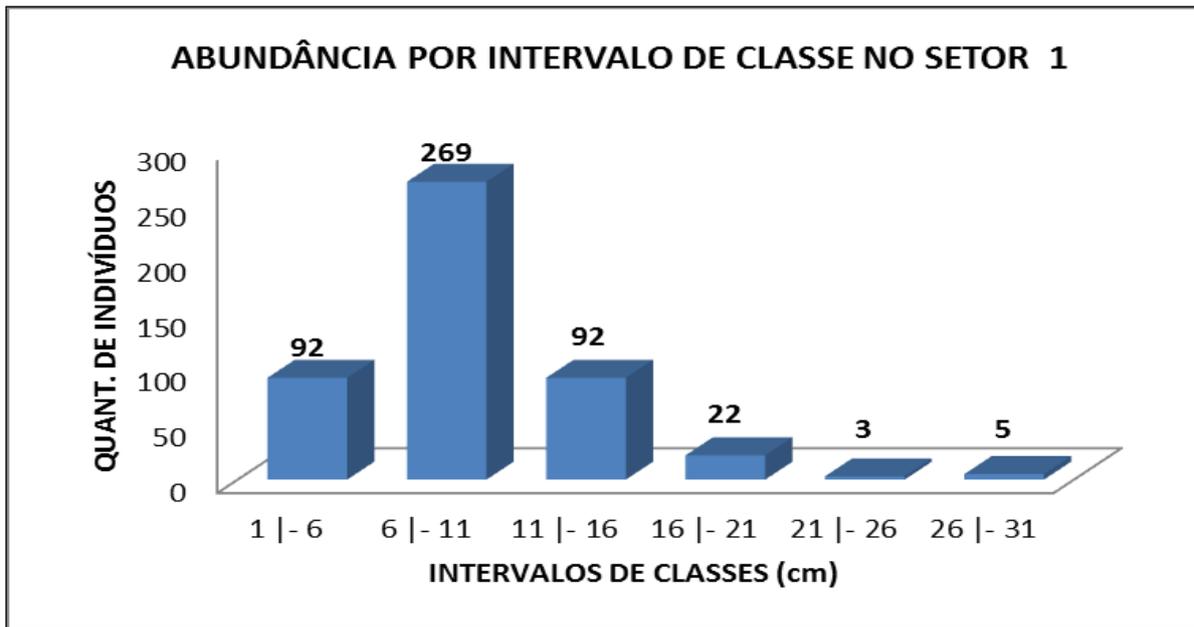
Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DR = densidade relativa por espécie (%); FA = frequência absoluta por espécie; FR = frequência relativa por espécie (%); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa por espécie (%); VI = índice de valor de importância absoluta; VI (%) = índice de valor de importância relativa; VC = índice de valor cobertura absoluta; VC (%) = índice de valor de cobertura relativa (%); e VTcc. = volume total com casca dos indivíduos amostrados (m³).

2.2.1.18 Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica serve para caracterizar a tipologia florestal, os estágios sucessionais e o crescimento diamétrico da população florestal. A população amostrada apresentou 6 intervalos de classes diamétricas (Gráfico 18).

A segunda classe apresentou o maior número de indivíduos, 269 exemplares, correspondendo a 55,69% da população.

Gráfico 18: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 1



A dominância trata-se de um parâmetro que demonstra a área basal dos indivíduos por unidade de área (hectare), onde no setor florestal 1, a segunda classe diamétrica apresenta a maior dominância absoluta da população, 5,786 m²/ha, correspondendo a 36,52% da dominância total (Gráfico 19).

A análise da distribuição das espécies por classe diamétrica demonstra que a espécie que apresenta maior número de indivíduos na primeira classe é *Myrcia* sp1., com 27 exemplares arbóreos, seguida por canoé *H. ciliata*, cavaçu *C. alnifolia* e purpunha *M. bergiana* com 9 exemplares cada (Tabela 18). Juntas correspondem a 58,70% dos indivíduos da primeira classe diamétrica.

Na segunda classe diamétrica, as espécies mais abundantes foi o barbatimão *A. cochliacarpus*, com 32 indivíduos, canoé *H. ciliata*, com 22 indivíduos, e *Myrcia* sp1. e jitaí *A. leiocarpa*, com 21 exemplares, cada (Tabela 18). As 4 espécies juntas correspondem a 36,69% dos indivíduos da segunda classe diamétrica da amostra.

A última classe diamétrica, concentra os indivíduos com DAP entre 26 e 31 cm, 5 exemplares das espécies murici *B. sericea*, cupiúba *T. guianensis*, sucupira *B. virgilioides*, cajueiro *A. occidentale* e favinha *S. pulcherrimum* com um indivíduo cada espécie. Nenhuma espécie da população apresentou indivíduos nas seis classes diamétricas.

Gráfico 19: Dominância absoluta (m²/ha) por intervalo de classe diamétrica do remanescente do setor florestal 1

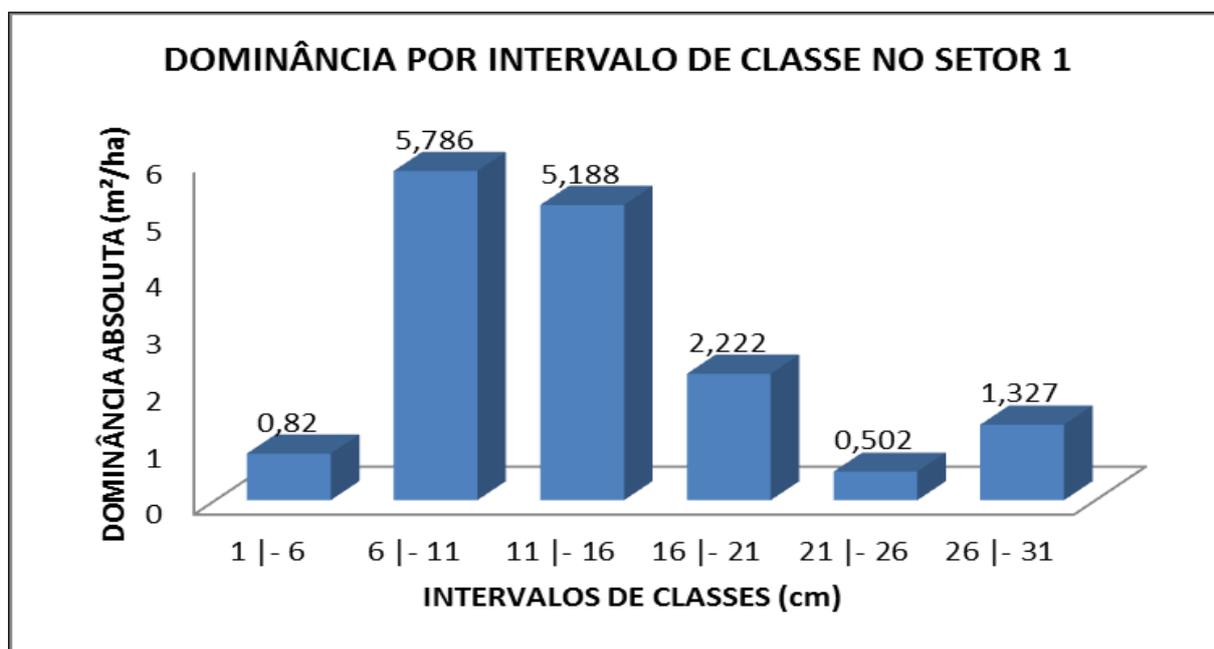


Tabela 18: Resultado da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente florestal do setor florestal 1, em ordem decrescem ao índice de valor de importância

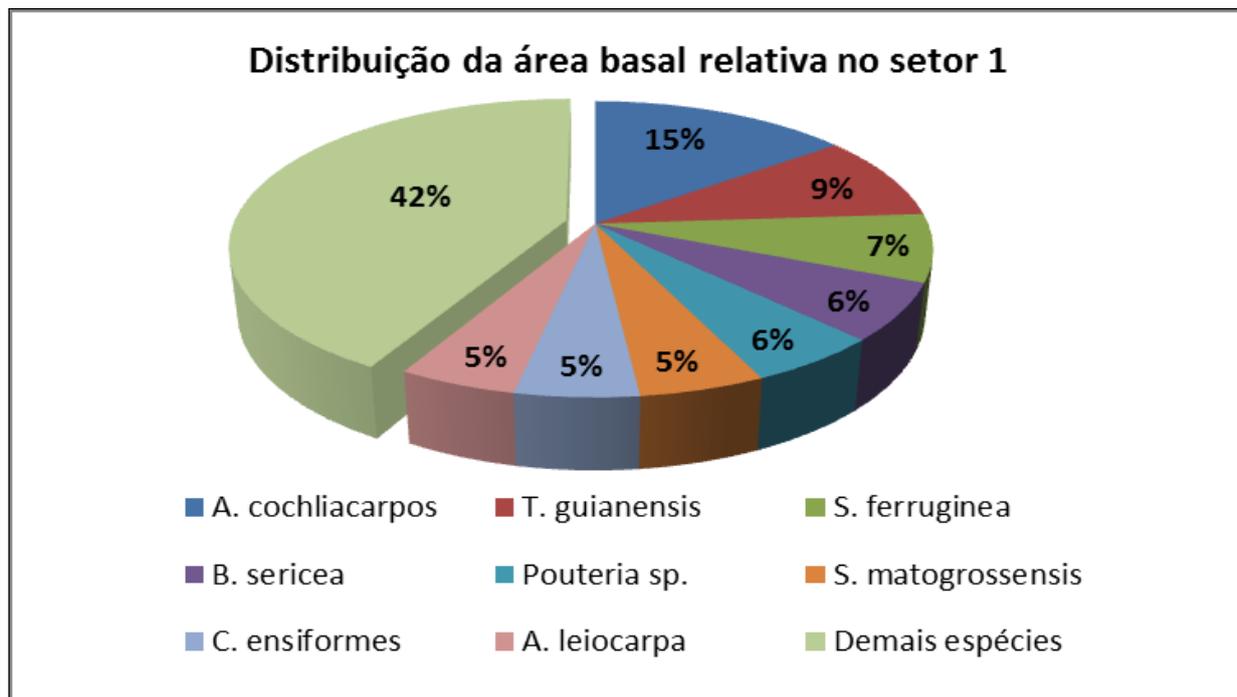
Nome Científico	1 - 6	6 - 11	11 - 16	16 - 21	21 - 26	26 - 31	Total
<i>A. cochliacarpus</i>	1	32	19	5	0	0	57
<i>Myrcia</i> sp1.	27	21	0	1	0	0	49
<i>S. mattogrossensis</i>	0	18	3	2	0	0	23
<i>B. sericea</i>	3	9	5	2	0	1	20
<i>T. guianensis</i>	0	5	10	4	0	1	20
<i>A. leiocarpa</i>	7	21	6	0	0	0	34
<i>S. ferruginea</i>	0	9	9	3	1	0	22
<i>H. ciliata</i>	9	22	1	0	0	0	32
<i>C. ensiformis</i>	2	17	6	0	0	0	25
<i>Pouteria</i> sp.	0	6	8	2	0	0	16
Indeterminada 1	2	7	4	1	0	0	14
Indeterminada 3	1	4	7	0	1	0	13
<i>C. alnifolia</i>	9	8	0	0	0	0	17
<i>E. ovata</i>	6	11	3	0	0	0	20
<i>M. bergiana</i>	9	5	0	0	0	0	14
<i>B. virgilioides</i>	0	0	1	1	1	1	4
<i>Lecythis</i> sp.	2	7	0	0	0	0	9
<i>H. rubriflora</i>	1	7	1	0	0	0	9
<i>M. salzmännii</i>	2	4	2	0	0	0	8

<i>L. littoralis</i>	1	8	0	0	0	0	9
<i>Andira</i> sp.	1	11	0	0	0	0	12
Indeterminada 2	0	2	1	0	0	0	3
<i>A. occidentale</i>	0	0	1	0	0	1	2
<i>G. virburnoides</i>	2	7	0	0	0	0	9
<i>C. superba</i>	2	2	0	0	0	0	4
Indeterminada 8	0	3	0	0	0	0	3
<i>C. impressinervea</i>	0	1	1	0	0	0	2
<i>S. pulcherrimum</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Eugenia</i> sp.	0	2	0	0	0	0	2
<i>L. octandra</i>	0	2	0	0	0	0	2
<i>L. ochrophylla</i>	0	1	2	0	0	0	3
<i>P. glabrata</i>	0	2	1	0	0	0	3
<i>Pouteria</i> sp.1	0	1	0	1	0	0	2
<i>Pouteria</i> sp.3	0	3	0	0	0	0	3
<i>Pouteria</i> sp.2	0	1	1	0	0	0	2
<i>P. heptaphyllum</i>	0	3	0	0	0	0	3
<i>H. speciosa</i>	1	2	0	0	0	0	3
<i>Myrcia</i> sp.2	1	2	0	0	0	0	3
Indeterminada 9	0	1	0	0	0	0	1
Indeterminada 7	0	1	0	0	0	0	1
<i>C. myrsinites</i>	0	1	0	0	0	0	1
Indeterminada 4	1	0	0	0	0	0	1
<i>O. hexasperma</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Maytenus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	1
Total	92	269	92	22	3	5	483

2.2.1.19 Área Basal

A amostra apresenta área basal total de 3,802 m², quando extrapolado para unidade de área, que corresponde ao parâmetro fitossociológico de dominância, a vegetação apresenta 15,84 m²/ha. A espécie barbatimão *A. cochliacarpus*, apresentou a maior área basal da amostra, 0,558 m², seguida das espécies cupiúba *T. guianensis*, jaquinha *S. ferruginea* e murici-de-tabuleiro *B. sericea*, com 0,351 m², 0,281 m² e 0,239 m², respectivamente (Ver Tabela 19). Somadas, as quatro espécies de maior área basal, correspondem a 37,58% da área basal total. As espécies João-mole *Maytenus* sp., batiputá *O. hexasperma* e indeterminada 4 apresentaram as menores áreas basais, 0,002 m² cada. O Gráfico 20 demonstra a área basal relativa das 8 espécies que apresentaram as maiores áreas basais.

Gráfico 20: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do remanescente do setor florestal 1



2.2.1.20 Estrutura Vertical e Posição Sociológica

A estrutura vertical da amostra indicou que na população do setor florestal 1, grande parte dos indivíduos concentram-se no estrato intermediário, correspondendo aos indivíduos com altura variando entre 3,93 e 9,79 m. As maiores alturas encontradas foram em indivíduos das espécies sucupira *B. virgilioides*, com 15, 13 e 12 m, cupiúba *T. guianensis*, com 15 metros de altura total, massaranduba *M. salzmannii*, *Pouteria* sp.2 e murici-da-mata *B. sericea*, todos com 12 m de altura total. Os indivíduos com menor altura foram encontrados nas espécies canoé *H. ciliata*, *Myrcia* sp1. e murici-de-tabuleiro *B. sericea*, com 1,80 m de altura.

O estrato intermediário concentra o maior número de indivíduos, 323 exemplares. O estrato superior concentra-se o menor número de indivíduos, 79 exemplares, e o inferior 81 indivíduos (Gráfico 21). As espécies pitomba-de-morcego *S. matogrossensis* e purpunha *M. bergiana*, apresentaram exemplares nos 3 estratos arbóreos.

O barbatimão *A. cochliacarpus* foi à espécie que apresentou maior posição sociológica, 120,94, correspondendo a 11,97% da posição relativa. As espécies *Myrcia* sp.1, pitomba-de-morcego *S. matogrossensis* e murici *B. sericea*, aparecem em seguida com 5,45, 4,89 e 3,65 de posição sociológica, respectivamente (Tabela 19). A favinha *S. pulcherrimum* apresentou a menor posição sociológica absoluta, 0,68.

Gráfico 21: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 1

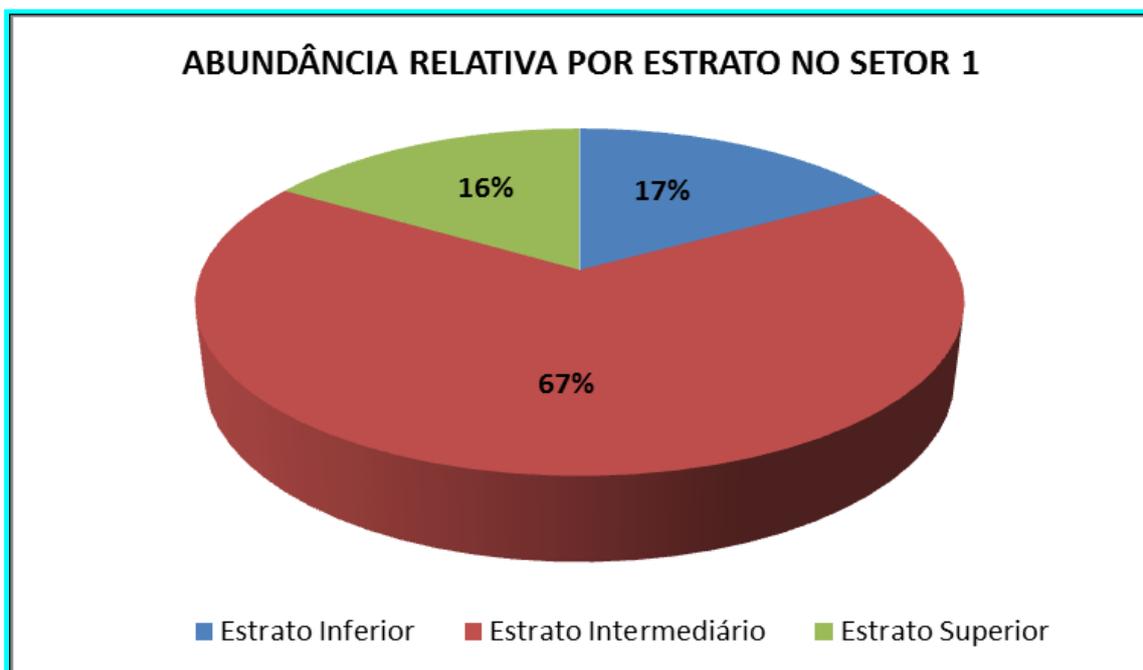


Tabela 19: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 1, em ordem decrescente do índice de valor de importância

Nome Científico	Estrato Inferior (HT < 3,93)	Estrato Intermediário (3,93 <= HT < 9,76)	Estrato Superior (HT >= 9,76)	Total	PSA	PSR
<i>A. cochliacarpus</i>	0	1,269	1,057	2,326	120,94	11,97
<i>Myrcia</i> sp.1	0,474	0,244	0	0,718	55,12	5,45
<i>S. matogrossensis</i>	0,032	0,408	0,376	0,816	49,37	4,89
<i>B. sericea</i>	0,086	0,443	0,467	0,996	36,87	3,65
<i>T. guianensis</i>	0	0,338	1,124	1,462	30,47	3,02
<i>A. leiocarpa</i>	0	0,539	0,229	0,769	86,32	8,54
<i>S. ferrugínea</i>	0	1,169	0	1,169	61,3	6,07
<i>H. ciliata</i>	0,318	0,168	0	0,486	41,15	4,07
<i>C. ensiformis</i>	0	0,8	0	0,8	69,66	6,89
<i>Pouteria</i> sp.	0	0,543	0,323	0,866	34,06	3,37
<i>Indeterminada 1</i>	0,019	0,403	0,036	0,458	34,82	3,45
<i>Indeterminada 3</i>	0	0,638	0	0,638	36,22	3,58
<i>C. alnifolia</i>	0	0,135	0,103	0,238	36,84	3,65
<i>E. ovata</i>	0	0,353	0,126	0,479	51,52	5,1
<i>M. bergiana</i>	0,087	0,037	0,034	0,157	18,1	1,79
<i>B. virgilioides</i>	0	0	0,595	0,595	2,73	0,27
<i>Lecythis</i> sp.	0	0,135	0,015	0,149	22,97	2,27

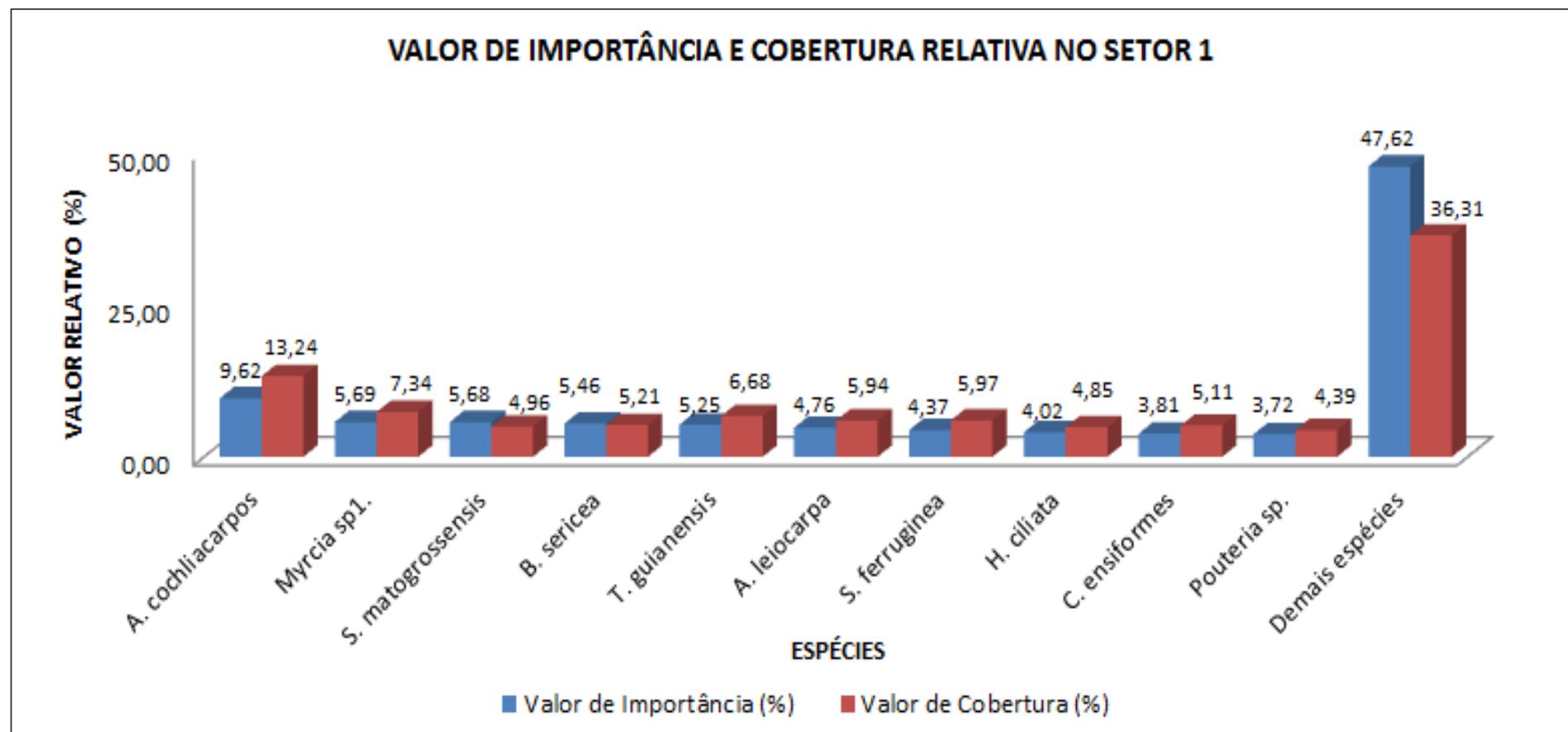
<i>H. rubriflora</i>	0	0,16	0,058	0,218	22,97	2,27
<i>M. salzmannii</i>	0	0,172	0,045	0,217	20,19	2
<i>L. littoralis</i>	0	0,166	0	0,166	25,08	2,48
<i>Andira sp.</i>	0	0,205	0	0,205	33,44	3,31
<i>Indeterminada 2</i>	0	0,121	0	0,121	8,36	0,83
<i>A. occidentale</i>	0	0,058	0,251	0,309	3,47	0,34
<i>G. virburnoides</i>	0	0,189	0	0,189	25,08	2,48
<i>C. superba</i>	0	0,061	0	0,061	11,15	1,1
<i>Indeterminada 8</i>	0	0,062	0	0,062	8,36	0,83
<i>C. impressinervea</i>	0	0,073	0	0,073	5,57	0,55
<i>S. pulcherrimum</i>	0	0	0,257	0,257	0,68	0,07
<i>Eugenia sp.</i>	0	0,03	0	0,03	5,57	0,55
<i>L. octandra</i>	0	0,027	0	0,027	5,57	0,55
<i>L. ochrophylla</i>	0	0,132	0,024	0,156	6,25	0,62
<i>P. glabrata</i>	0	0,012	0,095	0,107	4,15	0,41
<i>Pouteria sp.1</i>	0	0,032	0,097	0,129	3,47	0,34
<i>Pouteria sp.3</i>	0	0	0,081	0,081	2,04	0,2
<i>Pouteria sp.2</i>	0	0	0,095	0,095	1,36	0,13
<i>P. heptaphyllum</i>	0	0,037	0,015	0,052	6,25	0,62
<i>H. speciosa</i>	0,03	0,019	0	0,049	4,18	0,41
<i>Myrcia sp.2</i>	0	0,039	0	0,039	8,36	0,83
<i>Indeterminada 9</i>	0	0,022	0	0,022	2,79	0,28
<i>Indeterminada 7</i>	0	0	0,021	0,021	0,68	0,07
<i>C. myrsinites</i>	0,013	0	0	0,013	0,7	0,07
<i>Indeterminada 4</i>	0	0,008	0	0,008	2,79	0,28
<i>O. hexasperma</i>	0,007	0	0	0,007	0,7	0,07
<i>Maytenus sp.</i>	0	0,007	0	0,007	2,79	0,28

Onde: PSA = posição sociológica absoluta, e PSR = posição sociológica relativa (%).

2.2.1.21 Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura

A espécie barbatimão *A. cochliacarpus*, apresentou o maior índice de valor de importância e cobertura com 28,86 e 26,48, respectivamente. Além do barbatimão, as cinco espécies com maior valor de importância foram a *Myrcia* sp1, pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, murici-de-tabuleiro *B. sericea* e cupiúba *T. guianensis* com 17,058, 17,054, 16,381, e 15,748 de índice, respectivamente (ver Tabela 19). As espécies que apresentaram os menores valores de importância foram o João-mole *Maytenus* sp., batiputá *O. hexasperma*, indeterminada 4 e maxixi *C. myrsinites*, com índice de 1,445 cada espécie. O gráfico 22 demonstra o índice de valor de importância e cobertura em números relativos das 10 espécies que obtiveram maior valor de importância.

Gráfico 22: Índice dos valores de importância e de cobertura relativa das 10 espécies com maiores valores de importância indentificada no remanescente do Setor Florestal 1



2.2.1.22 Diversidade Florística

O estudo de diversidade indicou que a local apresenta um índice de riqueza geral de 3,23 nats/ind. Quanto maior for o índice de riqueza H' , maior será a diversidade florística da área em estudo.

A equabilidade J' apresentou uma tendência de uniformização da distribuição espacial dos indivíduos entre as espécies existentes, apresentando como resultado 0,85, onde quanto mais o valor de J' encontra-se próximo a 0, pode-se dizer que todas as árvores pertencem a única espécie, e quanto mais J' encontra-se mais próximo de 1, pode-se dizer que todas as espécies estão igualmente distribuídos em número de indivíduos (Tabela 20).

Tabela 20: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do Setor Florestal 1

H'	J
3,23	0,85

2.2.1.23 Volume Lenhoso

O remanescente florestal apresentou um volume lenhoso de 85,6378 m³/ha e o volume total da amostra foi de 20,553 m³. A Tabela 20 demonstra a média de volume lenhoso por parcela de 3,4255 m³/parcela, onde a unidade amostral 2 apresentou o maior volume de biomassa, com 5,7809 m³, seguida das parcelas 5 e 3, com 5,4667 m³ e 4,8887 m³, respectivamente.

Tabela 21: Distribuição do volume lenhoso (m³) por parcela do remanescente do setor florestal 1

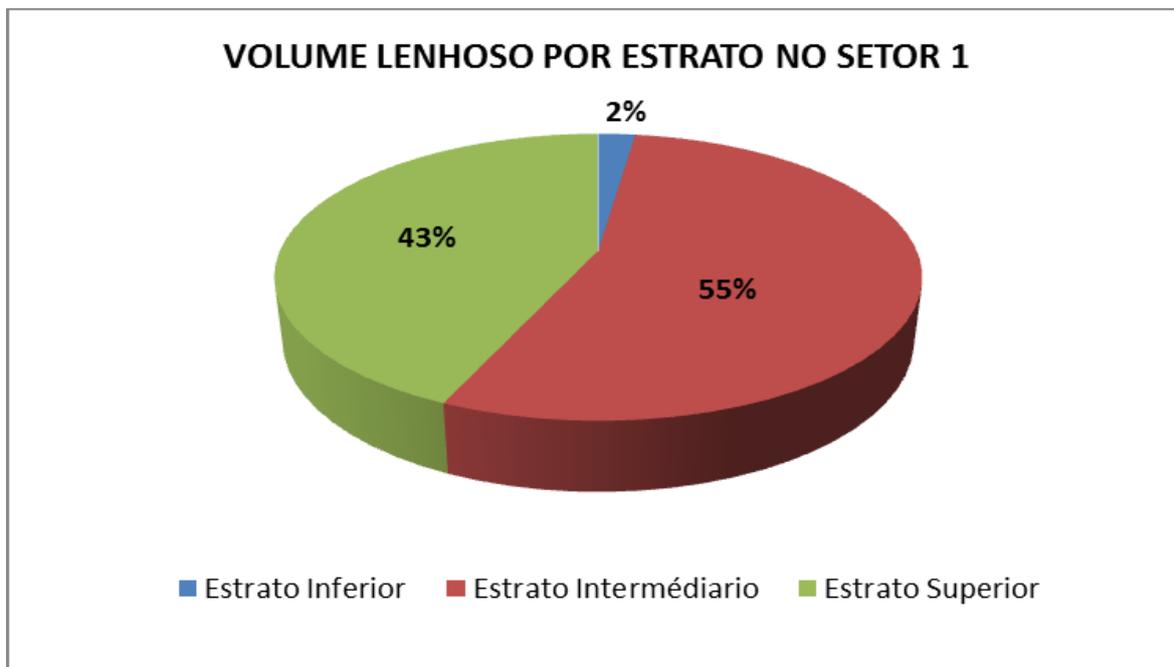
Parcela	VTcc	VTcc/ha
1	3,2995	82,4867
2	5,7809	144,5232
3	4,8887	122,2186
4	0,6942	17,3547
5	5,4667	136,6681
6	0,423	10,5741
Total	20,553	85,6376
Média	3,4255	85,6376

Onde VTcc= volume total com casca (m³); e VTcc/ha = volume total com casca por ha (m³/ha).

A análise do volume lenhoso por espécie demonstrou que o barbatimão *A. cochliacarpus* é a espécie de maior volume na amostra, 3,425 m³, seguida da cupiúba *T. guianensis*, jaquinha *S. ferrugineal* e murici-de-tabuleiro *B. sericea*, com volume lenhoso de 2,2827, 1,4158 e 1,2862 m³, respectivamente, onde as 4 espécies que apresentaram os maiores volumes de biomassa concentram 40,91% do total de volume lenhoso da população.

A distribuição do material lenhoso por estrato indicou que o estrato inferior concentra 0,4513 m³ da biomassa da amostra, o estrato intermediário 11,1843 m³, e o estrato superior 8,9175 m³. O gráfico 23, demonstra a distribuição relativa da biomassa por estrato da amostra.

Gráfico 23: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor florestal 1



2.2.1.24 Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 2

Característica Florestal

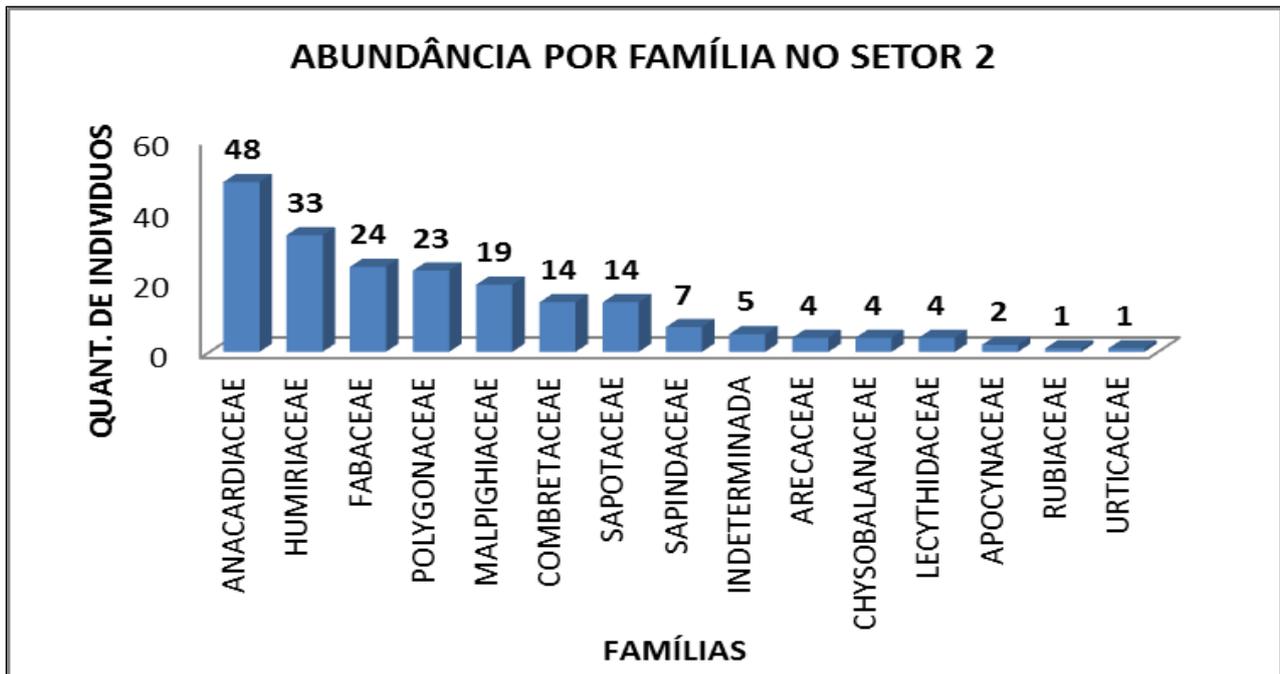
O remanescente florestal do setor florestal 2, tem como característica ações antrópicas em décadas passadas e atuais, mediante a instalação de loteamentos com fins residenciais e comerciais, construção de estradas e outras infraestruturas, e exploração de produtos madeireiros e não madeireiros. O recorte da vegetação provocado pela construção das estradas permitindo o acesso de pessoas ao interior da mata, deixando mais vulnerável a extração e degradação.

Contatou-se que em alguns lotes houve supressão da cobertura florestal, com posterior regeneração natural, e exploração de material lenhoso. Esta ação resulta na descaracterização da cobertura florestal, a exemplo da redução da densidade arbórea por unidade de área, possibilidade de erradicação ou redução de espécies vegetais locais e existência de clareira no interior dos lotes e áreas descampadas.

No remanescente do setor florestal 2, foram identificadas 20 espécies, em 19 taxóns, distribuídas em 15 famílias, totalizando 203 indivíduos. Deste total, 3 espécies foram identificadas a nível de gênero e 2 não foram identificadas. Em riqueza de espécie, a família mais abundante foi a Anacardiaceae, com 3 espécies, seguida por Sapindaceae e Fabaceae, com 2 espécies cada. Com relação à abundância de indivíduos, a família Anacardiaceae apresentou o maior número de indivíduos, 48 exemplares, seguida da Humiriaceae e Fabaceae com 33 e 24 indivíduos, respectivamente. A família Urticaceae e Rubiaceae apresentaram a menor abundância por indivíduo, com 1 exemplar cada (Gráfico 24).

As famílias Anacardiaceae, Polygonaceae e Malpighiaceae apresentaram indivíduos nas 3 unidades amostrais, levando a concluir que tratam-se das famílias com as espécies mais adaptadas as condições endofoclimáticas do remanescente.

Gráfico 24: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica no remanescente do setor florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

O estudo demonstrou que a espécie mais abundante em número de indivíduos foi a cupiúba *T. guianensis*, com 40 indivíduos, seguidas pelas espécies pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, cavaçu *C. alnifolia* e murici-da-mata *B. sericea*, com 33, 23 e 19 indivíduos, respectivamente. As espécies que apresentaram as menores abundâncias foram as embaúba *Cecropia* sp., cajueiro *A. occidentale*, indeterminada 2 e guettarda *Guettarda viburnoides*, com 1 indivíduo cada (Gráfico 25).

As espécies cupiúba *T. guianensis*, murici-de-tabuleiro *B. sericea* e cavaçu *C. alnifolia*, apresentaram exemplares nas três unidades amostrais, levando a concluir que se trata das espécies mais adaptadas ao microclima e um sistema de dispersão eficiente. Os resultados do estudo fitossociológico do remanescente do setor florestal 2 encontra-se descrita na Tabela 20.

O estudo fitossociológico por parcela indicou que a área onde a parcela 9 foi instalada, apresenta a maior densidade absoluta florestal, 1.900 indivíduos/ha, em que na referida unidade amostral, 76 exemplares apresentaram CAP acima de 14 cm. A parcela 7 apresentou a menor densidade absoluta, 1.525 indivíduos/ha. Em relação a área basal, a maior área foi encontrada na parcela 8, 1,056 m², e a parcela 7 a menor área basal, 0,468 m². Os maior resultados de dominância absoluta, e as maiores média de HT e DAP, entre as unidades amostrais do setor florestal 2, foram na parcela 8, e os menores resultados foram identificados na parcela 7 (Tabela 22).

Gráfico 25: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie encontrada no remanescente do setor florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

Tabela 22: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela, instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 2

Parcela	N	AB	DA	DoA	Média HT	Média DAP
7	61	0,468	1525	11,704	8,16	9,06
8	66	1,056	1650	26,4	8,64	12,61
9	76	0,829	1900	20,713	8,24	10,82

Fonte: (R.A. Pontes)

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); HT = altura total (m); e DAP = diâmetro a altura do peito (1,30 m do nível do solo) em cm.

A análise destes parâmetros em conjunto, por parcela, induz a concluir que a vegetação localizada próxima a parcela 8 encontra-se com estado de regeneração mais avançado quando comparado com a vegetação próximas as outras parcelas, com indivíduos mais desenvolvido em altura e diâmetro do tronco. A vegetação localizada na parcela 7 apresentou a menor densidade por ha, média de altura e DAP, indicando ser o local de menor estado de regeneração.

O resultado baixo na densidade absoluta, média HT e DAP na parcela 7, se justifica por ser a área que sofre maior ação antrópica, em que constatou-se a extração de madeira, áreas descampadas e clareiras no interior da mata.

2.2.1.25 Estrutura Diamétrica

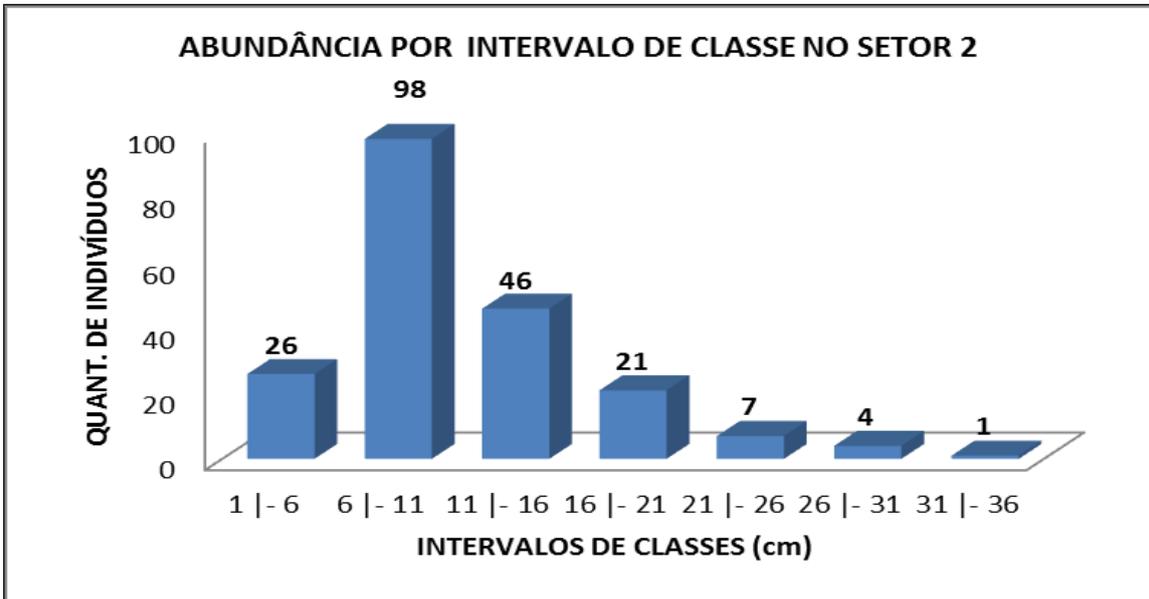
A população florestal apresentou 7 intervalos de classe diamétrica, onde a segunda classe apresentou maior abundância, 98 indivíduos, correspondendo a 48,28 % dos exemplares (Gráfico 25). A segunda classe concentra os indivíduos que apresentam diâmetro entre 6 a 11 cm, e média de 7,97 cm, na respectiva classe. A sexta classe apresentou 1 indivíduo com diâmetro de 33,42 cm.

Tabela 23: Resultado dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP ≥ 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no Setor Florestal 2, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VTcc
<i>Tapirira guianensis</i>	40	0,916	333,333	19,7	100	9,68	7,633	38,93	58,637	29,32	68,314	22,77	5,6565
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	33	0,266	275	16,26	66,67	6,45	2,218	11,31	27,57	13,78	34,022	11,34	1,4505
<i>Byrsonima sericea</i>	19	0,253	158,333	9,36	100	9,68	2,105	10,74	20,098	10,05	29,775	9,93	1,497
<i>Coccoloba alnifolia</i>	23	0,177	191,667	11,33	100	9,68	1,478	7,54	18,866	9,43	28,544	9,51	1,0184
<i>Bowdichia virgilioides</i>	12	0,292	100	5,91	66,67	6,45	2,431	12,4	18,308	9,15	24,76	8,25	1,7784
<i>Abarema cochliacarpus</i>	12	0,074	100	5,91	66,67	6,45	0,614	3,13	9,041	4,52	15,493	5,16	0,4001
<i>Pouteria</i> sp.	14	0,085	116,667	6,9	33,33	3,23	0,71	3,62	10,518	5,26	13,743	4,58	0,5844
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	14	0,076	116,667	6,9	33,33	3,23	0,63	3,21	10,11	5,05	13,336	4,45	0,4267
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	7	0,03	58,333	3,45	66,67	6,45	0,25	1,28	4,725	2,36	11,176	3,73	0,161
<i>Manilkara salzmannii</i>	4	0,072	33,333	1,97	33,33	3,23	0,597	3,05	5,016	2,51	8,242	2,75	0,4017
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	2	0,004	16,667	0,99	66,67	6,45	0,036	0,19	1,171	0,59	7,622	2,54	0,0312
<i>Indeterminada 1</i>	4	0,017	33,333	1,97	33,33	3,23	0,141	0,72	2,691	1,35	5,917	1,97	0,1113
<i>Lecythis</i> sp.	4	0,016	33,333	1,97	33,33	3,23	0,136	0,69	2,662	1,33	5,888	1,96	0,1004
<i>Bactris ferruginea</i>	4	0,014	33,333	1,97	33,33	3,23	0,117	0,6	2,566	1,28	5,792	1,93	0,0739
<i>Licania octandra</i>	4	0,011	33,333	1,97	33,33	3,23	0,088	0,45	2,417	1,21	5,643	1,88	0,0854
<i>Cupania impressinervea</i>	3	0,011	25	1,48	33,33	3,23	0,095	0,48	1,96	0,98	5,186	1,73	0,0425
<i>Cecropia</i> sp.	1	0,016	8,333	0,49	33,33	3,23	0,134	0,68	1,177	0,59	4,403	1,47	0,103
<i>Anacardium occidentale</i>	1	0,014	8,333	0,49	33,33	3,23	0,117	0,6	1,089	0,54	4,315	1,44	0,081
<i>Indeterminada 2</i>	1	0,007	8,333	0,49	33,33	3,23	0,06	0,3	0,797	0,4	4,023	1,34	0,0397
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,002	8,333	0,49	33,33	3,23	0,017	0,09	0,579	0,29	3,805	1,27	0,0078
Total	203	2,353	1691,67	100	1033,33	100	19,606	100	200	100	300	100	14,051

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DR = densidade relativa por espécie (%); FA = frequência absoluta por espécie; FR = frequência relativa por espécie (%); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa por espécie (%); VI = índice de valor de importância absoluta; VI (%) = índice de valor de importância relativa; VC = índice de valor cobertura absoluta; VC (%) = índice de valor de cobertura relativa (%); e VTcc. = volume total com casca dos indivíduos amostrados (m³)

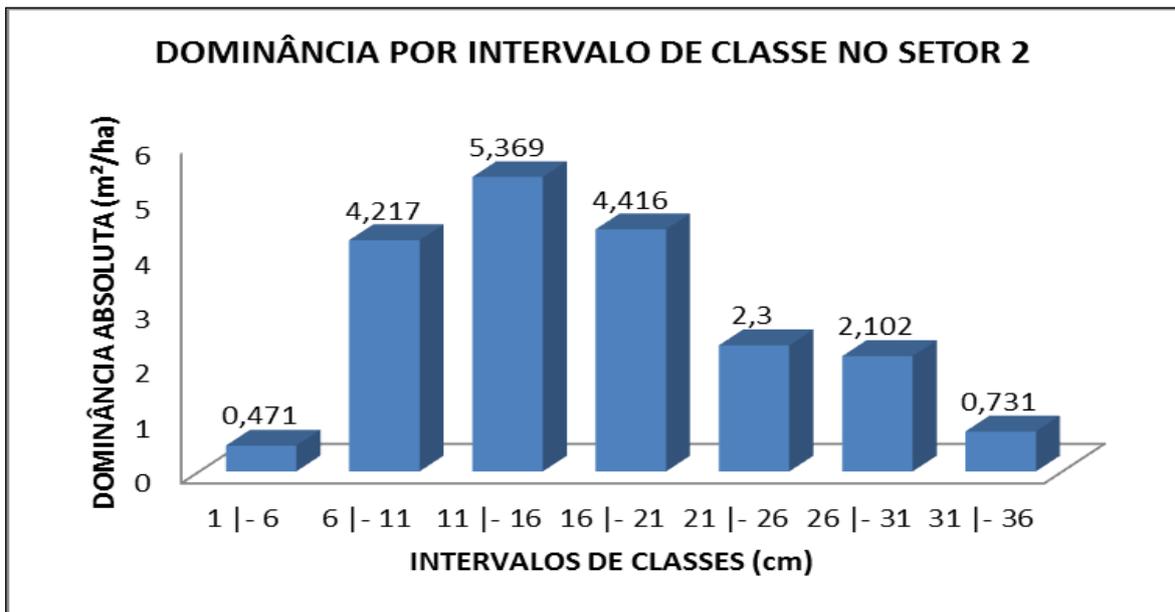
Gráfico 26: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

Em relação à dominância por intervalo de classe, a terceira classe apresentou a maior dominância absoluta, 5,369 m²/ha, correspondendo a 27,38% do total (Gráfico 26). A terceira classe concentra os indivíduos que apresentam DAP entre 11 e 16 cm.

Gráfico 27: Dominância absoluta (m²/ha) por intervalos de classes diamétrica do remanescente do setor florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

A análise da estrutura diamétrica por espécie indicou que 46,15% dos indivíduos da primeira classe são das espécies cavaçu *C. alnifolia* e imbiridiba *B. tetraphylla*, com 6 indivíduos

cada, de um total de 26 exemplares arbóreos (Tabela 24). Na segunda classe, a predominância de indivíduos são das espécies pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, com 22 indivíduos, goiti *Pouteria* sp., com 12 exemplares, e cavaçu *C. alnifolia*, com 11 indivíduos, correspondem juntas a 45,92% da população desta classe diamétrica.

A espécie cupiúba, *T. guianensis*, se destaca por ser a única espécie presente nas duas últimas classes diamétrica, com 1 exemplar na última classe e 4 exemplares na penúltima classe, e sendo a única espécies presente nas 7 classes diamétricas.

Tabela 24: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente do setor florestal 2, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

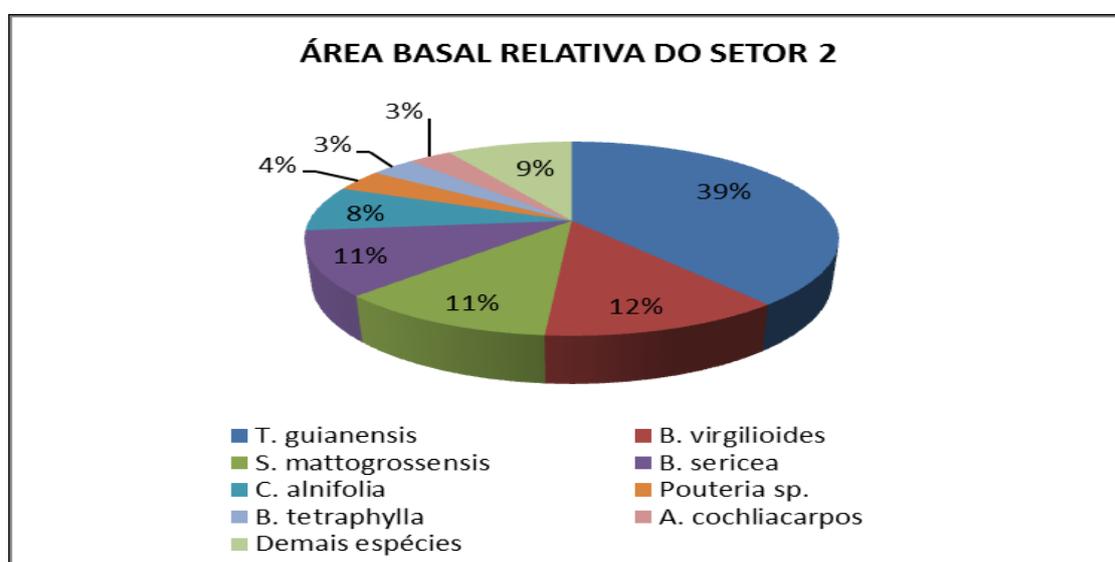
Nome Científico	1 - 6	6 - 11	11 - 16	16 - 21	21 - 26	26 - 31	31 - 36	Total
<i>T. guianensis</i>	1	10	14	6	4	4	1	40
<i>S. mattogrossensis</i>	2	22	7	2	0	0	0	33
<i>B. sericea</i>	0	7	9	2	1	0	0	19
<i>C. alnifolia</i>	6	11	5	0	1	0	0	23
<i>B. virgilioides</i>	0	0	3	8	1	0	0	12
<i>A. cochliacarpus</i>	0	10	2	0	0	0	0	12
<i>Pouteria</i> sp.	0	12	2	0	0	0	0	14
<i>B. tetraphylla</i>	6	6	1	1	0	0	0	14
<i>T. spruceanum</i>	1	6	0	0	0	0	0	7
<i>M. salzmannii</i>	0	1	1	2	0	0	0	4
<i>H. phagedaenicus</i>	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Indeterminada 1</i>	2	2	0	0	0	0	0	4
<i>Lecythis</i> sp.	2	2	0	0	0	0	0	4
<i>B. ferruginea</i>	0	4	0	0	0	0	0	4
<i>L. octandra</i>	3	1	0	0	0	0	0	4
<i>C. impressinervea</i>	0	3	0	0	0	0	0	3
<i>Cecropia</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>A. occidentale</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Indeterminada 2</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>G. viburnoides</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	26	98	46	21	7	4	1	203

Fonte: (R.A. Pontes)

2.2.1.26 Área Basal

A amostra apresentou área basal (AB) de 2,353 m², quando extrapolado para unidade de área, que corresponde ao parâmetro de dominância absoluta (DoA), a vegetação apresenta 19,606 m²/ha. A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou a maior AB, 0,916 m², seguida das espécies sucupira *B. virgilioides*, pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* e murici-de-tabuleiro *B. sericea*, com 0,292, 0,266 e 0,253 m², respectivamente (Ver Tabela 24). As 4 espécies com as maiores áreas basais correspondem, juntas, a 73,40% da área basal total, indicando uma predominância destas espécies no remanescente florestal. As menores áreas basais foram identificadas nas espécies, leiteiro *H. phagedaenicus* e guettarda *G. viburnoides*, com 0,004 e 0,002 m², respectivamente. O gráfico 28 demonstra a área basal relativa das 8 espécies que apresentaram as maiores áreas basais no remanescente do Setor Florestal 2.

Gráfico 28: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal no remanescente do setor florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

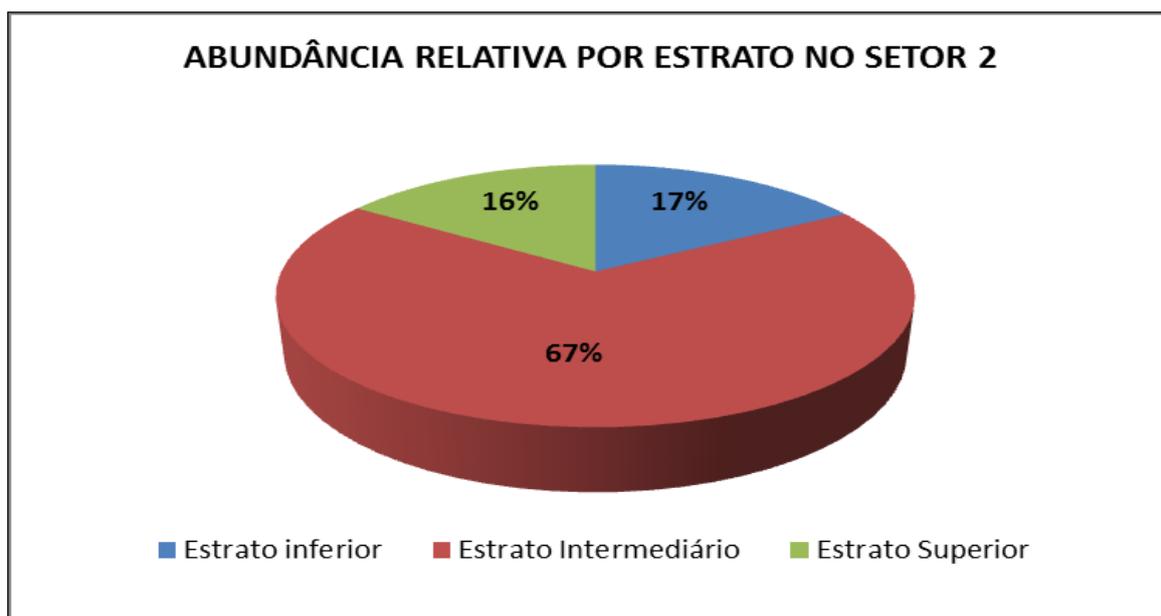
2.2.1.27 Estrutura Vertical e Posição Sociológica

O estudo demonstrou que o estrato intermediário concentra grande parte da população, correspondente aos indivíduos com altura entre 6,34 e 10,35 m. A população apresentou altura média de 8,12 m, com as maiores alturas em indivíduos das espécies, cupiúba *T. guianensis*, com 13 e 12 m, sucupira *B. virgilioides*, massaranduba *M. salzmannii*, murici-de-tabuleiro *B. sericea* e goiti *Pouteria sp.*, com 12 m cada.

No estrato inferior, que corresponde aos indivíduos considerados dominados, concentra 34 indivíduos, e no estrato superior, 32 indivíduos. O estrato intermediário concentra 137 indivíduos, correspondendo a 67,49% da população (Gráfico 289).

Em relação à posição sociológica, a espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou a maior posição sociológica absoluta, 164,86, correspondendo a 19,17% da posição relativa da população, seguida das espécies pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, cavaçu *C. alnifolia*, e murici-da-praia *B. sericea*, com 134,69, 120,81, e 81,24 (Tabela 25), respectivamente. A espécie guettarda *G. viburnoides* apresentou a menor posição sociológica absoluta, 1,4 correspondendo a 0,16% da posição relativa.

Gráfico 29: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 2



Fonte: (R.A. Pontes)

Tabela 25: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 2, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	Estrato Inferior (HT < 6,34)	Estrato Intermediário (6,34 ≤ HT < 10,35)	Estrato Superior (HT ≥ 10,35)	Total	PSA	PSR
<i>T. guianensis</i>	0,08	3,275	4,278	7,633	164,86	19,17
<i>S. mattogrossensis</i>	0,36	1,66	0,198	2,218	134,69	15,66
<i>B. sericea</i>	0,091	1,486	0,528	2,105	81,24	9,45
<i>C. alnifolia</i>	0,015	1,386	0,077	1,478	120,81	14,05
<i>B. virgilioides</i>	0,231	0,822	1,378	2,431	33,09	3,85
<i>A. cochliacarpus</i>	0,205	0,231	0,177	0,614	33,5	3,9
<i>Pouteria sp.</i>	0,059	0,285	0,366	0,71	48,73	5,67
<i>B. tetraphylla</i>	0,07	0,56	0	0,63	66,05	7,68
<i>T. spruceanum</i>	0	0,25	0	0,25	39,37	4,58
<i>M. salzmännii</i>	0,201	0,158	0,239	0,597	13,96	1,62
<i>H. phagedaenicus</i>	0	0,036	0	0,036	11,25	1,31
<i>Indeterminada 1</i>	0	0,141	0	0,141	22,5	2,62
<i>Lecythy sp.</i>	0	0,136	0	0,136	22,5	2,62
<i>B. ferruginea</i>	0	0,117	0	0,117	22,5	2,62
<i>L. octandra</i>	0	0,088	0	0,088	22,5	2,62

<i>C. impressinervea</i>	0,095	0	0	0,095	4,19	0,49
<i>Cecropia sp.</i>	0	0,134	0	0,134	5,62	0,65
<i>A. occidentale</i>	0	0,117	0	0,117	5,62	0,65
<i>Indeterminada 2</i>	0	0,06	0	0,06	5,62	0,65
<i>G. viburnoides</i>	0,017	0	0	0,017	1,4	0,16

Onde: PSA = posição sociológica absoluta, e PSR = posição sociológica relativa.

2.2.1.28 Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura

A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou o maior índice de valor de importância, 68,314, e maior índice de valor de cobertura, 58,637, em números relativos, correspondem a 27,77% de importância e 29,32% de cobertura da população. As espécies pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* e murici-de-tabuleiro *B. sericea*, apresentaram o segundo e terceiro maior valor de importância, 34,022 e 29,775. A espécie guettarda *G. viburnoides* apresentou o menor valor de importância, 3,805, e valor de cobertura, 0,579, da população (Ver Tabela 27). O gráfico 29 demonstra a distribuição do índice de valor de importância e cobertura, em números relativos, das 10 espécies com maior índice de valor de importância.

2.2.1.29 Diversidade Florística

O estudo de diversidade indicou que a local apresenta um índice de riqueza geral de 2,5 nats/ind. Quanto maior for o índice de riqueza H' , maior será a diversidade florística da área em estudo.

A equabilidade J' apresentou uma tendência de uniformização da distribuição espacial dos indivíduos entre as espécies existentes, apresentando como resultado 0,83, onde quanto mais o valor de J' encontra-se próximo a 0, pode-se dizer que todas as árvores pertencem a única espécie, e quanto mais J' encontra-se mais próximo de 1, pode-se dizer que todas as espécies estão igualmente distribuídos em número de indivíduos (Tabela 26).

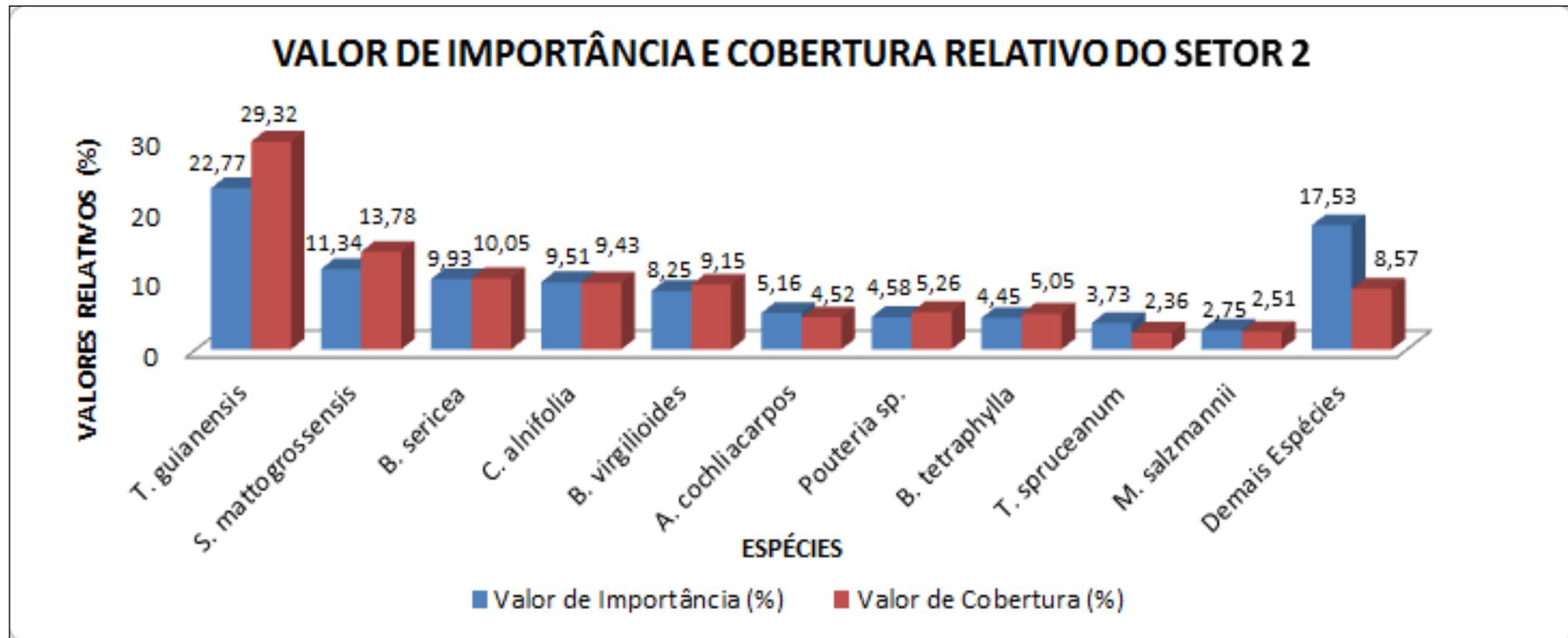
Tabela 26: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 2

H'	J
2,5	0,83

2.2.1.30 Volume Lenhoso

O remanescente do setor florestal 2 apresentou volume lenhoso de 117,0918 m³/ha, na amostra, o volume total com casca foi de 14,051 m³, com média volumétrica de 4,6837 m³/parcela, onde a parcela 8 apresentou o maior volume lenhoso, 6,4655 m³, e a parcela 7, o menor volume, 2,7231 m³ (Tabela 26).

Gráfico 30: Índice de valor de importância e cobertura relativa das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente do Setor Florestal 2



Fonte: (R.A. Pontes)

Tabela 27: Distribuição do volume lenhoso (m³) por parcela do remanescente florestal do Setor Florestal 2

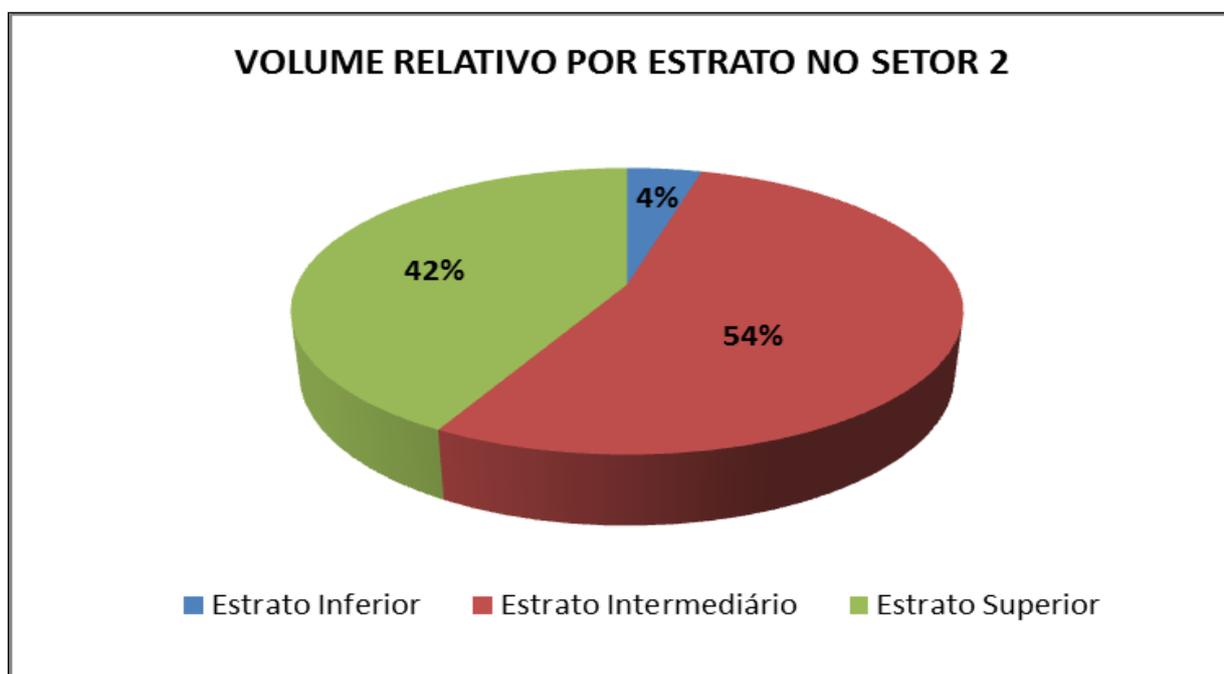
Parcela	VTcc	VTcc/ha
7	2,7231	68,0768
8	6,4655	161,6375
9	4,8624	121,5612
Total	14,051	117,0918
Média	4,6837	117,0918

Onde VTcc= volume total com casca (m³); e VTcc/ha = volume total com casca por ha (m³/ha).

A espécie cupiúba *T. guianensis*, apresentou o maior volume de biomassa, 5,6565 m³, seguida do murici-de-tabuleiro *B. sericea* e pitomba-de-morcego *S. mattosgrossensis*, com 1,497 e 1,4505 m³. As espécies que apresentaram menor volume foram a guettarda *G. viburnoides* e indeterminada 2, com 0,0078 e 0,0397 m³ (ver na Tabela 24).

Na distribuição de material lenhoso por estrutura vertical, o estrato inferior concentra 0,6043 m³, o estrato intermediário 7,536 m³ e o estrato superior, 5,9107 m³. O gráfico 31 demonstra a distribuição do volume relativo por estrato.

Gráfico 31: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente do setor florestal 2



2.2.1.31 Fitossociologia do Remanescente do Setor Florestal 3

Característica Florestal

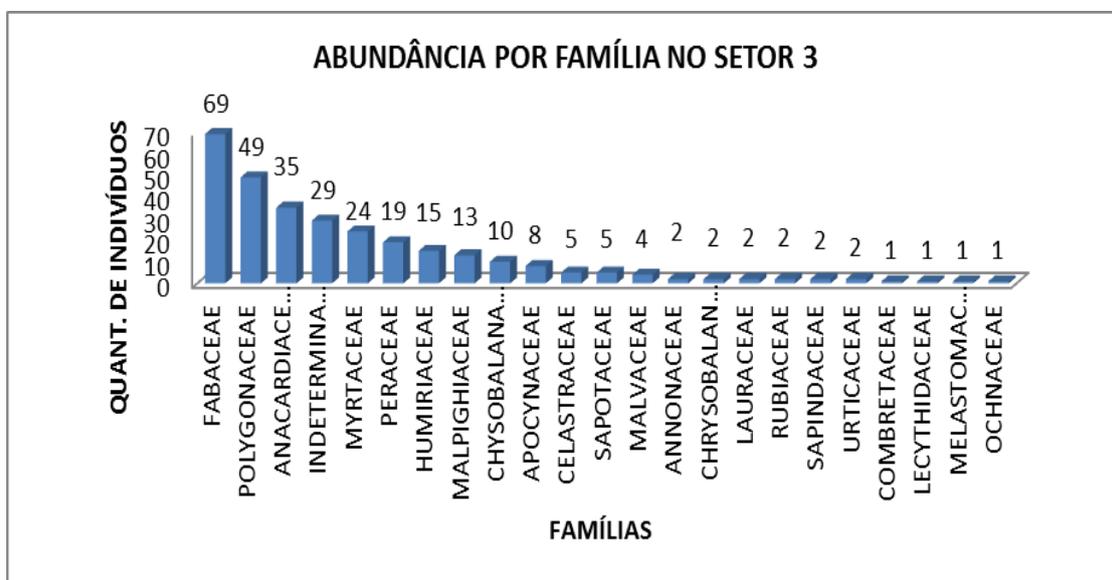
O setor florestal 3 encontra-se loteado com existência de estradas e quadras, formando pequenas ilhas de remanescentes de vegetação de fitofisionomia florestal. Algumas ruas encontram-se em etapa de calçamento, e lotes demarcados ou limpos, sem cobertura florestal. Este processo de ocupação altera as características da cobertura florestal e da flora, alterando a densidade populacional e o isolamento de algumas espécies da biota.

No setor florestal 3, foram identificadas 39 espécies, em 33 taxóns, totalizando 301 indivíduos distribuídos em 22 famílias, onde 8 espécies foram identificadas a nível de género, uma a nível de família e 7 espécies não foram identificadas.

A família mais abundante em número de espécie foi a Fabaceae, com 6 espécies, seguida da Sapotaceae com 4 espécies, já as famílias menos representativas em número de espécie foram as Annonaceae, Apocynaceae, Celastraceae, Combrataceae, Humiriaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Ochnaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Urticaceae, com uma espécie cada.

Na análise da riqueza em número de indivíduos, a Fabaceae é a família mais abundante, com 69 indivíduos arbóreos, correspondendo a 22,92% dos indivíduos da amostra. As famílias Polygonaceae e Anacardiaceae, aparecem em segundas como as famílias mais abundantes, com 49 e 35 indivíduos, respectivamente. As três famílias mais abundantes em número de indivíduos juntas, concentram 50,83% da população. As famílias menos abundantes foram a Combretaceae, Lecythidaceae, Melastomataceae e Ochnaceae, com um indivíduo cada (Gráfico 32). Nenhuma família apresentou exemplares arbóreos nas 4 unidades amostrais.

Gráfico 32: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente localizado no setor florestal 3



Fonte: (R.A. Pontes)

O cavaçu *C. alnifolia* é a espécie mais abundante na população, 49 indivíduos, correspondendo a 16,28% dos indivíduos do remanescente. As espécies barbatimão *A. cochliacarpus*, cupiúba *T. guianensis*, e maxixi *C. myrsinites*, aparecem em seguida como as espécies mais abundante em número de exemplares, com 29, 27 e 18 exemplares, respectivamente, juntas, as 4 espécies corresponde a 40,86% dos indivíduos da população. As

espécies sete-cascos *P. glabrata*, pau-ferro-da-praia *C. ensiformis*, batiputá *O. hexasperma*, sapucaia *Lecythis* sp., indeterminada 6, miconia *Miconia* sp., indeterminada 7, imbiridiba *B. tetraphylla* e purpunha *M. bergiana*, apresentaram a menor abundância, com 1 indivíduos cada (Gráfico 32, Tabela 28).

O estudo fitossociológico do remanescente do setor 3, destacou a espécie cupiúba *T. guianensis*, cavaçu *C. alnifolia* e barbatimão *A. cochliacarpos* como as espécies mais abundante na população, apresentando as maiores áreas basais, densidades e dominâncias absolutas. A tabela 26 demonstra os resultados do estudo fitossociológico do setor florestal 3, e que serão abordados, com mais detalhes, posterior.

O estudo fitossociológico por parcela, demonstrou que a área onde a parcela 11 foi instalada apresenta a maior densidade absoluta do setor, 2.150 ind./ha, e a área onde a parcela 10 foi instalada, a menor densidade absoluta, 1.575 ind./ha. A parcela 10 apresentou a maior dominância, e médias de altura e DAP, dentre as unidades amostrais (Tabela 28).

Tabela 28: Resultado dos parâmetros fitossociológicos por parcela instalada no remanescente florestal existente no setor florestal 3

Parcela	N	AB	DA	DoA	Média HT	Média DAP
10	63	1,046	1575	26,147	9	12,53
11	86	0,761	2150	19,015	8,73	9,9
12	75	0,476	1875	11,898	5,84	8,51
13	77	0,307	1925	7,667	7,26	6,91

Fonte: (R.A. Pontes)

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); HT = altura total (m); e DAP = diâmetro a altura do peito (1,30 m do nível do solo) em cm.

Os resultados do estudo fitossociológico, na Tabela 28, indicam que a vegetação onde a unidade amostral 10 foi instalada, encontra-se em estágio de regeneração mais avançada, em comparação com as demais unidades, por apresentar a maior média em altura total e diâmetro, e quando acrescentado os resultados da dominância absoluta, conclui-se que são indivíduos bem desenvolvidos em relação ao diâmetro do fuste.

Tabela 29: Resultado dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP \geq 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra do remanescente florestal localizado no setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VTcc
<i>Tapirira guianensis</i>	27	0,653	168,75	8,97	50	3,57	4,081	25,22	34,189	17,09	37,761	12,59	4,3221
<i>Coccoloba alnifolia</i>	49	0,184	306,25	16,28	75	5,36	1,15	7,11	23,385	11,69	28,743	9,58	0,8504
<i>Abarema cochliacarpus</i>	29	0,195	181,25	9,63	50	3,57	1,219	7,54	17,17	8,59	20,741	6,91	0,9295
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	15	0,134	93,75	4,98	75	5,36	0,838	5,18	10,164	5,08	15,521	5,17	0,6878
<i>Byrsonima sericea</i>	13	0,128	81,25	4,32	75	5,36	0,8	4,94	9,262	4,63	14,619	4,87	0,6331
<i>Indeterminada 3</i>	9	0,129	56,25	2,99	75	5,36	0,805	4,98	7,967	3,98	13,324	4,44	0,7972
<i>Chaetocarpus myrsinites</i>	18	0,096	112,5	5,98	25	1,79	0,6	3,71	9,686	4,84	11,471	3,82	0,5195
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	9	0,158	56,25	2,99	25	1,79	0,986	6,09	9,082	4,54	10,868	3,62	0,8788
<i>Myrcia</i> sp.1	10	0,048	62,5	3,32	75	5,36	0,302	1,87	5,19	2,59	10,547	3,52	0,1774
<i>Apuleia leiocarpa</i>	16	0,078	100	5,32	25	1,79	0,485	2,99	8,31	4,16	10,096	3,37	0,4729
<i>Inga blanchetiana</i>	9	0,113	56,25	2,99	25	1,79	0,706	4,36	7,351	3,68	9,136	3,05	0,6753
<i>Licania octandra</i>	10	0,057	62,5	3,32	50	3,57	0,354	2,19	5,51	2,76	9,082	3,03	0,2773
<i>Psidium oligospermum</i>	13	0,054	81,25	4,32	25	1,79	0,335	2,07	6,389	3,19	8,175	2,73	0,3425
<i>Indeterminada 5</i>	5	0,053	31,25	1,66	50	3,57	0,334	2,06	3,722	1,86	7,294	2,43	0,325
<i>Indeterminada 1</i>	7	0,036	43,75	2,33	50	3,57	0,225	1,39	3,713	1,86	7,285	2,43	0,188
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	0,047	31,25	1,66	50	3,57	0,295	1,82	3,483	1,74	7,055	2,35	0,3361
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	8	0,065	50	2,66	25	1,79	0,404	2,5	5,156	2,58	6,942	2,31	0,4301
<i>Luehea ochrophylla</i>	4	0,074	25	1,33	25	1,79	0,461	2,85	4,178	2,09	5,964	1,99	0,4882
<i>indeterminada 2</i>	3	0,027	18,75	1	50	3,57	0,166	1,02	2,021	1,01	5,592	1,86	0,1367
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	8	0,027	50	2,66	25	1,79	0,166	1,03	3,684	1,84	5,47	1,82	0,1604

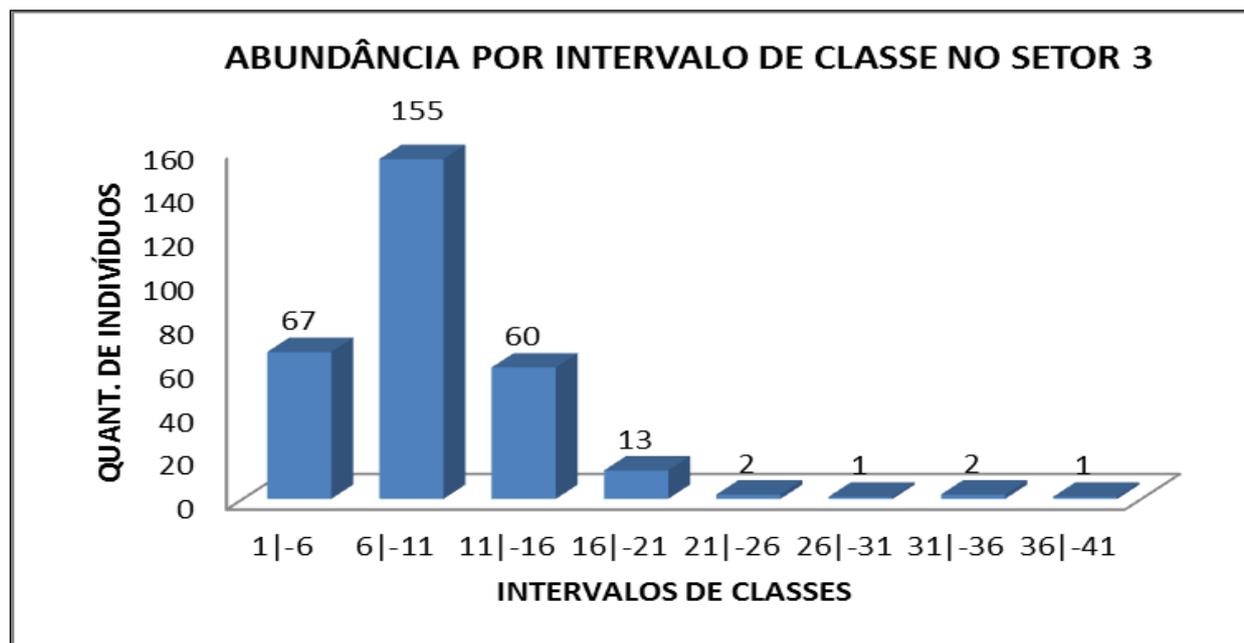
<i>Indeterminada 4</i>	4	0,037	25	1,33	25	1,79	0,234	1,45	2,775	1,39	4,56	1,52	0,2284
<i>Maytenus sp.</i>	5	0,016	31,25	1,66	25	1,79	0,102	0,63	2,294	1,15	4,08	1,36	0,0747
<i>Pouteria grandiflora</i>	2	0,037	12,5	0,66	25	1,79	0,234	1,45	2,111	1,06	3,897	1,3	0,278
<i>Cecropia sp.</i>	2	0,022	12,5	0,66	25	1,79	0,136	0,84	1,507	0,75	3,293	1,1	0,1306
<i>Pouteria sp.</i>	2	0,019	12,5	0,66	25	1,79	0,116	0,72	1,383	0,69	3,169	1,06	0,0935
<i>Pera glabrata</i>	1	0,025	6,25	0,33	25	1,79	0,156	0,96	1,297	0,65	3,082	1,03	0,0987
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0,012	12,5	0,66	25	1,79	0,076	0,47	1,132	0,57	2,918	0,97	0,0646
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	1	0,017	6,25	0,33	25	1,79	0,105	0,65	0,982	0,49	2,768	0,92	0,0824
<i>Ocotea sp.</i>	2	0,008	12,5	0,66	25	1,79	0,049	0,3	0,967	0,48	2,753	0,92	0,04
<i>Annona sp.</i>	2	0,007	12,5	0,66	25	1,79	0,047	0,29	0,953	0,48	2,738	0,91	0,0417
<i>Licania littoralis</i>	2	0,007	12,5	0,66	25	1,79	0,047	0,29	0,953	0,48	2,738	0,91	0,0427
<i>Cupania impressinervea</i>	2	0,005	12,5	0,66	25	1,79	0,033	0,2	0,869	0,43	2,655	0,88	0,032
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0,005	6,25	0,33	25	1,79	0,034	0,21	0,54	0,27	2,326	0,78	0,018
<i>Lecythis sp.</i>	1	0,005	6,25	0,33	25	1,79	0,029	0,18	0,509	0,25	2,295	0,77	0,0194
<i>Indeterminada 6</i>	1	0,004	6,25	0,33	25	1,79	0,024	0,15	0,481	0,24	2,267	0,76	0,0167
<i>Miconia sp.</i>	1	0,002	6,25	0,33	25	1,79	0,014	0,09	0,421	0,21	2,207	0,74	0,0108
<i>Indeterminada 7</i>	1	0,002	6,25	0,33	25	1,79	0,013	0,08	0,411	0,21	2,197	0,73	0,0078
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1	0,002	6,25	0,33	25	1,79	0,011	0,07	0,401	0,2	2,187	0,73	0,007
<i>Myrcia bergiana</i>	1	0,002	6,25	0,33	25	1,79	0,011	0,07	0,401	0,2	2,187	0,73	0,007
Total	301	2,589	1881,25	100	1400	100	16,182	100	200	100	300	100	14,9223

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DR = densidade relativa por espécie (%); FA = frequência absoluta por espécie; FR = frequência relativa por espécie (%); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa por espécie (%); VI = índice de valor de importância absoluta; VI (%) = índice de valor de importância relativa (%); VC = índice de valor de cobertura absoluta; VC (%) = índice de cobertura relativa (%); e VTcc. = volume total com casca dos indivíduos amostrados (m³).

2.2.1.32 Estrutura Diamétrica

O remanescente apresentou 8 intervalos de classes diamétrica, onde a segunda classe concentra 155 indivíduos com DAP variando entre 6 e 11 cm, correspondendo a 51,50% da população total. O primeiro intervalo de classe apresentou a segunda maior densidade, com 67 indivíduos, onde, os dois primeiros intervalos concentram 73,75% da população (Gráfico 34).

Gráfico 34: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe diamétrica encontrada no remanescente do setor florestal 3



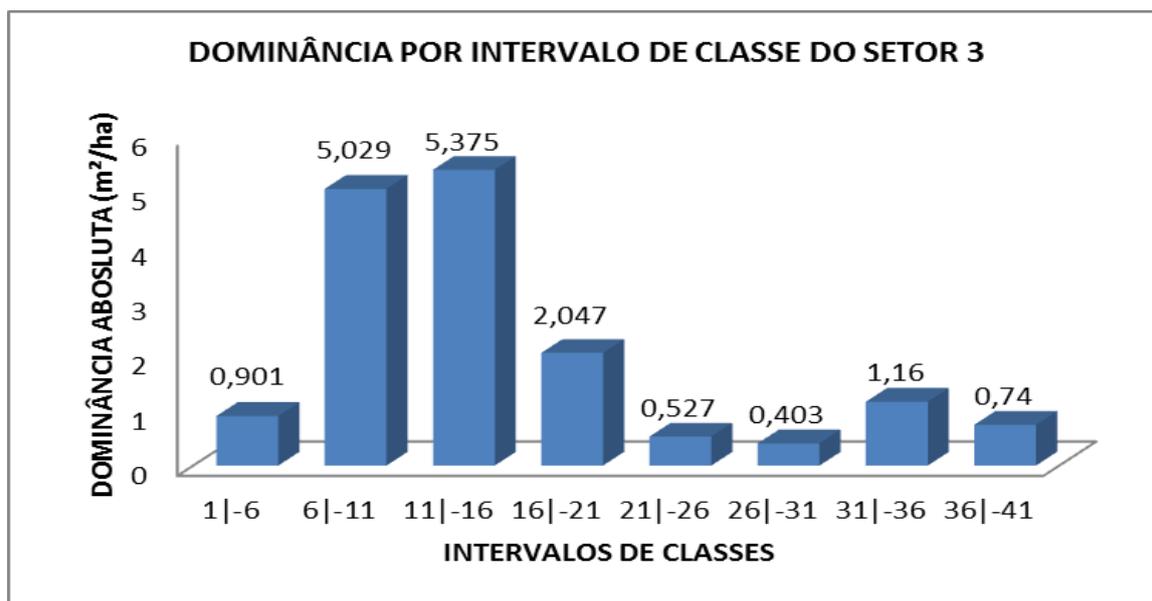
Fonte: (R.A. Pontes)

Em relação à dominância absoluta, o terceiro intervalo de classe apresentou a maior dominância, 5,375 m²/ha, com 60 indivíduos, concentrando 33,22% da dominância da população (Gráfico 34). A respectiva classe concentra os indivíduos com diâmetro entre 11 e 16 cm.

A análise da distribuição dos indivíduos por espécie e por classe diamétrica constatou que no primeiro intervalo de classe, 32,84% dos indivíduos é da espécie cavaçu *C. alnifolia*, e a mesma espécie, correspondem a 17,42% dos indivíduos do segundo intervalo de classe. A última classe diamétrica apresenta apenas um indivíduo da espécie cupiúba *T. guianensis*, e na penúltima classe diamétrica apenas 2 indivíduos das espécies cupiúba *T. guianensis* e indeterminada 3 (Tabela 29).

Todos os indivíduos das espécies cavaçu *C. alnifolia*, araçá-de-veado *P. oligospermum*, indeterminada 1, cabatã-de-leite *T. spruceanum*, João-mole *Maytenus* sp. e cabatã-de-rego *C. impressinervea* encontram-se distribuídas nas duas primeiras classes diamétrica, indicando que estas espécies não apresentam indivíduos com DAP maior que 11 cm.

Gráfico 35: Dominância absoluta (m²/ha) por intervalo de classes diamétricas encontrada no remanescente florestal do setor 3 na APA Tambaba



Fonte: (R.A. Pontes)

Tabela 30: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies no remanescente do setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	1 -6	6 -11	11 -16	16 -21	21 -26	26 -31	31 -36	36 -41	Total
<i>T. guianensis</i>	0	2	18	4	0	1	1	1	27
<i>C. alnifolia</i>	22	27	0	0	0	0	0	0	49
<i>A. cochliacarpus</i>	6	16	7	0	0	0	0	0	29
<i>S. mattogrossensis</i>	3	6	5	1	0	0	0	0	15
<i>B. sericea</i>	1	5	7	0	0	0	0	0	13
Indeterminada 3	2	6	0	0	0	0	1	0	9
<i>C. myrsinites</i>	3	13	2	0	0	0	0	0	18
<i>S. pulcherrimum</i>	1	4	1	1	2	0	0	0	9
<i>Myrcia sp.1</i>	2	8	0	0	0	0	0	0	10
<i>A. leiocarpa</i>	4	11	1	0	0	0	0	0	16
<i>I. blanchetiana</i>	1	2	5	1	0	0	0	0	9
<i>L. octandra</i>	2	7	1	0	0	0	0	0	10
<i>P. oligospermum</i>	3	10	0	0	0	0	0	0	13
Indeterminada 5	1	2	1	1	0	0	0	0	5
Indeterminada 1	1	6	0	0	0	0	0	0	7
<i>B. virgilioides</i>	1	2	2	0	0	0	0	0	5
<i>H. phagedaenicus</i>	1	5	1	1	0	0	0	0	8

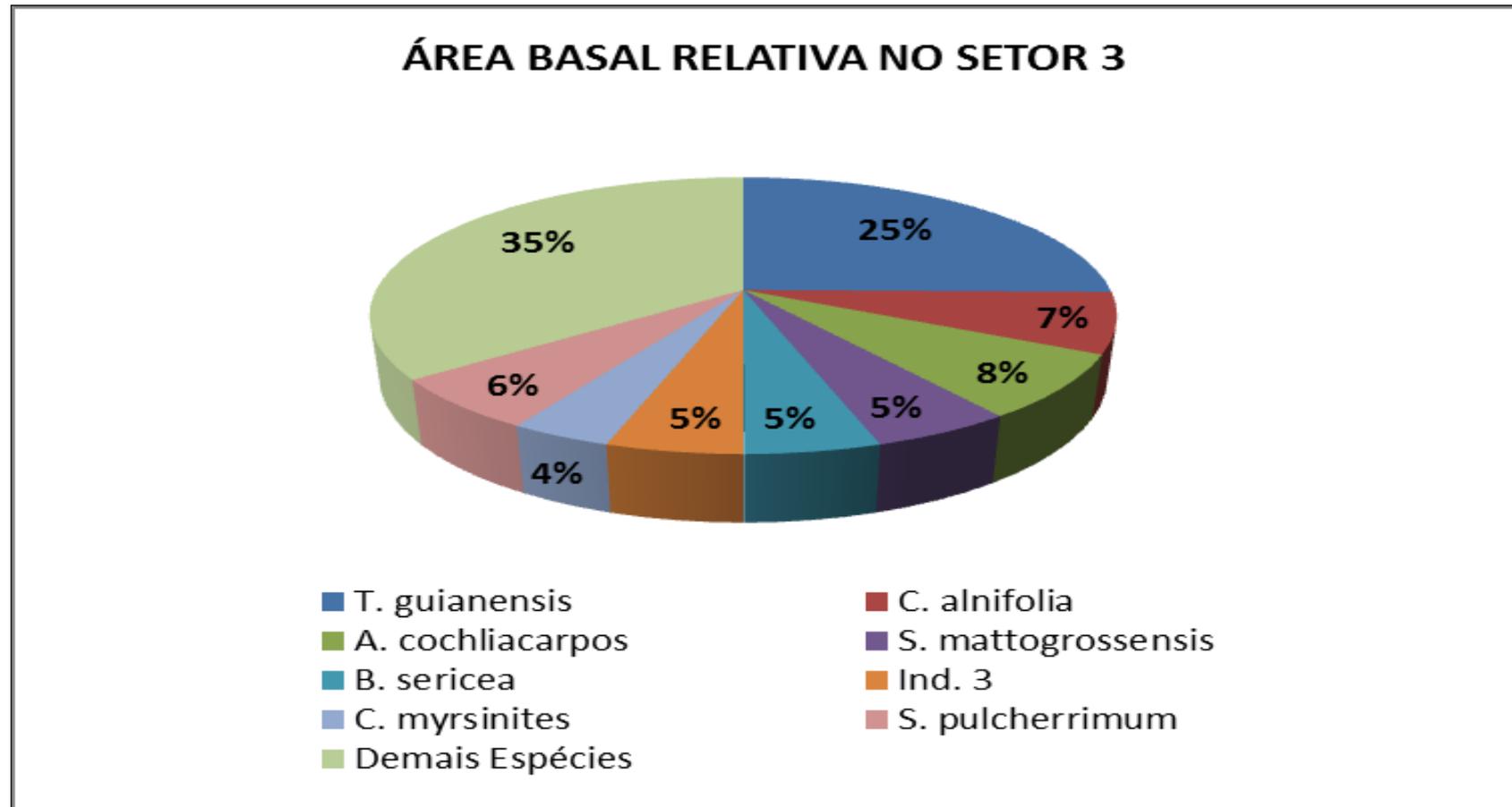
<i>L. ochrophylla</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	4
Indeterminada 2	1	1	1	0	0	0	0	0	3
<i>T. spruceanum</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	8
Indeterminada 4	0	3	1	0	0	0	0	0	4
<i>Maytenus</i> sp.	1	4	0	0	0	0	0	0	5
<i>P. grandiflora</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Cecropia</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>Pouteria</i> sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	2
<i>P. glabrata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>G. viburnoides</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	2
<i>C. ensiformis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Annona</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>L. littoralis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>C. impressinervea</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>O. hexasperma</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lecythis</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Indeterminada 6	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Miconia</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Indeterminada 7	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>B. tetraphylla</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>M. bergiana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	67	155	60	13	2	1	2	1	301

2.2.1.33 Área Basal

A amostra apresentou área basal (AB) de 2,589 m², quando extrapolamos para unidade de área, que corresponde a dominância absoluta (DoA), a população apresentou 16,182 m²/ha. A espécie com maior área basal foi a cupiúba *T. guianensis*, com 0,653 m², seguida da barbatimão *A. cochliacarpus*, cavaçu *C. alnifolia* e favinha *S. pulcherrimum*, com 0,195, 0,185 e 0,158 m², respectivamente (Ver tabela 30).

As espécies purpunha *M. bergiana*, imbiridiba *B. tetraphylla*, indeterminada 7, miconia *Miconia* sp., indeterminada 6, sapucaia *Lecythis* sp. e batiputá *O. hexasperna*, apresentaram as menores áreas basais, com 0,002 m², cada. O Gráfico 36 demonstra a distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maiores valores.

Gráfico 36: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do remanescente do setor florestal 3



2.2.1.34 Estrutura Vertical e Posição Sociológica

O estrato intermediário concentra uma quantidade significativa de indivíduos, com exemplares variando entre 5,56 e 9,82 m de altura total. A população apresentou altura média de 7,54 m, com as maiores alturas identificadas em indivíduos das espécies cupiúba *T. guianensis*, indeterminada 3, sucupira *B. virgilioides* e goiti *P. grandiflora*, com 12 m, cada, e em indivíduos das espécies cavaçu *C. alnifolia*, barbatimão *A. cochliacarpus*, favinha *S. pulcherrimum*, araçá-de-veado *P. oligospermum*, leiteiro *H. phagedaenicus*, açoita-cavalo *L. ochrophylla* e indeterminada 4, com 11 m, cada.

O estrato intermediário concentra 183 indivíduos, sendo o estrato com maior número de indivíduos da população, no estrato inferior 53 exemplares e no estrato superior 65 indivíduos. O gráfico 36 demonstra a distribuição dos indivíduos relativos por estrato arbóreo.

A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou a maior posição sociológica absoluta (PSA), com 136,44, seguida das espécies cavaçu *C. alnifolia* e barbatimão *A. cochliacarpus*, com 132,95 e 70,45 de PSA. As espécies indeterminadas 7, imbiridiba *B. tetraphylla*, purpunha *M. bergiana* e batiputá *O. hexasperma*, apresentaram as menores PSA, com 1,1, cada (Tabela 31).

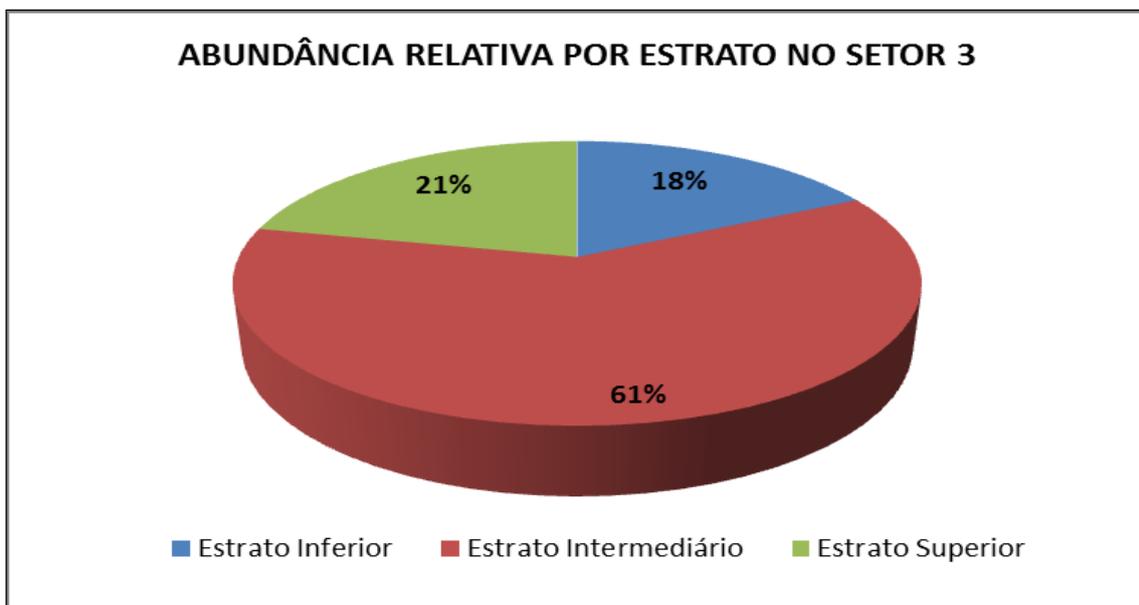
Tabela 31: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população do remanescente do setor florestal 3, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

Nome Científico	Estrato Inferior (HT < 5,56)	Estrato Intermediário (5,56 <= HT < 9,82)	Estrato Superior (HT >= 9,82)	Total	PSA	PSR
<i>T. guianensis</i>	0	0	4,081	4,081	136,44	19,33
<i>C. alnifolia</i>	0,345	0,739	0,066	1,15	132,95	15,8
<i>A. cochliacarpus</i>	0,387	0,528	0,304	1,219	70,45	8,37
<i>S. mattogrossensis</i>	0	0,599	0,239	0,838	52,1	6,19
<i>B. sericea</i>	0,011	0,717	0,072	0,8	44,25	5,26
<i>Indeterminada 3</i>	0	0,183	0,622	0,805	29,3	3,48
<i>C. myrsinites</i>	0,095	0,452	0,053	0,6	52,7	6,26
<i>S. pulcherrimum</i>	0	0,484	0,502	0,986	29,3	3,48
<i>Myrcia sp.</i>	0,189	0,113	0	0,302	21,8	2,59
<i>A. leiocarpa</i>	0,013	0,407	0,065	0,485	53,2	6,32
<i>I. blanchetiana</i>	0	0,247	0,459	0,706	24,4	2,9
<i>L. octandra</i>	0,087	0,267	0	0,354	29,9	3,55
<i>P. oligospermum</i>	0,016	0,257	0,062	0,335	41,8	4,97
<i>Indeterminada 5</i>	0	0,197	0,137	0,334	14,1	1,68
<i>Indeterminada 1</i>	0,041	0,183	0	0,225	21,2	2,52
<i>B. virgilioides</i>	0	0,1	0,195	0,295	11,65	1,38
<i>H. phagedaenicus</i>	0	0,138	0,266	0,404	23,05	2,74
<i>L. ochrophylla</i>	0	0,048	0,413	0,461	7,85	0,93
<i>indeterminada 2</i>	0	0,118	0,048	0,166	8,95	1,06
<i>T. spruceanum</i>	0	0,166	0	0,166	30,4	3,61

Indeterminada 4	0	0,11	0,124	0,234	12,75	1,52
Maytenus sp.	0,022	0,081	0	0,102	16,3	1,94
P. grandiflora	0	0	0,234	0,234	2,7	0,32
Cecropia sp.	0	0,136	0	0,136	7,6	0,9
Pouteria sp.	0	0,116	0	0,116	7,6	0,9
P. glabrata	0	0,156	0	0,156	3,8	0,45
G. viburnoides	0	0,076	0	0,076	7,6	0,9
C. ensiformis	0	0,105	0	0,105	3,8	0,45
Ocotea sp.	0	0,049	0	0,049	7,6	0,9
Annona sp.	0,018	0,029	0	0,047	4,9	0,58
L. littoralis	0	0,047	0	0,047	7,6	0,9
C. impressinervea	0	0,033	0	0,033	7,6	0,9
O. hexasperma	0,034	0	0	0,034	1,1	0,13
Lecythis sp.	0	0,029	0	0,029	3,8	0,45
Indeterminada 6	0	0,024	0	0,024	3,8	0,45
Miconia sp.	0	0,014	0	0,014	3,8	0,45
Indeterminada 7	0,013	0	0	0,013	1,1	0,13
B. tetraphylla	0,011	0	0	0,011	1,1	0,13
M. bergiana	0,011	0	0	0,011	1,1	0,13

Onde: PSA = posição sociológica absoluta, e PSR = posição sociológica relativa.

Gráfico 37: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 3



2.2.1.35 Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura

A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou o maior índice de valor de importância, 37,761 e valor de cobertura de 34,189. As espécies cavaçu *C. alnifolia*, barbatimão *A. cochliacarpus* e pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, aparecem em seguida, com valores de importância de 28,743, 20,741 e 15,521, respectivamente, onde essas 4 espécies, correspondem juntas a 34,25 % da população. Os menores valores de importância, foram obtidas com as espécies purpunha *M. bergiana* e imbiridiba *B. tetraphylla*, com 2,187 cada (Ver tabela 27). O gráfico 37 demonstra as 10 espécies de maior valor de importância e cobertura em números relativos.

2.2.1.36 Diversidade Florística

O estudo de diversidade indicou que a local apresenta um índice de riqueza geral de 3,11 nats/ind. Quanto maior for o índice de riqueza H' , maior será a diversidade florística da área em estudo.

A equabilidade J' apresentou uma tendência de uniformização da distribuição espacial dos indivíduos entre as espécies existentes, apresentando como resultado 0,85, onde quanto mais o valor de J' encontra-se próximo a 0, pode-se dizer que todas as árvores pertencem a única espécie, e quanto mais J' encontra-se mais próximo de 1, pode-se dizer que todas as espécies estão igualmente distribuídos em número de indivíduos (Tabela 31).

Tabela 32: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 3

H'	J
3,11	0,85

2.2.1.37 Volume Lenhoso

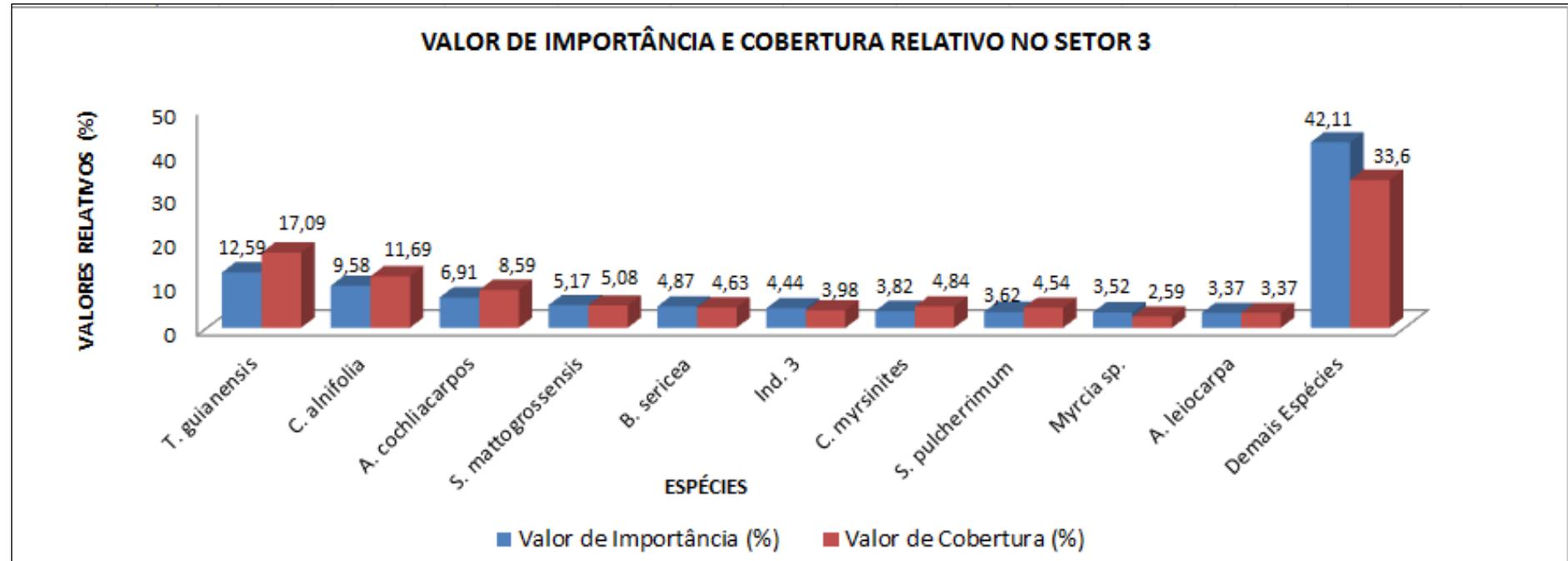
O estudo estimou o volume lenhoso por unidade de área de 93,263 m³/ha, onde o volume na amostra foi de 14,9221 m³ e volume médio de 3,7503 m³/parcela. A parcela 10 apresentou o maior volume lenhoso, 6,4224 m³ e a parcela 13 apresentou o menor volume lenhoso (Tabela 33).

Tabela 33: Distribuição do volume lenhoso (m³) por parcela do remanescente florestal no setor florestal 3

Parcela	VTcc	VTcc/ha
10	6,4224	160,5589
11	4,8385	120,9626
12	1,9261	48,1521
13	1,7352	43,3791
Total	14,9221	93,2632

Onde VTcc = volume total com casca (m³); e VTcc/ha = volume total com casca por ha (m³/ha).

Gráfico 38: Índice de valor de importância e cobertura relativo das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente f do setor florestal 3



A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou maior volume lenhoso no setor florestal 3, com 4,3221 m³, correspondendo a 28,96% do volume de biomassa da população, seguida pelas espécies barbatimão *A. cochliacarpus* e favinha *S. pulcherrium* com 0,9295 e 0,8788 m³, respectivamente. Os menores volumes lenhosos foram encontrados com as espécies imbiridiba *B. tetraphylla* e purpunha *M. bergiana* com volume de 0,007 m³ cada uma (Ver Tabela 35).

Na análise do material lenhoso por estrato arbóreo, o estrato superior concentra 8,4567 m³ da biomassa, correspondendo a 56,67% do volume lenhoso total (Gráfico 39). O estrato inferior concentra o menor volume lenhoso, 0,6638 m³, e o estrato intermediário, 5,8016 m³.

Gráfico 39: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do remanescente florestal do setor 3



2.2.1.38 Fitossociologia dos Remanescentes dos Setores Florestais 4 e 5

Característica Florestal

Os setores florestais 4 e 5, apresentam características fitofisionômicas semelhantes, tratando-se de áreas de floresta, localizadas entre áreas agrícolas de monocultura, especulação imobiliária e agricultura familiar, com ocorrência de ações antrópicas de exploração de material lenhoso, a exemplo de retiradas de estacas para construção e agricultura, e vulneráveis a degradação natural. Devido as suas similaridades, os resultados fitossociológicos, dos respectivos setores, serão apresentados no mesmo tópico.

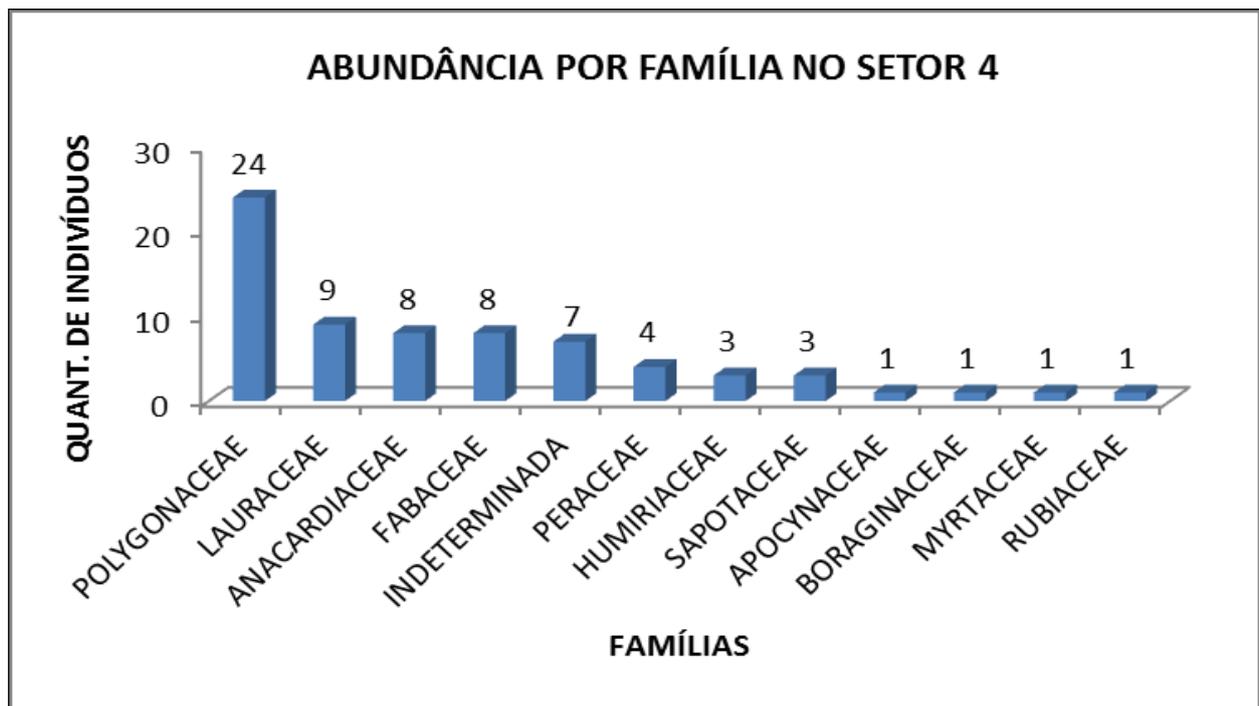
O setor florestal 4, trata-se da vegetação conhecida popularmente como mata do caboclo, e o setor florestal 5, trata-se da vegetação conhecida popularmente como mata do pau-ferro. No setor 4 foram identificadas 21 espécies, em 15 taxóons, distribuídas em 11 famílias, totalizando 70 indivíduos, onde 4 espécies foram indentificada a nível de gênero e 3 indeterminada. No setor 5, foram identificadas 15 espécies, em 11 taxóons, totalizando 91 indivíduos em 9 famílias, em que 1 espécie foi identificada a nível de família, 2 espécies a nível de gênero e 4 não foram identificada.

Em relação a número de espécie, a família mais abundante no setor 4 foi a Lauraceae, com 4 espécies identificadas, seguida pela Fabaceae, com 3 espécies, e no setor 5 foi a Fabaceae, com 3 espécies, seguida pela Anacardiaceae, com 2 espécies. O remanescente do setor 4 apresentou maior riqueza em relação ao número de família, em relação ao setor 5.

A família mais abundante em número de indivíduos no setor 4 foi a Polygonaceae, com 24 exemplares, correspondendo a 34,29% da população, seguida da Lauraceae, Fabaceae e

Anacardiaceae, com 9, 8 e 8 indivíduos, respectivamente, onde, as 4 famílias juntas, correspondem a 70% da população (Gráfico 25). No setor 5, a família mais abundante foi a Humiriaceae, com 31 indivíduos, correspondendo a 34,07% da população, seguidas pela Anacardiaceae e Fabaceae, com 17 e 10 indivíduos, respectivamente, correspondendo juntas a 63,74% dos indivíduos (Gráfico 40).

Gráfico 40: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente florestal do setor 4



Com relação a riqueza por espécie, o cavaçu *C. alnifolia*, corresponde a espécie mais abundante no setor florestal 4, com 24 indivíduos, correspondendo a 34,29% dos indivíduos da população. As espécies cupiúba *T. guianensis*, jitaí *A. leiocarpa*, cabatã-de-leite *T. spruceanum* e cocão-amarelo *P. schomburgkiana*, aparecem logo em seguida em número de indivíduos, com 4 exemplares cada (Gráfico 41).

No setor florestal 5, a espécie pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* foi a espécie mais abundante na amostra, com 31 indivíduos, correspondendo a 34,07% da população, seguida das espécies cupiúba *T. guianensis* e *Pouteria* sp.1, com 15 e 8 indivíduos, respectivamente (Gráfico 43).

Gráfico 41: Abundância (Quantidade de indivíduos) por família botânica identificada no remanescente florestal do setor 5

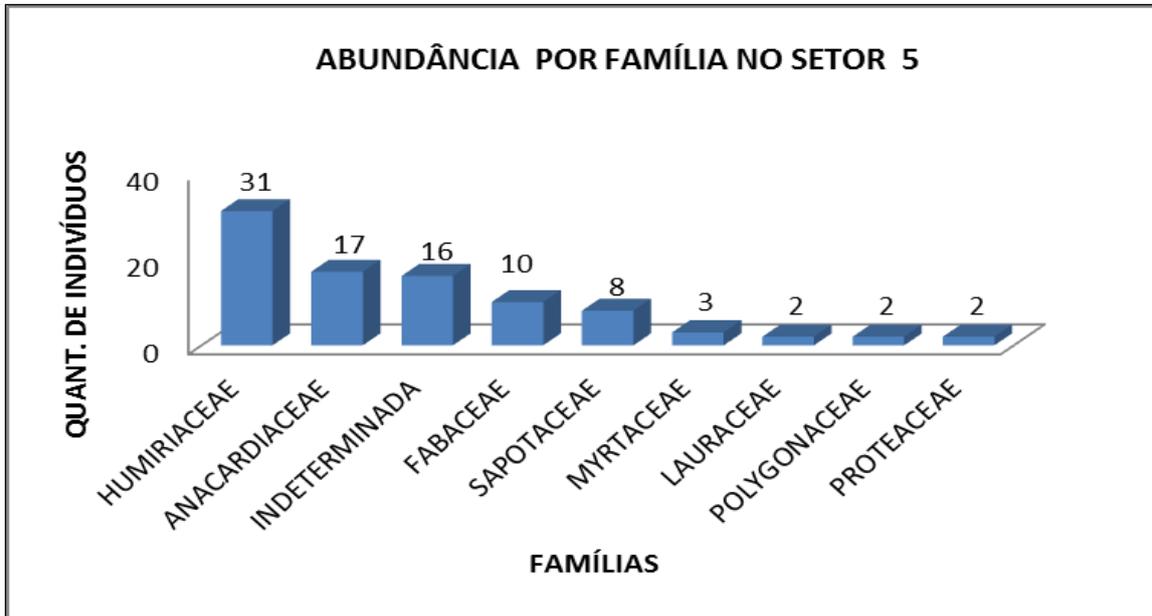


Gráfico 42: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente florestal no setor 4



Os resultados indicaram que no remanescente localizado no setor 4, as espécies cavaçu *C. alnifolia*, cupiúba *T. guianensis* e jitaí *A. leiocarpa*, se destacam por apresentarem as maiores áreas basais, densidade absoluta e dominância absoluta, corresponderem as espécies de maior volume lenhoso. No setor 5, se destacam as espécies cupiúba *T. guianensis*, pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* e sucupira *B. virgilioides*, por apresentarem as maiores áreas basais, densidade absoluta e dominância absoluta, correspondendo as espécies de maior volume lenhoso (Tabela 35).

Gráfico 43: Abundância (Quantidade de indivíduos) por espécie identificada no remanescente florestal do setor 5



Os resultados fitossociológicos por unidade amostral, demonstrou que a parcela 15 apresentou a maior densidade absoluta por unidade de área, área basal e dominância absoluta em comparação a parcela 14. (Tabela 34).

Tabela 34: Parâmetros fitossociológicos por parcela instalada nos remanescentes florestais do setor 4 e 5

Parcela	N	AB	DA	DoA	Média HT	Média DAP
14	70	0,801	1750	20,016	10,59	11,33
15	91	1,601	2275	40,023	10,57	11,99

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); HT = altura total (m); e DAP = diâmetro a altura do peito (1,30 m do nível do solo) em cm.

Tabela 35: Resultados dos parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para os indivíduos com CAP \geq 15 cm, a 1,30 m do solo para espécies encontradas na amostra dos remanescentes florestais localizado nos setores florestais 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

SETOR FLORESTAL 4													
Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VTcc
<i>Coccoloba alnifolia</i>	24	0,204	600	34,29	100	4,76	5,11	25,53	59,816	29,91	64,578	21,53	1,4721
<i>Tapirira guianensis</i>	4	0,098	100	5,71	100	4,76	2,462	12,3	18,013	9,01	22,775	7,59	0,7304
<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	0,082	100	5,71	100	4,76	2,056	10,27	15,985	7,99	20,747	6,92	0,5746
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	4	0,046	100	5,71	100	4,76	1,143	5,71	11,427	5,71	16,189	5,4	0,3415
<i>Abarema cochliacarpus</i>	3	0,046	75	4,29	100	4,76	1,152	5,76	10,042	5,02	14,803	4,93	0,3103
<i>Indeterminada 1</i>	3	0,042	75	4,29	100	4,76	1,061	5,3	9,589	4,79	14,351	4,78	0,3236
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,064	25	1,43	100	4,76	1,612	8,05	9,481	4,74	14,242	4,75	0,5407
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	4	0,026	100	5,71	100	4,76	0,643	3,21	8,927	4,46	13,689	4,56	0,2027
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	3	0,034	75	4,29	100	4,76	0,849	4,24	8,528	4,26	13,29	4,43	0,2426
<i>Ocotea sp.1</i>	3	0,029	75	4,29	100	4,76	0,734	3,67	7,954	3,98	12,715	4,24	0,2423
<i>Pouteria sp.</i>	2	0,027	50	2,86	100	4,76	0,668	3,34	6,194	3,1	10,955	3,65	0,1789
<i>Ocotea cf. indecora</i>	3	0,013	75	4,29	100	4,76	0,314	1,57	5,856	2,93	10,618	3,54	0,0926
<i>Indeterminada 2</i>	3	0,01	75	4,29	100	4,76	0,259	1,29	5,579	2,79	10,341	3,45	0,0751
<i>Ocotea sp.2</i>	2	0,019	50	2,86	100	4,76	0,474	2,37	5,223	2,61	9,985	3,33	0,1395
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	1	0,016	25	1,43	100	4,76	0,403	2,01	3,44	1,72	8,202	2,73	0,1275
<i>Indeterminada 3</i>	1	0,013	25	1,43	100	4,76	0,334	1,67	3,099	1,55	7,861	2,62	0,1088
<i>Myrcia guianensis</i>	1	0,008	25	1,43	100	4,76	0,191	0,96	2,384	1,19	7,146	2,38	0,0675
<i>Manilkara salzmannii</i>	1	0,007	25	1,43	100	4,76	0,179	0,89	2,323	1,16	7,085	2,36	0,0577
<i>Ocotea sp.3</i>	1	0,007	25	1,43	100	4,76	0,167	0,84	2,264	1,13	7,026	2,34	0,0602
<i>Cordia superba</i>	1	0,005	25	1,43	100	4,76	0,124	0,62	2,05	1,03	6,812	2,27	0,0423
<i>Alseis picklii</i>	1	0,003	25	1,43	100	4,76	0,08	0,4	1,827	0,91	6,589	2,2	0,0199
Total	70	0,799	1750	100	2100	99,96	20,015	100	200	100	300	100	5,9508
SETOR FLORESTAL 5													

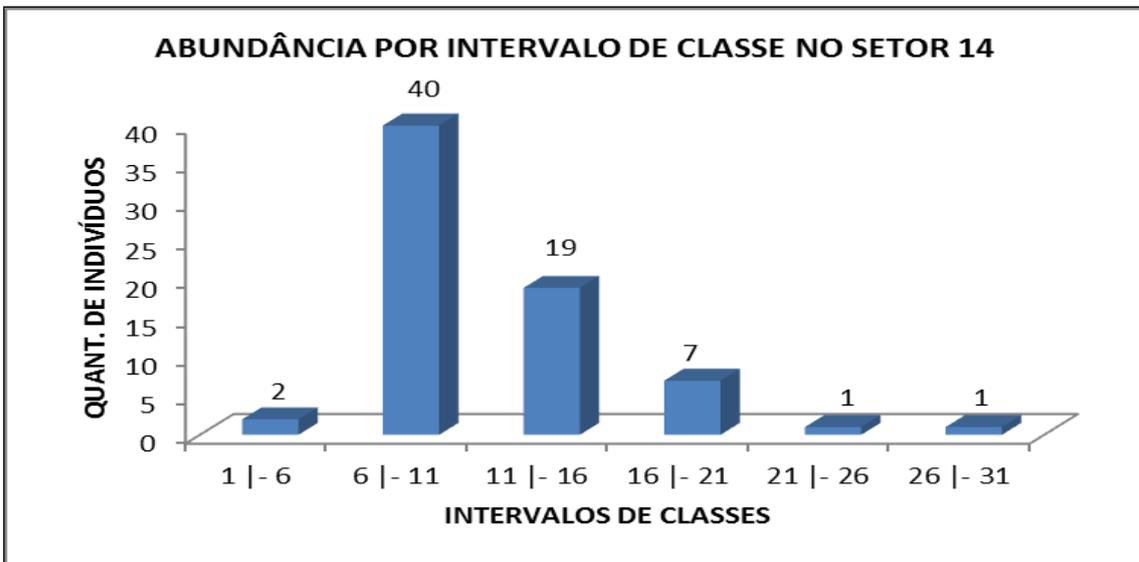
Nome Científico	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VTcc
<i>Tapirira guianensis</i>	15	0,86	375	16,48	100	4,76	21,50	53,72	70,21	35,10	76,872	25,62	7,1334
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	31	0,217	775	34,07	100	4,76	5,43	13,57	47,64	23,82	54,308	18,1	1,5585
<i>Bowdichia virgilioides</i>	3	0,213	75	3,30	100	4,76	5,31	13,27	16,57	8,29	23,238	7,75	1,6447
<i>Dialium guianensis</i>	5	0,089	125	5,49	100	4,76	2,21	5,53	11,03	5,51	17,693	5,9	0,7779
Indeterminada 3	7	0,053	175	7,69	100	4,76	1,32	3,29	10,99	5,49	17,651	5,88	0,3822
<i>Pouteria</i> sp.	8	0,026	200	8,79	100	4,76	0,65	1,63	10,42	5,21	17,089	5,7	0,2089
Indeterminada 2	6	0,038	150	6,59	100	4,76	0,94	2,35	8,95	4,47	15,613	5,2	0,2882
<i>Abarema cochliacarpus</i>	2	0,037	50	2,20	100	4,76	0,92	2,30	4,50	2,25	11,169	3,72	0,2517
Indeterminada 8	3	0,009	75	3,30	100	4,76	0,22	0,54	3,84	1,92	10,503	3,5	0,0574
Indeterminada 1	2	0,024	50	2,20	100	4,76	0,59	1,47	3,67	1,84	10,338	3,45	0,1771
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	2	0,011	50	2,20	100	4,76	0,27	0,68	2,87	1,44	9,541	3,18	0,0874
<i>Roupala guianensis</i>	2	0,009	50	2,20	100	4,76	0,23	0,56	2,76	1,38	9,426	3,14	0,0542
<i>Ocotea</i> sp.	2	0,006	50	2,20	100	4,76	0,16	0,39	2,59	1,29	9,254	3,08	0,0504
<i>Coccoloba alnifolia</i>	2	0,006	50	2,20	100	4,76	0,15	0,36	2,56	1,28	9,227	3,08	0,0476
Indeterminada 4	1	0,005	25	1,10	100	4,76	0,12	0,31	1,41	0,70	8,076	2,69	0,0378
Total	91	1,601	2275	100	100	4,76	40,02	100	200	100	300	100	12,7576

Onde: N = número de indivíduos; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta por espécie (N/ha); DR = densidade relativa por espécie (%); FA = frequência absoluta por espécie; FR = frequência relativa por espécie (%); DoA = dominância absoluta por espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa por espécie (%); VI = índice de valor de importância absoluta; VI (%) = índice de valor de importância relativa (%); VC = índice de valor de cobertura absoluta; VC (%) = índice de valor de cobertura relativa (%); e VTcc. = volume total com casca dos indivíduos amostrados (m³).

2.2.1.39 Estrutura Diamétrica

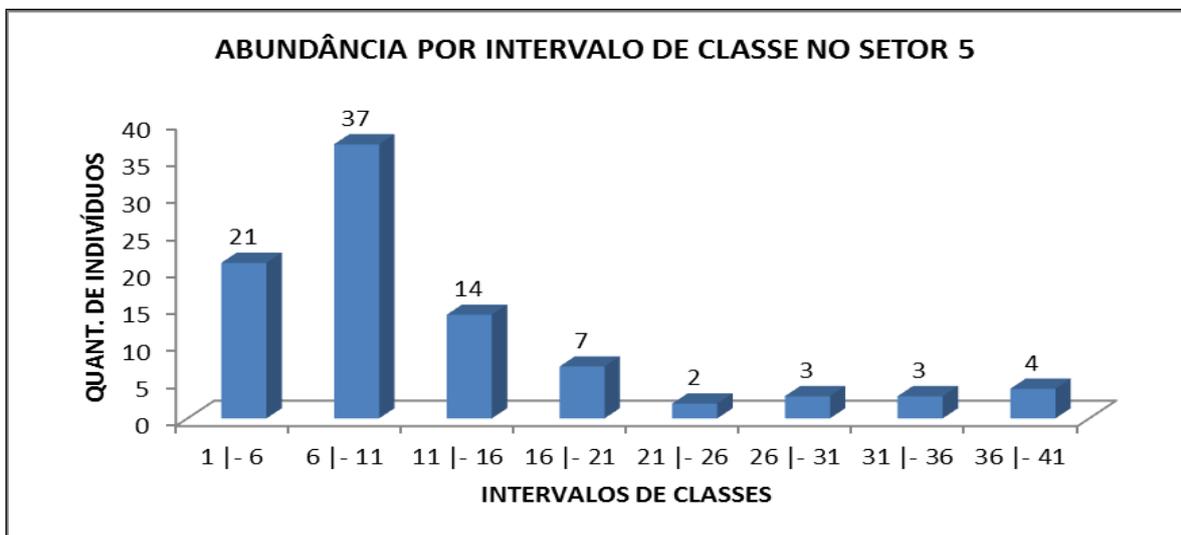
A vegetação do setor 4 apresentou 6 intervalo de classe diamétrica, com maior concentração de indivíduos no segundo intervalo de classe, com 40 exemplares, que corresponde aos indivíduos com DAP entre 11 e 16 cm de diâmetro, equivalendo a 57,14% da população. O terceiro intervalo de classe apresentou a segunda maior concentração de indivíduos no remanescente, 19 exemplares (Gráfico 44).

Gráfico 44: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classes diamétrica encontrada no remanescente florestal do setor 4



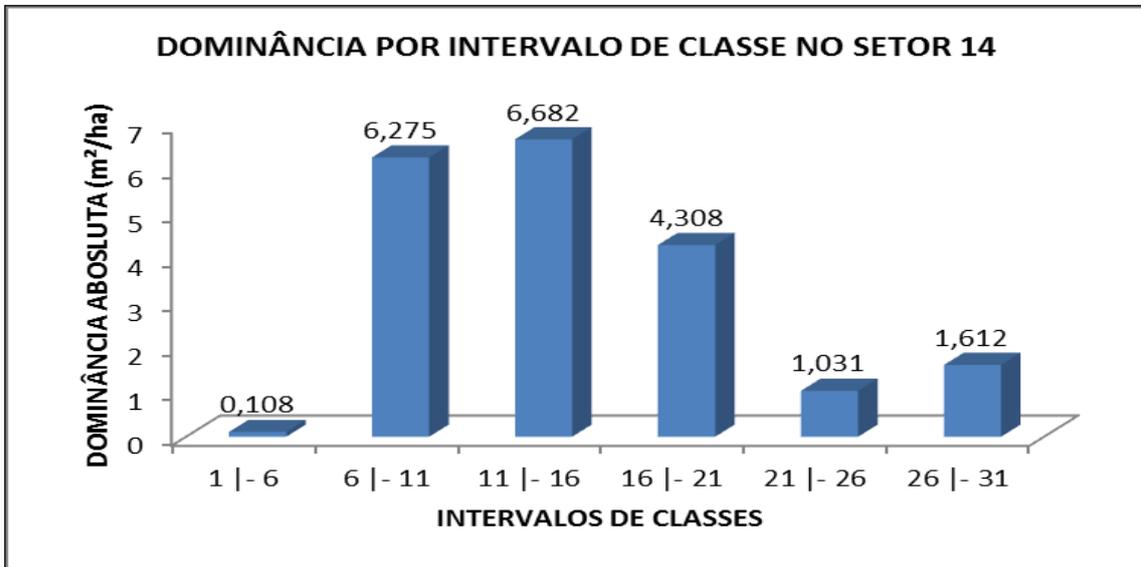
O remanescente florestal do setor 5 apresentou 8 intervalo de classe diamétrica, onde o segundo intervalo de classe, concentra o maior número de indivíduo, com 37 exemplares, correspondendo a 40,66%, em que nesta respectiva classe, abrangem os indivíduos com DAP entre 6 e 11 cm de diâmetro. A primeira classe diamétrica concentra 21 indivíduos da amostra, abrangendo os indivíduos com DAP entre 1 e 6 cm de diâmetro (Gráfico 45).

Gráfico 45: Abundância (Quantidade de indivíduos) por intervalo de classe encontrado no remanescente florestal do setor 5



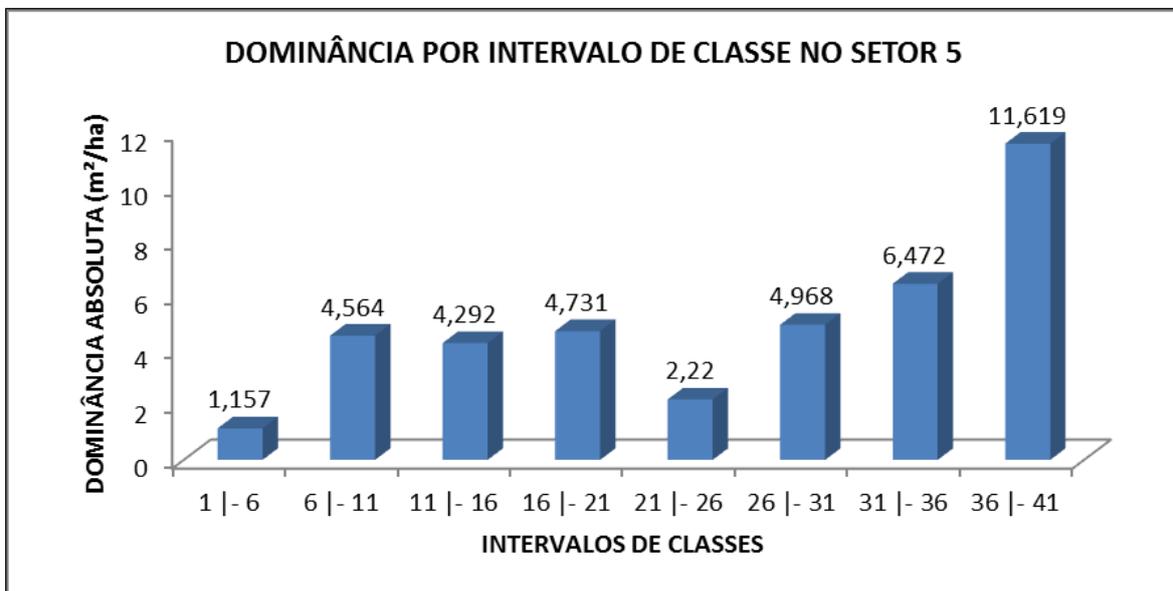
Quando analisamos a dominância absoluta por intervalo de classe, no setor 4, o terceiro intervalo de classe apresentou a maior dominância absoluta, 6,682 m²/ha, correspondendo a 33,38% de toda a dominância da amostra. O segundo intervalo de classe concentra a segunda maior dominância, com 6,275 m²/ha (Gráfico 46).

Gráfico 46: Dominância absoluta (m²/ha) por intervalo de classe diamétrica encontrado no remanescente florestal no setor 4



No setor 5, o ultimo intervalo de classe apresentou a maior dominância absoluta, 11,619 m²/ha, correspondendo a 29,03% da dominancia da amostrada, destacando que esta classe diamétrica, concentra os indivíduos com DAP no intervalo entre 36 e 41 cm, sendo os indivíduos de maior desenvolvimento de fuste. O intervalo de classe que apresentou a segunda maior dominância foi o penultimo, com 6,472 m²/ha, que concentra os indivíduos com DAP, entre 32 e 36 cm (Gráfico 47).

Gráfico 47: Dominância absoluta (m²/ha) por intervalo de classes diamétrica encontrado no remanescente florestal no setor 5



A estrutura diamétrica por espécie, demonstrou que no setor 4, a primeira classe diamétrica, concentra 2 indivíduos das espécies louro-de-cheiro *L. cf. indecora* e indeterminada 2, uma de cada espécie. 40% dos indivíduos da segunda classe diamétrica é da espécie cavaçu *C. alnifolia*, com 16 indivíduos de um total de 40 exemplares. A última classe diamétrica concentra um exemplar da espécie sucupira *B. virgilioides*, e na penúltima um exemplar da espécie cupiúba *T. guianensis* (Tabela 35).

No setor 5, na primeira classe diamétrica, 52,38% dos indivíduos é da espécie pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, e a mesma espécie corresponde a 35,14% dos indivíduos do segundo intervalo de classe. Os indivíduos da última e penúltima classe diamétrica pertencem a duas espécies, em que na última classe concentra 4 indivíduos, sendo 3 da espécie cupiúba *T. guianensis* e 1 da espécies sucupira *B. virgilioides*, e na penúltima classe concentra 3 exemplares, sendo 2 da espécie cupiúba *T. guianensis* e 1 da espécies sucupira *B. virgilioides* (Tabela 36).

Tabela 36: Resultado da distribuição da quantidade de indivíduos por intervalo de classe diamétrica e por espécies nos remanescentes dos setores florestais 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

SETOR FLORESTAL 4									
Nome Científico	1 - 6	6 - 11	11 - 16	16 - 21	21 - 26	26 - 31	31 - 36	36 - 41	Total
<i>C. alnifolia</i>	0	16	8	0	0	0	-	-	24
<i>T. guianensis</i>	0	1	1	1	1	0	-	-	4
<i>A. leiocarpa</i>	0	1	1	2	0	0	-	-	4
<i>T. spruceanum</i>	0	3	1	0	0	0	-	-	4
<i>A. cochliacarpus</i>	0	0	1	2	0	0	-	-	3
Indeterminada 1	0	1	1	1	0	0	-	-	3
<i>B. virgilioides</i>	0	0	0	0	0	1	-	-	1
<i>P. schomburgkiana</i>	0	3	1	0	0	0	-	-	4
<i>S. mattogrossensis</i>	0	2	1	0	0	0	-	-	3
<i>Ocotea</i> sp.1	0	2	1	0	0	0	-	-	3
<i>Pouteria</i> sp.	0	0	1	1	0	0	-	-	2
<i>O. cf. indecora</i>	1	2	0	0	0	0	-	-	3
Indeterminada 2	1	2	0	0	0	0	-	-	3
<i>Ocotea</i> sp.2	0	2	0	0	0	0	-	-	2
<i>H. phagedaenicus</i>	0	0	1	0	0	0	-	-	1
Indeterminada 3	0	0	1	0	0	0	-	-	1
<i>M. guianensis</i>	0	1	0	0	0	0	-	-	1
<i>M. salzmännii</i>	0	1	0	0	0	0	-	-	1
<i>Ocotea</i> sp.3	0	1	0	0	0	0	-	-	1
<i>C. superba</i>	0	1	0	0	0	0	-	-	1
<i>A. picklii</i>	0	1	0	0	0	0	-	-	1
Total	2	40	19	7	1	1	-	-	70

SETOR FLORESTAL 5									
Nome Científico	1 - 6	6 - 11	11 - 16	16 - 21	21 - 26	26 - 31	31 - 36	36 - 41	Total
<i>T. guianensis</i>	0	2	1	4	0	3	2	3	15
<i>S. mattogrossensis</i>	11	13	4	2	1	0	0	0	31
<i>B. virgilioides</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	3
<i>D. guianensis</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	5
Indeterminada 3	1	4	2	0	0	0	0	0	7
<i>Pouteria</i> sp.	5	3	0	0	0	0	0	0	8
Indeterminada 2	1	4	1	0	0	0	0	0	6
<i>A. cochliacarpus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	2
Indeterminada 8	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Indeterminada 1	0	0	2	0	0	0	0	0	2
<i>T. spruceanum</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>R. guianensis</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>C. alnifolia</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Indeterminada 4	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Total	21	37	14	7	2	3	3	4	91

2.2.1.40 Área Basal

O setor 4 apresentou área basal (AB) de 0,801 m², quando extrapolado para unidade de área, que corresponde ao parâmetro de dominância absoluta, a vegetação apresentou 20,016 m²/ha. A espécie cavaçu *C. alnifolia* apresentou a maior área basal por espécies, 0,204 m², correspondendo a 25,53% da área basal total.

As espécies cupiúba *T. guianensis* e jitaí *A. leiocarpa*, aparecem em seguida, com 0,098 e 0,082 m² de área basal. As três espécies de maiores áreas basais, concentram 48,1% da área basal da amostra. A espécie alseis *A. picklii* apresentou a menor AB, com 0,003 m², seguida pela grão-de-galo *C. superba* e *Ocotea* sp. 3, com 0,003 e 0,005 m² (ver tabela 16). O gráfico 47 demonstra a área basal relativa das 8 espécies com maiores áreas basais do setor 4.

No setor 5, o remanescente apresentou área basal de 1,601 m², quando extrapolamos para unidade de área, a vegetação apresenta 40,02 m²/ha. A espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou a maior área basal da amostra, 0,86 m², correspondendo a 53,72 % da área basal total (Ver tabela 36).

As espécies pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* e sucupira *B. virgilioides*, aparecem em seguida com as maiores AB, com 0,217 e 0,213 m². A soma das áreas basais relativa das 3 espécies de maior valor absoluto, correspondem a 80,57% da AB total. As espécies indeterminadas 4, louro *Ocotea* sp. e cavaçu *C. alnifolia* apresentaram as menores áreas basais, 0,005, 0,006 e 0,006 m². O gráfico 48 demonstra a área basal relativa das 8 espécies de maior área basal.

Gráfico 48: Distribuição da Área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do setor florestal 4

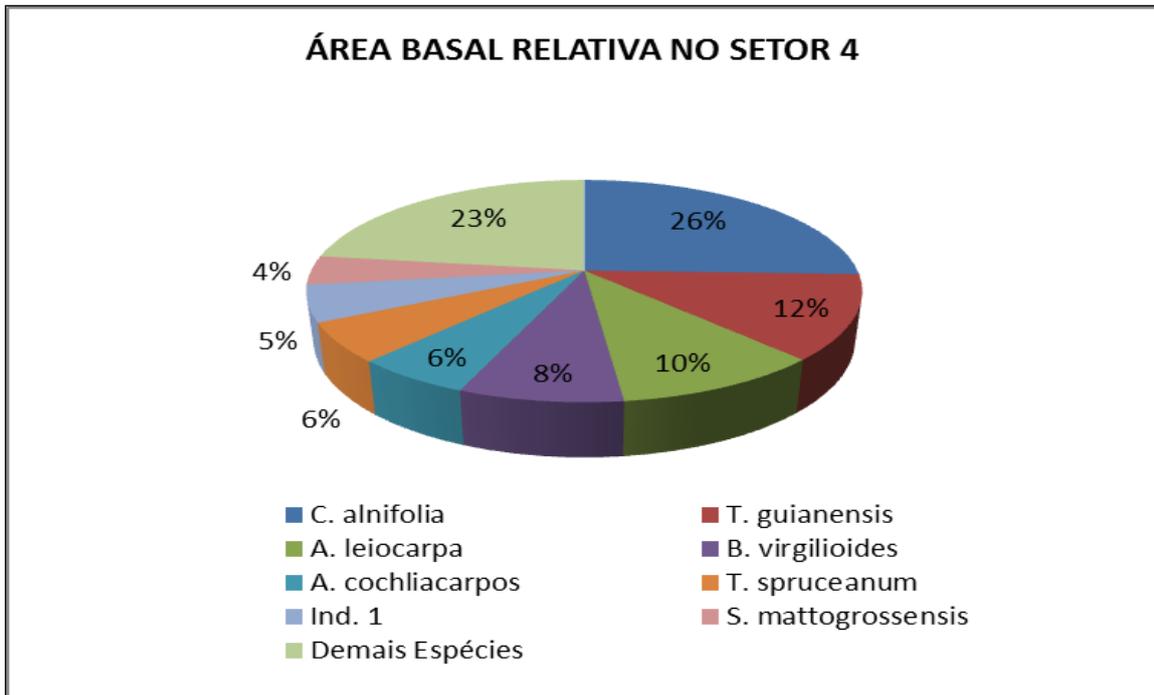
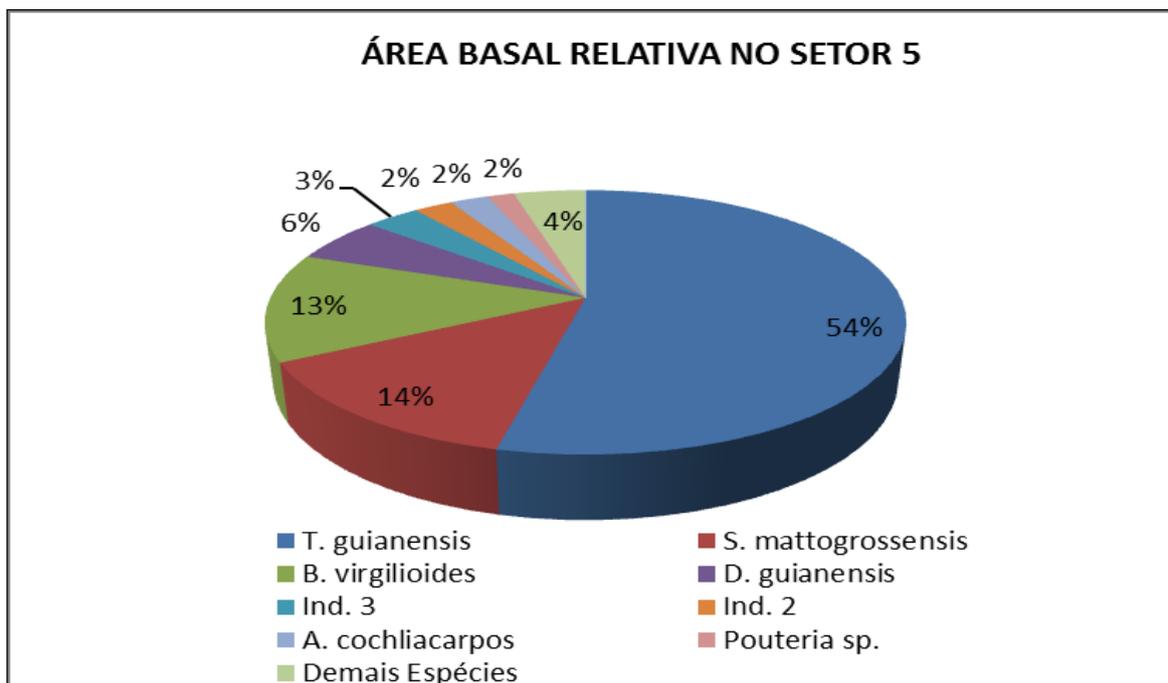


Gráfico 49: Distribuição da área basal relativa das 8 espécies de maior área basal do remanescente do setor florestal 5



2.2.1.41 Estrutura Vertical e Posição Sociológica

O estudo demonstrou que no setor florestal 4, grande parte dos indivíduos encontram-se no estrato intermediário, que abrange os indivíduos com altura entre 9,12 e 12,03 m. A população apresentou altura média de 10,59 m, com as maiores alturas estimadas em indivíduos da espécie sucupira *B. virgilioides*, com 15 m, e em indivíduos de cupiúba *T. guianensis* e *Ocotea sp.1*, com 12 m de altura cada. As menores alturas foram encontradas em indivíduos das espécies cavaçu *C.*

alnifolia e indeterminada 2, com 7 m cada, e goiti *Pouteria* sp., alseis *A. picklii* e louro-de-cheiro *O. cf. indecora*, com 8 m cada.

O estrato intermediário concentra o maior número de indivíduos na amostra, 57 exemplares, correspondendo a 81,43%, o estrato inferior concentra 10 indivíduos e o estrato superior, 3 exemplares arbóreos. O gráfico 49 demonstra a abundância relativa por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do setor florestal 4.

Gráfico 50: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 4



No setor florestal 5, o estrato intermediário concentra grande parte dos indivíduos, que abrange os indivíduos que apresentam altura entre 7,84 e 13,30 m. A população apresentou altura média de 10,57m, com as maiores alturas estimadas em indivíduos da espécie cupiúba *T. guianensis*, com 20 m, e em indivíduos de cupiúba *T. guianensis*, sucupira *B. virgilioides* e quiritinga *D. guianensis*, com 15 metros de altura. cada.

As menores alturas foram estimadas em indivíduos da espécie pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis*, com 4, 5 e 6 m, e em indivíduos das espécies indeterminada 2, indeterminada 3 e carne-de-vaca *R. guianensis*, com 7 m, cada.

O estrato intermediário concentra grande parte a população amostrada, 70 indivíduos, correspondendo a 76,92% da população, o estrato inferior concentra 9 indivíduos, e o estrato superior, 12 exemplares. O gráfico 50 demonstra abundância relativa por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior).

No que concerne a posição sociológica, o cavaçu *C. alnifolia* foi a espécie de maior posição sociológica absoluta, 421,4 e posição sociológica relativa, 35,14%, no setor florestal 4, seguida pelas espécies jitaí *A. leicarpa*, cabatã-de-leite *T. spruceanum* e cupiúba *T. guianensis*, com 81,43, 81,43 e 62,14 de posição sociológica absoluta, respectivamente (Tabela 34).

No setor 5, a espécie pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* apresentou a maior posição sociológica absoluta, 495,6 e posição sociológica relativa de 35,2%, seguida pelas espécies cupiúba *T. guianensis*, goiti *Pouteria* sp. e indeterminada 3, com 176,9, 153,9 e 101,9, respectivamente (Tabela 37).

Gráfico 51: Abundância relativa de indivíduos por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) do remanescente florestal do setor 5

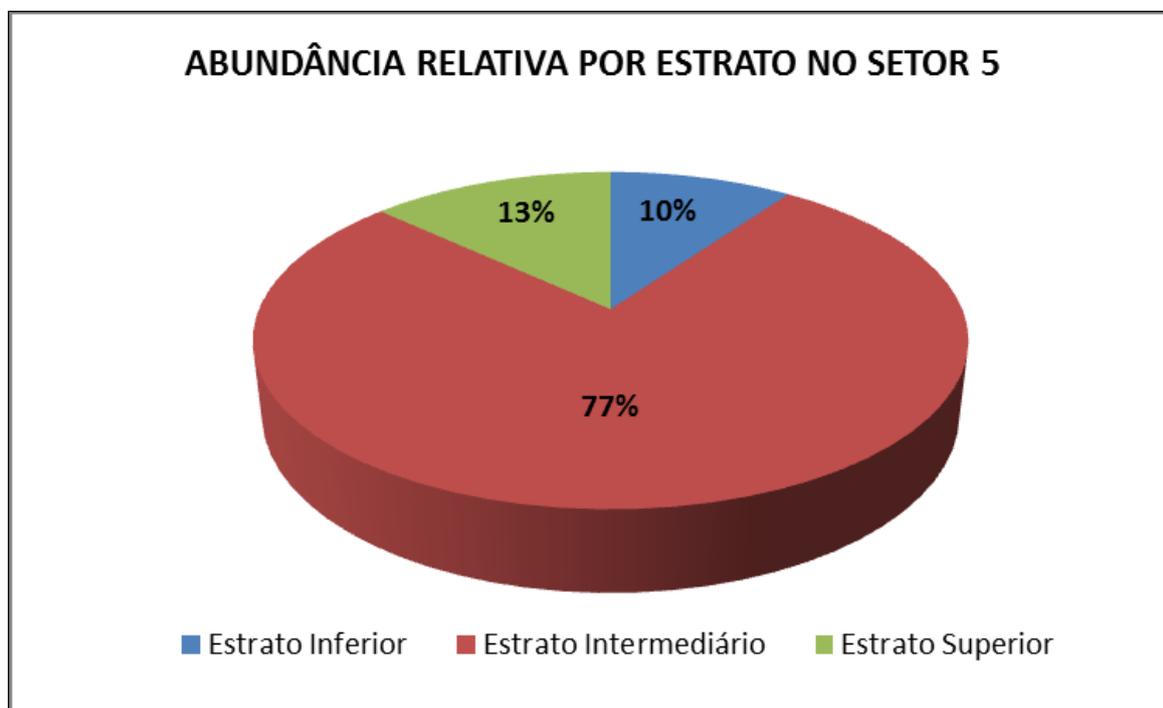


Tabela 37: Estrutura vertical e posição sociológica absoluta e relativa da população florestal do remanescente do setor 4 e 5, em ordem decrescente ao índice de valor de importância

SETOR FLORESTAL 4						
Nome Científico	Estrato Inferior (HT < 9,15)	Estrato Intermediário (9,15 ≤ HT < 12,03)	Estrato Superior (HT ≥ 12,03)	Total	PSA	PSR
<i>C. alnifolia</i>	0,572	4,538	0	5,11	421	35,14
<i>T. guianensis</i>	0	1,43	1,031	2,462	62,1	5,18
<i>A. leiocarpa</i>	0	2,056	0	2,056	81,4	6,79
<i>T. spruceanum</i>	0	1,143	0	1,143	81,4	6,79
<i>A. cochliacarpus</i>	0	1,152	0	1,152	61,1	5,09
<i>Indeterminada 1</i>	0	1,061	0	1,061	61,1	5,09
<i>B. virgilioides</i>	0	0	1,612	1,612	1,07	0,09
<i>P. schomburgkiana</i>	0	0,643	0	0,643	81,4	6,79
<i>S. mattogrossensis</i>	0,272	0,577	0	0,849	44,3	3,69
<i>Ocotea</i> sp.1	0	0,349	0,385	0,734	41,8	3,48
<i>Pouteria</i> sp.	0,088	0,58	0	0,668	23,9	2
<i>O. cf. indecora</i>	0,051	0,263	0	0,314	44,3	3,69
<i>Indeterminada 2</i>	0,105	0,154	0	0,259	44,3	3,69
<i>Ocotea</i> sp.2	0,23	0,244	0	0,474	23,9	2

<i>H. phagedaenicus</i>	0	0,403	0	0,403	20,4	1,7
<i>Indeterminada 4</i>	0	0,334	0	0,334	20,4	1,7
<i>M. guianensis</i>	0	0,191	0	0,191	20,4	1,7
<i>M. salzmannii</i>	0	0,179	0	0,179	20,4	1,7
<i>Ocotea</i> sp.3	0	0,167	0	0,167	20,4	1,7
<i>C. superba</i>	0	0,124	0	0,124	20,4	1,7
<i>A. picklii</i>	0,08	0	0	0,08	3,57	0,3

SETOR FLORESTAL 5

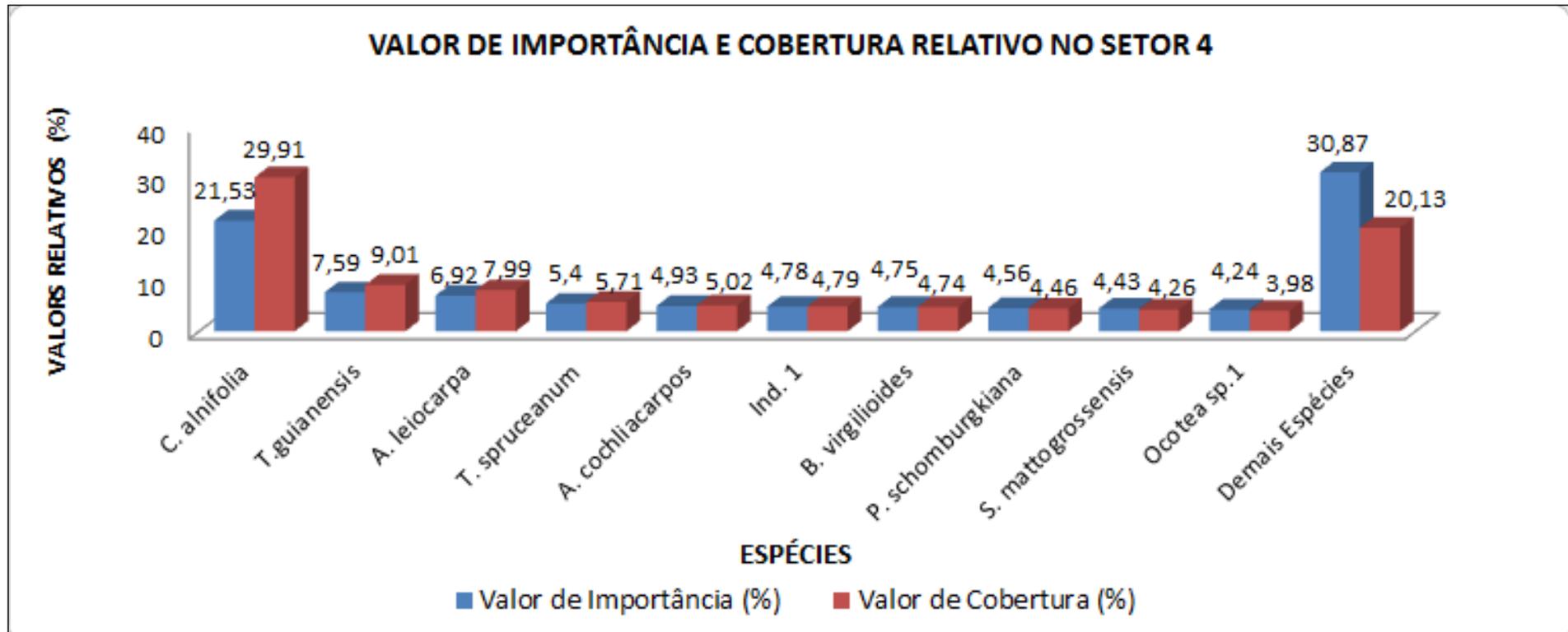
Nome Científico	Estrato Inferior (HT < 7,84)	Estrato Intermediário (7,84 ≤ HT < 13,30)	Estrato Superior (HT ≥ 13,30)	Total	PSA	PSR
<i>T. guianensis</i>	0	5,963	15,539	21,501	177	12,57
<i>S. mattogrossensis</i>	0,314	5,119	0	5,433	496	35,2
<i>B. virgilioides</i>	0	0,244	5,069	5,313	25,8	1,83
<i>D. guianensis</i>	0	0,573	1,641	2,214	64,3	4,57
<i>Indeterminada 3</i>	0,088	1,063	0,167	1,318	102	7,24
<i>Pouteria</i> sp.	0	0,653	0	0,653	154	10,93
<i>Indeterminada 2</i>	0,105	0,837	0	0,942	98,6	7
<i>A. cochliacarpus</i>	0	0,922	0	0,922	38,5	2,73
<i>Indeterminada 8</i>	0	0,216	0	0,216	57,7	4,1
<i>Indeterminada 1</i>	0	0,59	0	0,59	38,5	2,73
<i>T. spruceanum</i>	0	0,271	0	0,271	38,5	2,73
<i>R. guianensis</i>	0,145	0,08	0	0,225	21,7	1,54
<i>Ocotea</i> sp.	0	0,156	0	0,156	38,5	2,73
<i>C. alnifolia</i>	0	0,145	0	0,145	38,5	2,73
<i>Indeterminada 4</i>	0	0,124	0	0,124	19,2	1,37

Onde: PSA = posição sociológica absoluta, e PSR = posição sociológica relativa (%).

2.2.1.42 Índice de Valor de Importância e Índice de Valor de Cobertura

Em relação ao índice de valor de importância, a espécie cavaçu *C. alnifolia* foi a espécie de maior índice de valor de cobertura do setor florestal 4, com 64,57 de valor de importância, correspondendo a 21,23% em números relativos, e 59,82 de valor de cobertura, correspondendo a 29,91% em números relativos. Seguida pelas espécies cupiúba *T. guianensis*, jitaí *A. leiocarpa* e cabatã-de-leite *T. spruceanum*, com 22,775, 20,747 e 16,189, respectivamente, juntas, as 4 espécies correspondem a 41,44% do valor de cobertura total (ver na tabela 34). O gráfico 52 demonstra as 10 espécies de maior índice de valor de importância e cobertura do setor florestal 4.

Gráfico 52: Índice de valor de importância e cobertura relativo das 10 espécies com maiores valores de importância identificada no remanescente f do setor florestal 4



No setor 5, a espécie cupiúba *T. guianensis* apresentou o maior índice de valor de cobertura, 70,21, correspondendo a 35,10% do valor relativo, e 76,872 de valor de importância, correspondendo a 25,62% do índice de valor de importância total. As espécies pitomba-de-morcego *S. matogrossensis*, sucupira *B. virgilioides* e quiritinga *D. guianensis*, aparecem em seguida com os maiores valores de importância, com 54,308, 23,238 e 17,693, respectivamente, juntas, as 4 espécies correspondem a 57,37% do valor de importância da amostra. O gráfico 52 demonstra a distribuição dos valores relativos de importância e cobertura das 10 espécies de maior índice de valor de importância no setor florestal 5.

2.2.1.43 Diversidade Florística

O estudo de diversidade indicou que o setor florestal 4 apresentou um índice de riqueza geral de 2,09 nats/ind, e o setor florestal 5 de 2,15 nats/ind. Quanto maior for o índice de riqueza H' , maior será a diversidade florística da área em estudo.

A equabilidade J' apresentou uma tendência de dominância de poucas espécies na distribuição espacial dos indivíduos, apresentando como resultado 0,79 no setor 4, e 0,76 no setor 5, onde quanto mais o valor de J' encontra-se próximo a 0, pode-se dizer que todas as árvores pertencem a única espécie, e quanto mais J' encontra-se mais próximo de 1, pode-se dizer que todas as espécies estão igualmente distribuídos em número de indivíduos (Tabela 38).

Estes valores de riqueza e equabilidade baixos, podem ser explicada pela quantidade de unidades amostrais (parcelas) insuficiente para obter um resultado satisfatório para o tamanho da área ou pela exploração do remanescente com a retirada de material lenhoso de algumas espécies em ambas as áreas, comprovadas pelas existência de fustes e tocos de troncos no solo.

Tabela 38: Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de Pielou (J) encontrado no remanescente do setor florestal 4 e 5

Setor	H'	J
Setor Florestal 14	2,09	0,79
Setor Florestal 15	2,15	0,76

2.2.1.44 Volume Lenhoso

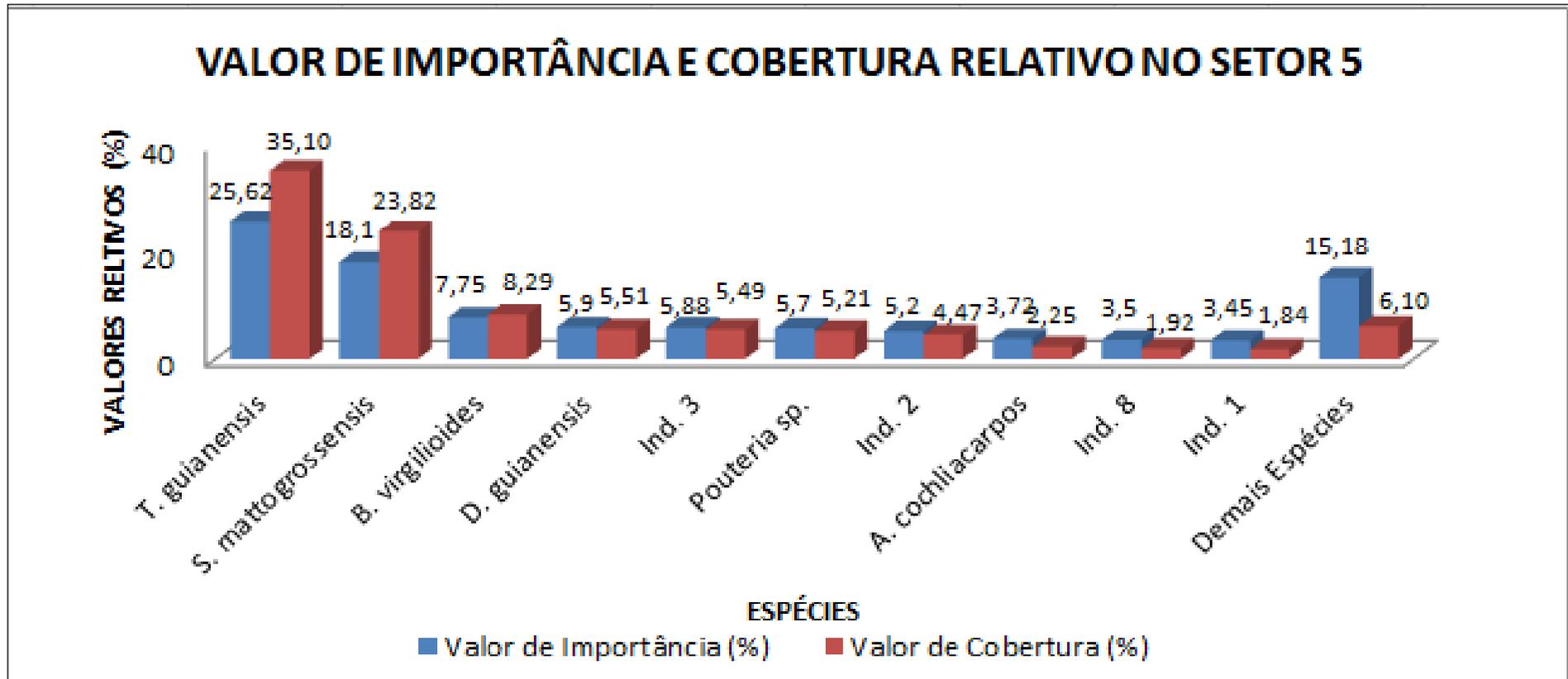
O setor floresta florestal 4, apresentou um volume lenhoso de 148,765 m³/ha e na amostra 5,951 m³, e para o setor florestal 5, foi estimado um volume lenhoso de biomassa com casca de 318,94 m³/ha, onde a amostra obteve volume de 12,758 m³ (Tabela 39).

Tabela 39: Volume lenhoso (m³) encontrados nos setores florestais 4 e 5

Unidade Amostral	VTcc	VTcc/ha
Setor Florestal 4	5,951	148,765
Setor Florestal 5	12,758	318,940

Onde VTcc= volume total com casca (m³); e VTcc/ha = volume total com casca por ha (m³/ha).

Gráfico 53: Índice de valores de importância e cobertura relativa das 10 espécies que apresentaram os maiores índice de valor no remanescente florestal do setor 5

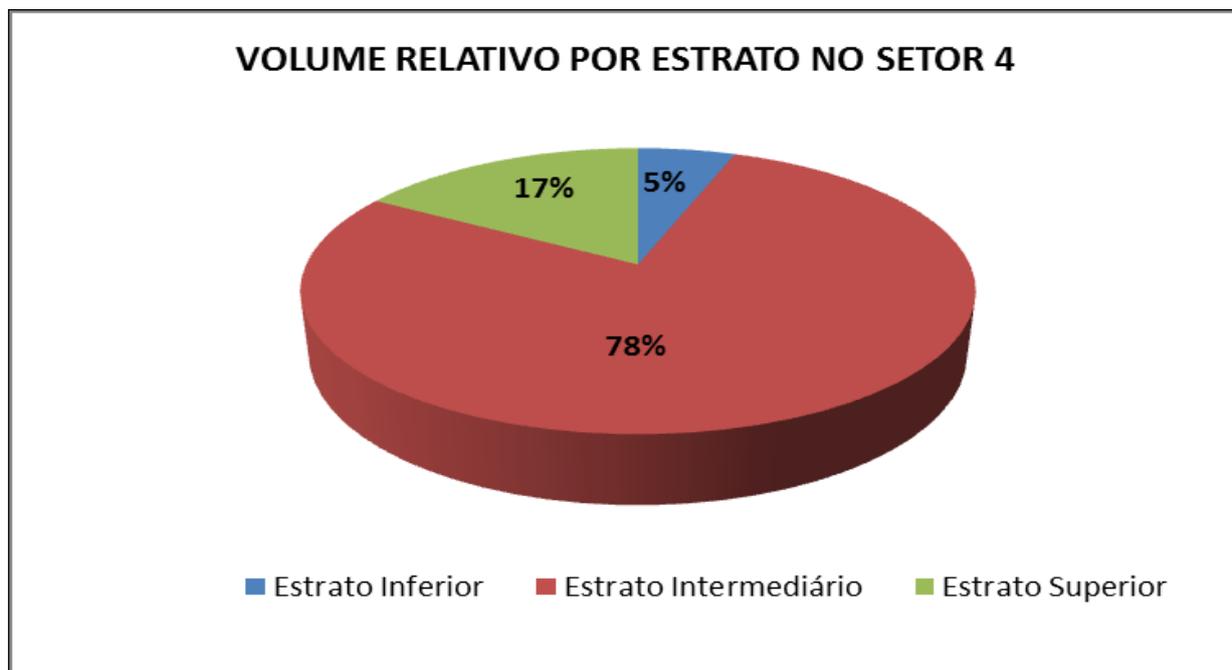


No setor florestal 4, a espécie que apresentou maior volume lenho foi o cavaçu *C. alnifolia*, com 1,4721 m³, correspondendo a 24,74% da biomassa estimada, seguida pelas espécies cupiúba *T. guianensis*, jitaí *A. leiocarpa* e cabatã-de-leite *T. spruceanum*, com 0,7304, 0,5746 e 0,3415 m³, respectivamente, somadas, estas 4 espécies correspondem a 52,06% da amostra da biomassa lenhosa. A espécie alseis *A. picklii* apresentou o menor volume lenhoso, com 0,0199 m³, seguida pelas espécies gão-de-galo *C. superba*, massaranduba *M. salzmannii* e ocotea *Ocotea* sp.3, com 0,0423, 0,0577 e 0,0602 m³, respectivamente (Ver tabela 37).

A espécie cupiúba *T. guianensis*, se destacou no setor 5 por ser a espécie com maior volume lenhoso, 7,1334 m³, correspondendo a 55,91% do material lenhoso, seguida pelas espécies sucupira *B. virgilioidis*, pitomba-de-morcego *S. mattogrossensis* e quiritinga *D. guianensis*, com 1,6447, 1,5585 e 0,7779 m³, respectivamente, onde, as quatro espécies correspondem a 87,12% do volume de biomassa lenhosa. A espécie indeterminada 4 apresentou o menor volume lenhoso, 0,0378 m³, seguida pelas espécies cavaçu, louro *Ocotea* sp. e carne-de-vaca *R. guianensis*, com 0,0378, 0,0476 e 0,0504 m³, respectivamente.

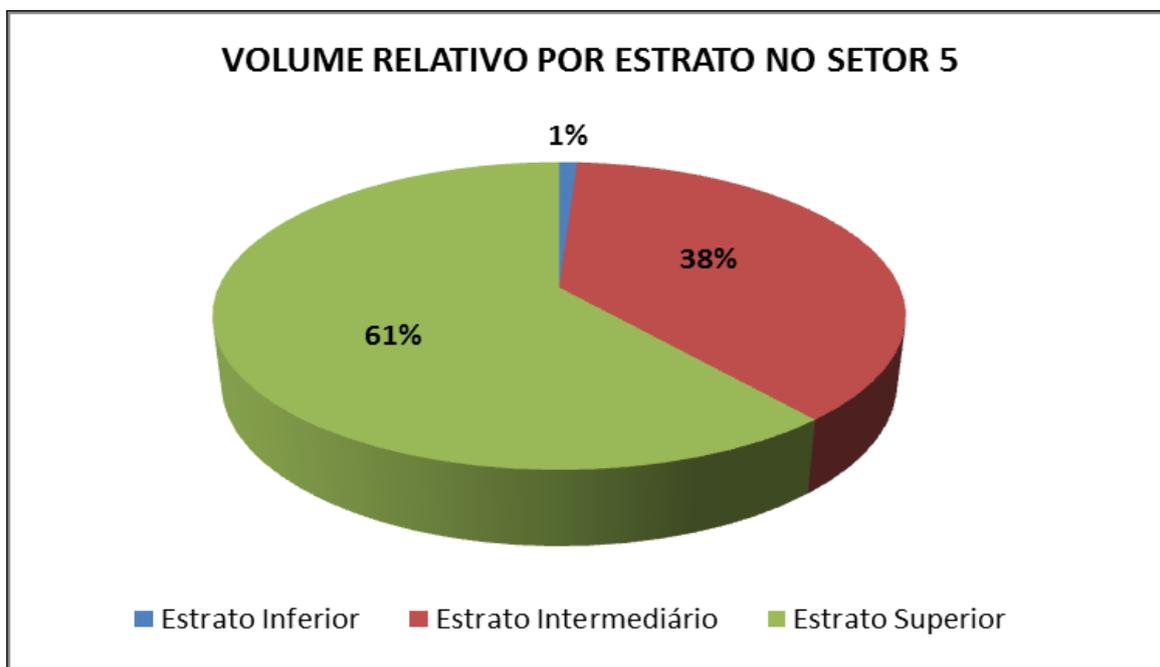
O estrato intermediário concentra o maior volume lenho absoluto do setor florestal 4, com 4,6309 m³, correspondendo a 77,82%. O indivíduos do estrato inferior concentra 0,3317 m³ do material lenhoso e os indivíduos do estrato superior concentra 0,988m³ do material lenhoso. O gráfico 53 demonstra a distribuição do volume lenho, em números relativos, por estrato arbóreo do setor florestal 4.

Gráfico 54: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do setor florestal 4



No setor 5, o estrato superior concentra grande parte do material lenhoso, com 7,8013 m³, correspondendo a 61,15%, o estrato inferior concentra o menor volume lenhoso do setor, 0,1271 m³ e o estrato intermediário, 4,8292 m³. O gráfico 54 demonstra a distribuição do volume lenhoso, em números relativos, por estrato arbóreo no setor 5.

Gráfico 55: Distribuição relativa do volume lenhoso por estrato arbóreo (Inferior, intermediário e superior) no remanescente do setor florestal 5



2.2.1.45 Parâmetros Estatísticos e Fitossociológicos

Para análise estatística dos parâmetros fitossociológicos, utilizou-se o volume lenhoso como parâmetro, adotando um erro de amostragem de 20%, e 10% de nível de probabilidade. A tabela 22 demonstra os resultados estatísticos e fitossociológicos dos setores florestais 1, 2 e 3, para os setores florestais 4 e 5, não foi possível obter os parâmetros estatísticos, pois, para obter tais resultados, são necessários pelo menos 2 parcela, na mesma área, para efeito de comparação entre as unidades amostrais, como requer alguns variáveis dos parâmetros estatísticos.

Tabela 40: Resultado dos parâmetros estatísticos e fitossociológicos dos remanescentes dos setores florestais (1, 2, 3, 4 e 5)

PARÂMETROS	SETOR FLORESTAL 1	SETOR FLORESTAL 2	SETOR FLORESTAL 3	SETOR FLORESTAL 4	SETOR FLORESTAL 5
N	483	203	301	70	91
AB (m ²)	3,802	2,353	2,589	0,801	1,601
DA (N/ha)	2.012,50	1.691,67	1.881,25	1.750,00	2.275
DoA (m ² /ha)	15,83	19,606	16,182	20,016	40,023
Média DAP (cm)	9,55	9,56	9,46	10,59	10,57
Média HT (m)	7,28	8,12	7,54	11,3	11,99
VTcc (m ³)	20,553	14,051	14,9221	5,9506	12,7576
VTcc/ha (m ³ /ha)	85,6376	117,0918	93,2632	148,7653	318,9403
H' (nats/indivíduo)	3,23	2,5	3,11	2,09	2,15

Área Total (ha)	75	47,7	65,8	12	12
Número de Parcelas	6	3	4	1	1
Número Ótimo de Parcelas	25	15	26	-	-
Total - Volume	20,553	14,051	14,9221	-	-
Média - Volume	3,4255	4,6837	3,7305	-	-
Desvio Padrão	2,381	1,8776	2,2885	-	-
Variância	5,6694	3,5254	5,237	-	-
Variância da Média	0,9449	1,1751	1,3093	-	-
Erro Padrão da Média	0,9721	1,084	1,1442	-	-
Coeficiente de Variação %	69,5094	40,0884	61,3439	-	-
Valor de t Tabelado	2,5706	2,92	2,3534	-	-
Erro de Amostragem	1,8988	2,6754	2,6928	-	-
Erro de Amostragem %	52,28	47,58	72,18	-	-
IC para a Média	0,9268 <= X <= 5,9243	1,5183 <= X <= 7,8491	1,0378 <= X <= 6,4233	-	-
IC para a Média por ha	23,1688 <= X <= 148,1064	37,9573 <= X <= 196,2263	25,9438 <= X <= 160,5826	-	-

Onde: N = número de indivíduos amostrado; AB = área basal em m²; DA = densidade absoluta geral (N/ha); DoA = dominância absoluta geral (m²/ha); Média DAP = média do diâmetro do tronco a altura do peito (cm); VTcc. = volume total com casca do indivíduos amostrados (m³); VTcc/ha = volume total com casca por unidade de área (m³/ha); H' = índice de Shannon-Weaver (H') (nats/indivíduo)

2.2.2 Fauna

O crescimento Urbano e a agricultura no litoral Sul da Paraíba vem ameaçando a biodiversidade da área em que está inserida a APA Tambaba. A praia de Tambaba, bem como o litoral sul do Estado da Paraíba, destaca-se por ser uma região de belezas cênicas, com a existência de ecossistemas importantes para a manutenção da vida de várias espécies da fauna e flora (Almeida et al., 2008). Em 26 de março de 2002, através de um decreto Estadual nº 22.882 foi criada a APA Tambaba ficando assim acobertado a conservação e uso sustentável do Meio existente na área.

De acordo com o art. 15 da Lei Nº 9.985 (BRASIL, 2000), APA é: 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. A Área de Proteção Ambiental (APA) é uma categoria de Unidade de Conservação (UC) que integra o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, instituído pela Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que divide as Unidades de Conservação em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. O caráter de manejo sustentável e “uso direto racional” em territórios constituídos por áreas públicas e privadas é o que diferencia a APA da maioria das UCs, exigindo maiores cuidados na sua gestão.

A Área de Proteção Ambiental Tambaba- APA trata-se de uma unidade de conservação, e está classificada como unidade de uso sustentável, pois objetiva compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Sendo assim, é necessário que exista um Plano de Manejo que assegure a conservação da área e controle do uso dos recursos de maneira que não haja exploração excessiva.

Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba, localizada nas zonas costeiras dos municípios do Conde e Pitimbu e envolvendo uma área de aproximadamente 3.270 hectares que foi ampliada ano de 2005, em agosto, a área de abrangência da APA foi ampliada para 11.320 hectares. A partir desta ampliação, a APA Tambaba passou a se inserir também no município de Alhandra, ficando sua área distribuída da seguinte maneira: 45,72% em territórios do município de Conde, 39,55% no município de Pitimbu e os demais 14,73% no município de Alhandra, ficando inscrita entre os paralelos 7°25'00" e 7°16'30" Latitude Sul e os meridianos 34°55'00" e 34°47'30" Longitude Oeste.

A identificação da fauna local é essencial para se compreender os padrões regionais de diversidade biológica, além de permitir uma melhor caracterização da distribuição geográfica de táxons específicos (Soulé & Wilcox 1980).

2.2.2.1 Mastofauna

A revisão da Lista Anotada indica a ocorrência no Brasil de 701 espécies de mamíferos, distribuídos em 243 Gêneros, 50 Famílias e 12 Ordens. Seguindo o padrão global, as ordens mais especiosas são Rodentia e Chiroptera, com respectivamente 34,7% e 24,8% das espécies de mamíferos brasileiras (Paglia et al., 2012). No entanto, nos últimos anos nosso território tem tido grande parte de sua fauna ameaçada devido a ações causadas pelo homem, que abrange desde a Caça, a pesca excessiva, o comercio ilegal de animais além da urbanização.

Os dados sobre estudos mastofaunísticos no país mostram de uma forma geral que há uma enorme lacuna no conhecimento, pois poucas localidades foram adequadamente inventariadas, estando às listas locais usualmente incompletas (Costa et al., 2005). As publicações sobre mamíferos já realizadas no estado da Paraíba concentraram-se principalmente em áreas preservadas, como Reservas Biológicas e Parques Estaduais (Feijó., et al, 2010). Além da Caatinga e dos chamados brejos de altitudes, onde estão sendo desenvolvidos estudos significativos. Para a mastofauna na região costeira do nosso estado, poucos estudos abordam a mastofauna, possivelmente devido à escassez e grau de perturbação dos remanescentes de vegetação nativa (Oliveira et al., 2003). De tal forma, a mastofauna que ocorre na Mata Atlântica litorânea da Paraíba permanece pouco conhecida, com poucos trabalhos publicados.

Através do levantamento bibliográfico disponível para a área em estudo foi possível encontrar até o momento, cerca de 23 espécies de mamíferos para a área em estudo, contendo uma espécie de sirênio, o peixe boi (ordem Sirenia), espécies de roedores (ordem Rodentia), marsupiais (ordem Didelphimorphia), tatús (ordem Cingulata), primata (ordem Primates), espécies de carnívoros (ordem Carnívora) dentre outras.

Na tabela (41) a seguir estão listadas espécies de mamíferos encontradas.

Tabela 41: Espécies de Mamíferos

Espécie	Status IUCN	Status MMA	Nome Vulgar
<i>Trichechus manatus manatus</i>	Vulnerável	Ameaçada	Peixe boi
<i>Akodon aff Cursor</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Rato catita
<i>Thrichomys laurentius</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	capivara
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Pouco Preocupante		capivara
<i>Cuniculus paca</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	paca
<i>Coendou prehensilis</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	coendo
<i>Dasyprocta sp</i>	Pouco Preocupante	Vulnerável	cutia
<i>Marmosa murina</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	cuíca
<i>Monodelphis domestica</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Rato cachorro
<i>Gracilinanus agilis</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Cuíca pequena
<i>Caluromys philander</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Cuíca lanosa
<i>Micoureus demerarae</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Cuíca Cinzenta
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Tatu galinha
<i>Didelphidae albiventris</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Gambá de orelha branca
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Tatu peba
<i>Callithrix jacchus</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Sagui de tufo branco
<i>Cerdocyon thous</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Cachorro do mato
<i>Leopardus sp</i>	Quase ameaçada	Vulnerável	Gato maracajá ou gato do mato
<i>Leopardus pardalis</i>	Quase ameaçada	Ameaçada	jaguaririca
<i>Procyon cancrivorous</i>	Pouco preocupante	Não Consta	Mão Pelada
<i>Galictis cuja</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	furão
<i>Lontra longicaudis</i>	Deficiente de Dados	Vulnerável	Lontra
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	coelho
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Pouco Preocupante	Não Consta	Tamanduá mirim

Através deste levantamento foi possível verificar que boa parte das espécies listadas para área em estudo e proximidades dela são facilmente encontradas em remanescentes florestais. No entanto foi possível verificar registros de suma importância para a conservação da APA Tambaba, exemplos O peixe boi marinho, o gato do mato pequeno e/ou o gato do maracajá e jaguatirica. Que estão na lista da IUCN e do MMA, cotadas como próximo de ameaças (NT) e vulnerável a extinção (VU) pela lista da IUCN e ameaçadas (AM) pelo Ministério do Meio Ambiente.

O peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* (Imagem 9) é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil, ocorrendo de modo descontínuo ao longo da costa norte-nordeste do país (Alves, 2007). Na IUCN o peixe boi marinho encontra-se Vulnerável. Os peixes boi, podem ser considerados como espécies-sentinelas do ambiente costeiro-marinho, apontando mudanças que ocorrem no ambiente e facilitando respostas a condições potencialmente danosas permitindo um manejo mais efetivo dos recursos tendo assim um importante papel ecológico (Bonde., et al 2004).

Figura 29: Peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus*



Já os registros para *Leopardus triginnus* (Figura 29) e *Leopardus pardalis* (Imagem 30) que para a área em estudo pode ser o gato do mato ou gato maracajá segundo a IUCN constam como próximos de ameaça (NT) e pela lista do MMA encontra-se ameaçados. A principal ameaça às populações de *Leopardus sp.* é indubitavelmente a perda e a fragmentação dos habitats naturais do qual a espécie depende (Tortato et al., 2013).

A presença da jaguatirica tem grande importância biológica pois este animal é um predador e como um predador ocupa o nível trófico mais alto e ainda tem um papel fundamental de controle das populações de presas e conseqüentemente na manutenção da biodiversidade (Terborgh, 1992). Espécies tidas como predadores de topo são consideradas espécies guarda-chuva, que são aquelas que sua conservação pode atingir a conservação de diversas espécies que encontram-se na mesma área.

Figura 30: *Leopardus pardalis* (jaguatirica)



Fonte: Glória Jafet

Figura 31: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato)



Fonte: Luiz Claudio Marigo

Além dessa espécies cotadas como registros importantíssimos para a conservação da área estudada também foi encontrado espécie categorizada como dados deficientes (DD-deficiente data; IUCN, 2014), exemplo a lontra, sendo assim fica claro a importância biológica desta unidade de conservação. Espécies com deficiência de dados devem ser priorizadas em estudo de conservação uma vez que não se tem informações sobre tal população.

Os didelfídeos que foram encontrados em maior diversidade de espécies têm sido classificados como espécies de hábitos generalistas (Santori e Astúa de Moraes, 2006), uma vez que sua dieta é composta por uma ampla gama de itens incluindo invertebrados, frutos, pequenos vertebrados e ocasionalmente carniça, flores, néctar e goma de árvores (Lessa e Geise., 2010). Sendo assim é necessário que haja uma ampla área de vegetação para forrageamento dos mesmos.

2.2.2.2 Quiropterofauna

Quirópteros são um dos grupos de mamíferos com maior diversidade do mundo, composto por 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies (Simmons, 2005). Isso representa 22% das espécies conhecidas de mamíferos, estando contabilizada até o momento 5416 espécies (Reis et al., 2001). A quiropterofauna Neotropical se destaca por apresentar uma alta diversidade trófica e morfológica, além de ser a mais rica do mundo, podendo abranger em torno de 50% da mastofauna associada às florestas (Emmons, 1996). Alguns estudos registraram mais de 60 espécies de morcegos em uma mesma localidade, demonstrando que a riqueza dessas comunidades, frequentemente, ultrapassa o número total das espécies de mamíferos não voadores presentes em regiões neotropicais (Faria et al., 2006).

A ordem Chiroptera é a segunda maior em riqueza de mamíferos no Brasil, sendo assim bem distribuídos em todos os biomas do país, com 172 espécies distribuídas em nove famílias (Reis et al. 2011), sendo a Mata Atlântica o bioma com melhor estado de conhecimento para os representantes desse grupo (Bernard et al. 2011).

Apesar destes números, o conhecimento sobre ocorrência e distribuição de morcegos no país é bastante limitado. Registros oficiais cobrem apenas 10 % do território brasileiro, enquanto que para aproximadamente 60% da área do país, não há sequer um único registro formal sobre a ocorrência de morcegos. A maioria dos estudos de Chiroptera concentram-se na região Sudeste, em consequência do elevado número de pesquisadores residentes e, principalmente, maiores concentrações de universidades e centros de pesquisas nessa macrorregião (Luz et al., 2009). Na região nordeste do Brasil, o Estado da Paraíba foi apontado como detentor de uma riqueza de morcegos inferior àquela que realmente apresenta, no entanto alguns pesquisadores apontam esta região, como sendo um palco promissor para os estudos e pesquisas Chiroptera. Nenhum trabalho com nível de abrangência estadual sobre os morcegos foi ainda publicado e grande parte das informações armazenadas nas coleções científicas acerca desse estado ainda permanecem inéditas (Feijó e Langguth, 2010).

Registros bibliográficos sobre os morcegos da Paraíba, reúnem 28 espécies distribuídas em seis famílias: Emballonidae (2), Phyllostomidae (17), Moormopidae (1), Noctilionidae (1), Molossidae (3), Vespertilionidae (4) (Feijó., et al 2010).

Para a Área de Proteção Ambiental de Tambaba e proximidades, foram encontrados na literatura 8 espécies, são elas: *Lophostoma silvicolium*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus planirostris*, *Dermanura cinérea*, *Platyrrhinus lineatus*, *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*. Nenhuma dessas encontra-se em risco de extinção de acordo com a IUCN (International Union for Conservation of Nature) e status de acordo com a classificação do Ministério do Meio Ambiente, como consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Também não foi encontrada nenhuma espécie endêmica ou que necessite de atenção especial. Vale acrescentar que nenhuma das espécies amostradas é relevante à saúde humana como vetora de zoonoses.

2.2.2.3 Avifauna

Estima-se que cerca de 33% das aves do planeta vivem na América do sul, sendo assim considerado o continente das aves (Franco e Prado, 2012). Tratando-se de Brasil, o país abriga uma das maiores diversidades de aves do mundo (PinTo 1984), conhecido por sua impressionante extensão territorial e biodiversidade, o Brasil abriga quase 1.800 espécies de aves, segundo cálculos recentes do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2006), dentro dessas, mais de 240 espécies são endêmicas, ou seja, encontradas apenas em um determinado local e ainda cerca de 160 espécies de aves do nosso território são consideradas ameaçadas, com sua maioria restrita a Mata Atlântica (Olmos, 2005). A avifauna da Floresta Atlântica é composta por aproximadamente 1023 espécies (MMA, 2000).

As aves destacam-se dos demais grupos de animais por serem bem conhecidas e despertar ampla simpatia junto ao público. Despertam interesse por sua plumagem e variedades de cantos (Pacheco, 2000). Este grupo, colabora para a sedimentação das listas de espécies ameaçadas, pois elas também são autênticas “indicadoras de conservação”, estabelecidas ao longo dos tempos por inúmeros aspectos. Dentre eles, destacam-se a sua considerável riqueza de espécies e da fidelidade ao uso de determinados habitats (livro vermelho).

A degradação de habitats, a introdução e dispersão de espécies exóticas, o aumento da ocorrência de doenças e a extração de espécimes da natureza são os principais fatores de redução da riqueza biológica e extinção de espécies (Pagano., et al 2009).

Diversas espécies de aves, migratórias e residentes, utilizam a faixa litorânea durante seu ciclo de vida, para obtenção de alimento, reprodução e ponto de pouso, sendo estas indicadoras de condições ambientais (Cabral., et al 2006). Dentre os ambientes que compõem a faixa litorânea, a avifauna da restinga é caracterizada por elementos que se encontram também em outras paisagens abertas e meio abertas.

A lista de aves da Paraíba segundo Schulz-neto (1995), conta com 338 espécies identificadas. Em estudos mais recentes foram listadas 510 espécies (Silva et al., 2003). Segundo Roda, 2003 as informações sobre a composição da avifauna são consideradas bastante insuficientes.

Para a área foram registradas 148 (Tabela 42) para a região da APA Tambaba e proximidades, dentre elas uma encontra-se registrada como quase ameaçada (AM) na lista da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza).

As espécies encontradas para este levantamento são tidas como espécies comuns e também são associadas a áreas antrópicas. Existem também espécies que não estão ligadas a ambientes antrópicos mas sim ambientes com disponibilidade de água, exemplo o caso de *Butorides striata* (Figura 32), conhecida como socozinho e *Jacana jacana* (Figura 33), o popularmente conhecido como jaçanã. Ainda nesta lista, conta o registro de espécies que são consideradas de alta sensibilidade, *Charadius collaris* conhecido popularmente como batuira de coleira, *Aramides cajanea* que é o saracura três potes e *Patagioenas plumbea*, conhecida como a pomba amargosa.

Foi registrado também a espécie *Ortalis araucuan* (Figura 37), que é uma ave endêmica para o bioma Mata Atlântica; além desta, o conhecido popularmente como figurinha do mangue *Conirostrum bicolor* (Figura 35) que é exclusivamente do manguezal (SICK 1997) e tem seu status pela IUCN como quase ameaçada (AM).

Apesar da maioria das aves encontradas na área estarem fora de ameaça de extinção é de extrema importância manter a preservação da mesma, pois ela abriga um vasto número de avifauna que contribuem diretamente para o funcionamento do ecossistema, dentre elas estão listadas espécies totalmente dependentes e semi dependentes de floresta. Vele ressaltar também o registro de espécies comumente comercializadas em feiras livres, exemplos; *Euphonia chlorotica* (Figura 36), *Tangara palmarum*, *Estrilda astrilde* (Figura 37) *Volatinia jacarina* as quais merecem atenção especial e por fim registro de espécies frequentemente caçadas com finalidade esportiva, exemplos; *Nothura maculosa*, *Dendocygna viduata*, *Jacana jacana*, *Columbina talpacoti*, tendo assim suas populações ameaçadas.

Ainda sobre os registros de avifauna para a região, houveram registros que indicam qualidade ambiental, tais quais fazem parte as famílias Picidae que são formadas por pica paus e *Dendrocolaptidae* que são arapaçus. Embora em poucos números elas fazem parte de avifauna de interesse ecológico para a área.

É importante ressaltar a escassez de estudos desenvolvidos na APA Tambaba, tendo assim seu ambiente pouco conhecido, é possível que haja uma maior riqueza de espécies na área.

Tabela 42: Espécies de aves encontradas na Apa Tambaba e proximidades, Status IUCN e nome Vulgar

Espécie	Status IUCN	Nome Vulgar
<i>Amazilia fimbriata</i>	Pouco Preocupante	Beija flor de garganta verde
<i>Amazilia láctea</i>	Pouco Preocupante	Beija flor de peito azul
<i>Amazilia leucogaster</i>	Pouco Preocupante	Beija flor de barriga branca
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pouco Preocupante	Pé-vermelho
<i>Ammodramus humeralis</i>	Pouco Preocupante	Tico tico do campo
<i>Anas bahamensis</i>	Pouco Preocupante	Marreca-tocinho
<i>Anthus lutescens</i>	Pouco Preocupante	Caminheiro-zumbidor
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Pouco Preocupante	Beija flor de veste preta
<i>Aramides cajaneus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Aramus guaraúna</i>	Pouco Preocupante	Carão
<i>Aratinga aurea</i>	Pouco Preocupante	Periquito rei
<i>Ardea alba</i>	Pouco Preocupante	Garça branca grande
<i>Arremon taciturnus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Pouco Preocupante	Freirinha
<i>Athene cunicularia</i>	Pouco Preocupante	Coruja buraqueira
<i>Buteo albonotatus</i>	Pouco Preocupante	Gavião de rabo barrado
<i>Buteo brachyurus</i>	Pouco Preocupante	Gavião de cauda curta
<i>Buteo Nitidus</i>	Pouco Preocupante	Gavião pêdres
<i>Butorides striata</i>	Pouco Preocupante	Socozinho
<i>Botaurus pinnatus</i>	Pouco Preocupante	Socó boi baixo
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Pouco Preocupante	
<i>Caprimulgus rufus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Cariama cristata</i>	Pouco Preocupante	
<i>Caracara plancus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Cathartes aura</i>	Pouco Preocupante	Urubu de cabeça vermelha

<i>Cathartes burrovianus</i>	Pouco Preocupante	Urubu de cabeça amarela
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Pouco Preocupante	Curutié
<i>Charadrius collaris</i>	Pouco Preocupante	Batuíra de coleira
<i>Chiroxiphia pareola</i>	Pouco Preocupante	
<i>Chloroceryle amazona</i>	Pouco Preocupante	Martim pescador verde
<i>Chloroceryle americana</i>	Pouco Preocupante	Martim pescador pequeno
<i>Chlorostilbon notatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Pouco Preocupante	Garibaldi
<i>Coereba flaveola</i>	Pouco Preocupante	
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pouco Preocupante	Pica pau verde barrado
<i>Columbina minuta</i>	Pouco Preocupante	
<i>Columbina talpacoti</i>	Pouco Preocupante	
<i>Conirostrum bicolor</i>	Ameçada	
<i>Coragyps atratus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Crotophaga ani</i>	Pouco Preocupante	
<i>Crypturelus parvirostris</i>	Pouco Preocupante	
<i>Cyamerpes cyanaeus</i>	Pouco Preocupante	Saíra beija flor
<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Pouco Preocupante	
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Dacnis cayana</i>	Pouco Preocupante	Saí azul
<i>Dendrocygna viduta</i>	Pouco Preocupante	Irerê
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pouco Preocupante	Asa branca
<i>Dendroplex picus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Donacobius atricapilla</i>	Pouco Preocupante	Japacanim
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Egretta thula</i>	Pouco Preocupante	
<i>Elaenia cristata</i>	Pouco Preocupante	

<i>Elaenia flavogaster</i>	Pouco Preocupante	
<i>Elaenia spectabilis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Emberizoides herbicola</i>	Pouco Preocupante	Canário do campo
<i>Estrilda astrild</i>	Pouco Preocupante	Bico de lacre
<i>Eupetomena macroura</i>	Pouco Preocupante	
<i>Euphonia chlorotica</i>	Pouco Preocupante	
<i>Euphonia violácea</i>	Pouco Preocupante	
<i>Eupsittula cactorum</i>	Pouco Preocupante	
<i>Falco sparverius</i>	Pouco Preocupante	Quiriri
<i>Fluvícola albiventer</i>	Pouco Preocupante	Lavadeira de cara branca
<i>Fluvícola nengeta</i>	Pouco Preocupante	Lavadeira mascarada
<i>Formicivora grisea</i>	Pouco Preocupante	
<i>Formicivora rufa</i>	Pouco Preocupante	
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Pouco Preocupante	Tuim
<i>Furnarius figulus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Galbula ruficauda</i>	Pouco Preocupante	
<i>Gallinago paraguaiae</i>	Pouco Preocupante	Narceja
<i>Gallinula galeata</i>	Pouco Preocupante	Frango d'água comum
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Geranoaetus brachyurus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Glaucis hirsutus</i>	Pouco Preocupante	Balança rabo de bico torto
<i>Guira guira</i>	Pouco Preocupante	
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Pouco Preocupante	
<i>Herpethotheres cachinnans</i>	Pouco Preocupante	
<i>Herpsilochmus atricapilus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Hydropsalis albicolis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Hydropsalis parvula</i>	Pouco Preocupante	
<i>Jacana jacana</i>	Pouco Preocupante	

<i>Laterallus cajanea</i>	Pouco Preocupante	Sanã castanha
<i>Laterallus melanophaius</i>	Pouco Preocupante	Sanã parda
<i>Leptotila rufaxila</i>	Pouco Preocupante	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Pouco Preocupante	
<i>Manacus manacus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Megascops choliba</i>	Pouco Preocupante	
<i>Megaceryle torquata</i>	Pouco Preocupante	
<i>Megaryncus pitangá</i>	Pouco Preocupante	
<i>Milvago chimachima</i>	Pouco Preocupante	
<i>Mimus gilvus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Mimus saturninus</i>	Pouco Preocupante	Sabiá do campo
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Pouco Preocupante	
<i>Myiarchus ferox</i>	Pouco Preocupante	
<i>Myiothlips flaveolus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Myiozetetes similis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Nemosia pileata</i>	Pouco Preocupante	Saíra de chapéu preto
<i>Neopelma pallescens</i>	Pouco Preocupante	
<i>Nomonyx dominica</i>	Pouco Preocupante	Marreca de bico roxo
<i>Nothura maculosa</i>	Pouco Preocupante	Codorna amarela
<i>Nyctanassa violácea</i>	Pouco Preocupante	
<i>Nystalus maculatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Ortalis araucuan</i>	Pouco Preocupante	
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Pouco Preocupante	Caneleiro preto
<i>Pardirallus nigricans</i>	Pouco Preocupante	Saracura sanã
<i>Patagioenas plúmbea</i>	Pouco Preocupante	Pomba amargosa
<i>Passer domesticus</i>	Pouco Preocupante	Pardal
<i>Phaethornis pretrei</i>	Pouco Preocupante	
<i>Phaethornis ruber</i>	Pouco Preocupante	

<i>Pheogupedius genibarbis</i>	Pouco Preocupante	
<i>Playa cayana</i>	Pouco Preocupante	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Polioptila plumbea</i>	Pouco Preocupante	
<i>Polytmus guainumbi</i>	Pouco Preocupante	Beija flor de bico curvo
<i>Porzana albicollis</i>	Pouco Preocupante	Sanã carijó
<i>Porphyrio Martinica</i>	Pouco Preocupante	Frango d'água azul
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Pouco Preocupante	Andorinha pequena de casa
<i>Procacicus solitarius</i>	Pouco Preocupante	Iraúna de bico branco
<i>Progne tapera</i>	Pouco Preocupante	
<i>Progne chalybea</i>	Pouco Preocupante	Andorinha doméstica grande
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Pouco Preocupante	Gavião caramujeiro
<i>Rupornis magnirostris</i>	Pouco Preocupante	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Pouco Preocupante	Andorinha serradora
<i>Tachycineta albiventer</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tachyphonus cristatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tachyphonus rufus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Taraba major</i>	Pouco Preocupante	Choro-boi
<i>Thamnophilus palliatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tangara palmarum</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tangara sayaca</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tapera naevia</i>	Pouco Preocupante	Saci
<i>Todirostrum cinereum</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Pouco Preocupante	Bico chato de orelha preta
<i>Tringa solitária</i>	Pouco Preocupante	

<i>Troglodytes musculus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Trogon curucui</i>	Pouco Preocupante	
<i>Turdus leucomelas</i>	Pouco Preocupante	
<i>Turdus rufiventris</i>	Pouco Preocupante	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Pouco Preocupante	Gavião preto
<i>Vanelus chillenscens</i>	Pouco Preocupante	
<i>Veniliornis passerinus</i>	Pouco Preocupante	
<i>Vireo chivi</i>	Pouco Preocupante	
<i>Volatina jacarina</i>	Pouco Preocupante	
<i>Xenops rutilans</i>	Pouco Preocupante	Bico virado carijó

Figura 32: *Butorides striata*



Fonte: flickriver

Figura 33: *Jacana jacana*



Fonte: arthurgrossed

Figura 34: *Ortalis araucuan*



Fonte: avebase

Figura 35: *Conirostrum bicolor*



Fonte: pbbase

Figura 36: *Euphonia chlorotica*



Fonte:flick.com

Figura 37: *Estrilda astrilde*



Fonte:flick.com

2.2.2.4 Herpetofauna

O conhecimento sobre a comunidade herpetofaunística do território brasileiro ainda permanece insuficiente, provavelmente, a diversidade de espécies esteja subestimada, já que muitas áreas ainda não foram estudadas (MIRANDA, 2011). A herpetologia é a ciência que estuda os répteis e anfíbios (LEMA, 2002). Apesar do alto grau de perturbação antrópica no meio ambiente o Brasil é considerado rico em diversidade de Anfíbios e répteis. A lista nacional de répteis e anfíbios, publicada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH; 2012), descreve o registro de 946 espécies de anfíbios e 744 répteis, para o nosso território.

O Brasil é o líder mundial em diversidade de anfíbios, tendo a maioria das espécies descrita nos últimos 40 anos (SILVANO & SEGALLA, 2005). Segundo Vitt., et al 1990, os anfíbios são considerados excelentes bioindicadores da qualidade ambiental, devido a algumas características de sua biologia, como ciclo de vida bifásico, dependência de condições de umidade para a reprodução, pele permeável, padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas nas comunidades em que se inserem. Quando relacionados com os répteis, o grupo se sobressai como bioindicadores.

Grande parte da fauna de répteis é de ampla distribuição geográfica, ocorrendo em várias formações (Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado e Caatinga). No entanto, são conhecidas várias espécies endêmicas de répteis da Mata Atlântica (HADDAD & ABE, 1999). O grupo dos répteis inclui predadores de níveis tróficos superiores, como os crocodilianos e algumas serpentes, além de diversos outros animais inseridos em outras posições da cadeia alimentar (serpentes, lagartos e quelônios) (Bertoluci., et al 2009) desta forma, são capazes de controlar a abundância de outras populações da comunidade em que estão inseridos (MMA, 2008).

Na atualidade a maior ameaça para os anfíbios e répteis é sem dúvidas a destruição de habitat. Rodrigues, 2005, diz que os impactos sobre os lagartos e as serpentes, são observados facilmente por serem terrestres. Espécies florestais são mais vulneráveis por serem incapazes de suportar altas temperaturas das formações abertas.

O estudo da herpetofauna revela parâmetros necessários para o monitoramento ambiental com vistas ao desenvolvimento de obras de manejo e conservação. No caso dos anfíbios, uma situação comum na Mata Atlântica é a ocorrência de espécies raras em locais restritos, o que aumenta as chances de declínios populacionais e extinções. Para os répteis, existem formas endêmicas, porém em menor escala que para os anfíbios. (Sousa e Nóbrega, 2007).

Nas tabelas abaixo estão listadas as espécies de anfíbios e répteis encontrados para a área de estudo e áreas adjacentes, num raio de 40KM de distância. Foram encontrados 29 espécies de anfíbios e 31 espécies de répteis, sendo, 17 lagartos e 14 serpentes, e ainda 1 espécie de jacaré e 1 espécie de cágado.

Tabela 43: Anfíbios encontrados na APA Tambaba e Status na IUCN e no MMA

Espécie	Status IUCN	Status MMA
<i>Rhinella granulosa</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Rhinella jimi</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Pristimantis ramagii</i>	Não preocupante	Não Consta
<i>Dendropsopus branneri</i>	Não preocupante	Não Consta
<i>Dendropsopus nanus</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Dendropsopus soaresi</i>	Não preocupante	Não Consta
<i>Dendropsopus minutus</i>	Não preocupante	Não Consta
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	Não Consta	Não Consta

<i>Hypsiboas crepitans</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Phyllodytes luteolus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Phyllomedusa nordestina</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Scinax auratus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Scinax x-signatus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Scinax nebulosos</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Adenomera marmorata</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Leptodactylus macrostemum</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Leptodactylus natalensis</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Leptodactylus troglodytes</i>		
<i>Leptodactylus vastus</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Physalaemus marmoratus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Pleurodema diplolister</i>		
<i>Pseudopaludicola aff mystacalis</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Elaschistocleis piauienses</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Lithobates palmipes</i>	Não Consta	Não Consta

Tabela 44: Tabela de Repteis da Ordem Sauria (Lagartos), Status IUCN e MMA

Espécie	Status IUCN	Status MMA
<i>Polychrus acutirostris</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Iguana iguana</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Brasiliscincus heathi</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Psychosaura macrorhynca</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Phyllopezus lutzae</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Gymnodactylus darwinii</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Ameiva ameiva</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Ameivula ocellifera</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Kentropyx calcarata</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Tupinambis meriana</i>	Não Preocupante	Não Consta
<i>Tropidurus hispidus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Gymnodactylus geckoides</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Hemidactylus mabouia</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Não Preocupante	Não Consta

Fonte: Adaptada da Tabela de repteis do Levantamento faunístico da Lord

Tabela 45: Tabela de répteis, subordem serpentes, status da IUCN e do MMA

Espécie	Status IUCN	Status MMA
<i>Chironus carinatus</i>		
<i>Tantilla melanocephala</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Spilotes pullatus pullatus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Helicops angulatus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Psomophis joberti</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Hydrodynastes gigas</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Micrurus lemniscatus</i>		
<i>Boa constrictor constrictor</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Epicrates assisi</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Philodryas olfersii</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Taeniophallus occipitalis</i>	Não Consta	Não Consta
<i>Bothrops sp.</i>	Não Consta	Não Consta

Para o levantamento desenvolvido sobre a herpetologia que abrange a APA Tambaba e áreas próximas, num raio de 20km, foi encontrado registros de espécies bastante comum na região nordeste. Houveram espécies endêmicas da Mata Atlântica como: *Phyllodytes luteolus* (Figura 38), *Scinax fuscamarginatus*, *Adenomera marmota eleptodactylus fuscus* (Figura 39), e os répteis *Ameivula ocellifera* (Figura 40), *Oxyrhopus trigeminus* (Figura 41) e *Philodryas patagoniensis*. Não houve registro de espécies contidas na lista nacional de espécies ameaçadas. No entanto, é de extrema importância o estudo dos fragmentos que encontram-se na região. Para os anfíbios é importantíssimo a conservação de áreas com indícios de água para que haja a permanência de anfíbios que dependem para o seu estágio inicial de vida, tendo em vista que são animais que compõe comunidades ecológicas, permitindo seu funcionamento. Também foi constatado a presença de uma espécie de crocodilo, *Paleosuchus palpebrosus* e ainda uma espécie de cágado, *Phrynops geoffroanus*

Figura 38: *Phyllodytes luteolus*

Weslei Pertel

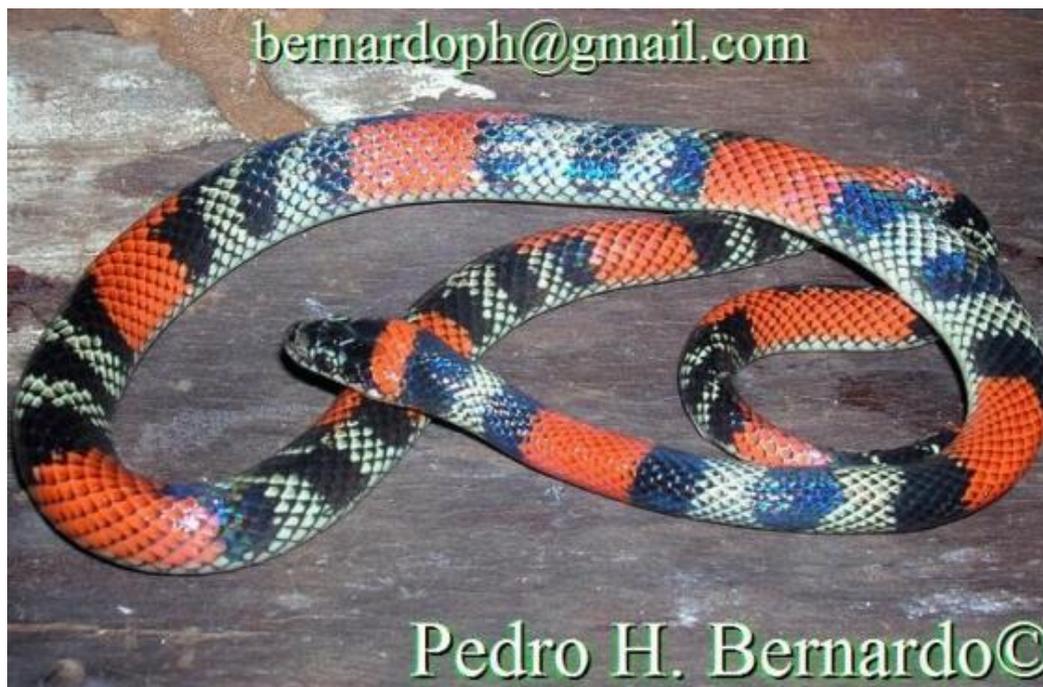
Figura 39: *Leptodactylus fuscus*



Figura 40: *Ameivula ocellifera*



Figura 41: *Oxyrhopus trigeminus* (Falsa coral)



Tartarugas

As tartarugas marinhas representam um componente primitivo e singular da diversidade biológica, sendo parte importante dos ecossistemas marinhos. Pertencem a mais antiga linhagem de répteis vivos, tendo aparecido pela primeira vez no Jurássico (Pritchard, 1997). As tartarugas marinhas pertencem à Ordem Testudines e surgiram há mais de 150 milhões de anos (MÁRQUEZ, 1990).

Até o final da década de 70, praticamente não havia informação sobre as tartarugas marinhas no Brasil. levantamento realizado no início dos anos 80 identificou as áreas de reprodução no litoral e confirmou a ocorrência de cinco espécies, todas elas prestes a desaparecer (Marcovaldi., et al 2011).

Ao longo da costa do Brasil é possível registrar 5 espécies de tartarugas, das 7 existentes. São elas: *Caretta caretta*, conhecida popularmente por tartaruga cabeçuda; *Chelonia mydas*, tartaruga verde; *Dermochelys coriacea*, tartaruga de couro; *Eretmochelys imbricata*, tartaruga de pente e *Lepidochelys olivácea*, tartaruga de oliva (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999). Todas estão listadas com perigo de extinção, pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza). A tartaruga cabeçuda e a tartaruga verde, estão listadas pela IUCN como em perigo, a tartaruga de pente e a de couro estão criticamente em perigo e a tartaruga oliva está classificada como vulnerável.

As tartarugas marinhas, naturalmente, encontram uma ampla variedade de estressores, tanto naturais quanto antrópicos, (Lutcavage *et al.*, 1997; Milton e Lutz, 2003). Embora sejam fisicamente robustas e capazes de acomodar danos físicos graves, as tartarugas marinhas parecem estar surpreendentemente vulneráveis a insultos químicos e biológicos (Lutcavage *et al.*, 1997). Estressores antropogênicos podem proporcionar impactos diretos ou indiretos sobre a saúde de tartarugas marinhas (Milton e Lutz, 2003). Impactos diretos incluem problemas como vazamentos de óleo, ingestão de plástico, emaranhamento em linhas e redes de pesca, bem como a presença de pesticidas persistentes e metais pesados, e os efeitos indiretos ocorrem principalmente através da degradação de hábitat: a eutrofização, a contribuição de poluentes para a proliferação de algas tóxicas, e o colapso da cadeia alimentar (Milton e Lutz, 2003). Inúmeros

estudos revelam que as atividades antrópicas diretas e indiretas sobre tartarugas marinhas são, atualmente, as causas mais frequentes de morte desses animais (Epperly *et al.*, 1996; Boulon, 2000; Kopsida *et al.*, 2000; Bugoni *et al.*, 2001; Casale *et al.*, 2010).

Tartarugas marinhas são animais migradores de longas distâncias, estabelecendo seus nichos ecológicos em diversos ambientes marinhos e regiões geográficas distintas, ao longo das diferentes fases do seu ciclo de vida, variando de ambientes pelágicos quando filhotes para diversas áreas costeiras nas fases juvenis e adultas (BOLTEN, 2003; PLOTKIN, 2003).

A região nordeste do Brasil é reconhecido como uma importante área de alimentação e reprodução de pelo menos quatro espécies de tartarugas marinhas: tartaruga de pente, cabeçuda, oliva e verde (Marcovaldi *et al.*, 1999; Marcovaldi e Marcovaldi, 1999). A Paraíba possui registros significativos para este grupo, sendo assim uma área de relevância para estudos e proteção do mesmo.

Populares, afirmam que há com frequência desova de tartarugas na faixa de areia que envolve a APA Tambaba.

2.2.2.5 Resultados Obtidos com o Levantamento Bibliográfico

Levantamentos bibliográficos constatam que o litoral da Paraíba é reconhecido como local de desovas de tartarugas marinhas. E a área em estudo possui dados significativos para tal. Todas as espécies de tartarugas marinhas apresentam uma maturidade tardia, havendo assim um aumento do risco de morte antes da reprodução (Heppel *et al.*, 2003). Este ciclo de vida complexo contribui para tornar esses indivíduos ainda mais suscetíveis às ameaças oferecidas, que ocorrem tanto nas praias de nidificação como no ambiente marinho (Bolten, 2003). Com isso é possível ressaltar a importância da área em estudo uma vez que se tem registros de reprodução, tornando-se assim um área com alto interesse ecológico.

Dados da Associação Guajirú registram para a região que abriga a APA Tambaba 12 ninhos em apenas 5 dias de monitoramento na estação reprodutiva de 2003 e outros 10 ninhos foram registrados em 2005. Através das características dos rastros, configuração da cama associada à vegetação e pelas características da praia supõe que a espécie nidificante seja a tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*).

Há registros de diversos encalhes de tartarugas marinhas mortas todos pertencem à espécie *Chelonia mydas* (tartaruga verde).

As praias do presente estudo são locais de desova de tartarugas marinhas, de fundamental importância por se tratarem de praias selvagens que ainda conservam características ecológicas fundamentais para a manutenção das populações que desovam no litoral paraibano. Portanto devem monitorizadas e geridas, é também fundamental um monitoramento de longo prazo para levantamentos de tamanho populacional e sucesso reprodutivo.

Embora seja escasso os estudos desenvolvidos na APA Tambaba, os dados registrados para o nordeste e para o litoral da Paraíba mostram a importância da costa para a conservação das tartarugas marinha, uma vez que as espécies registradas para o costa brasileira e conseqüentemente para a região nordeste encontram-se em período de extinção, sendo este ponto forte para que haja manejo adequado da área.

2.2.2.6 Biologia Marinha

Um dos trabalhos que refletem o interesse da oceanografia biológica é o de Mota (2011) que trabalhou com a composição e similaridade da Malacofauna associada a Recifes Costeiros do Litoral da Paraíba, NE – Brasil.

Neste contexto, dentre os táxons que habitam os ambientes recifais, destacam-se os moluscos, animais de corpo mole que habitualmente apresentam uma concha rígida que oferece proteção para o animal (LEAL, 2011). Segundo Paulay (1997), o filo Mollusca constitui o mais diverso grupo de organismos recifais, e Spalding, Ravilious e Green (2001) estimam que mais de 10.000 espécies de moluscos habitantes de recifes foram descritas, pertencentes a quatro grupos predominantes: Polyplacophora, Bivalvia, Gastropoda e Cephalopoda.

A autora constata que outros estudos foram realizados acerca da malacofauna recifal em outros estados do Nordeste, tais como Pernambuco (TENÓRIO et al., 2002) e Ceará (MATTHEWSCASCON e ROCHA-BARREIRA, 2006); no entanto, o litoral da Paraíba ainda carece de um inventário abrangente. A lista fornecida por Kempf e Matthews (1968) incluiu o registro de espécies pra o litoral paraibano, sendo, portanto, o primeiro registro de identificação de espécies que ocorrem no litoral da Paraíba contendo 55 espécies para o Estado.

A autora identificou um número de 138 espécies de moluscos que participam da composição faunística dos recifes costeiros amostrados pelo estudo. As espécies estão distribuídas entre as classes Bivalvia (44 spp.), Gastropoda (91 spp.), Cephalopoda (2 spp.) e Polyplacophora (1 sp.) No total foram registrados 106 gêneros e 66 famílias, sendo 20 famílias de bivalves, 43 de gastrópodes, 2 de cefalópodes e 1 de polioplacóforos. No entanto, para a praia de Tambaba foram listadas 12 espécies da Classe Bivalvia e 24 espécies da classe Gastrópoda (Tabela 46).

Tabela 46: Lista de espécies identificadas de moluscos para a praia de Tambaba

Classe Bivalvia	<i>Cerithium eburneum</i> Bruguière, 1792
Autolamellibranchiata	Littorinimorpha
ARCIDAE	CYPRAEIDAE
<i>Arca imbricata</i> Bruguière, 1789	<i>Macrocypraea zebra</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Arca zebra</i> (Swainson, 1833)	LITTORINIDAE
<i>Scapharca brasiliiana</i> (Lamarck, 1819)	<i>Echinolittorina lineolata</i> (d'Orbigny, 1840)
<i>Scapharca chemnitzii</i> (Philippi, 1851)	<i>Echinolittorina ziczac</i> (Gmelin, 1791)
NOETIIDAE	<i>Littoraria angulifera</i> (Lamarck, 1822)
<i>Arcopsis adamsi</i> (Dall, 1886)	<i>Littoraria flava</i> (King & Broderip, 1832)
MYTILIDAE	TRIVIIDAE
<i>Brachidontes domingensis</i> (Lamarck, 1819)	<i>Pusula pediculus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Brachidontes exustus</i> (Linnaeus, 1758)	Neogastropoda
<i>Lithophaga bisulcata</i> (d'Orbigny, 1853)	BUCCINIDAE
<i>Modiolus americanus</i> Leach, 1815	<i>Engina janowskyi</i> Coltro, 2005

ISOGNOMONIDAE	<i>Engina turbinella</i> (Kiener, 1836)
<i>Isognomon bicolor</i> (C.B.Adams, 1845)	<i>Gemophos auritulus</i> (Link, 1807)
Heteroconcha	<i>Pisania pusio</i> (Linnaeus, 1758)
LUCINIDAE	COLUMBELLIDAE
<i>Divalinga quadrisulcata</i> (d'Orbigny, 1846)	<i>Anachis lyrata</i> (Sowerby I, 1832)
CHAMIDAE	FASCIOLARIIDAE
<i>Chama</i> sp.	<i>Leucozonia nassa</i> (Gmelin, 1791)
GASTROCHAENIDAE	<i>Leucozonia ocellata</i> (Gmelin, 1791)
VENERIDAE	MURICIDAE
<i>Tivela mactroides</i> (Born, 1778)	<i>Mancinella deltoidea</i> (Lamarck, 1822)
<i>Anomalocardia brasiliiana</i> (Gmelin, 1791)	<i>Trachypollia nodulosa</i> (C.B.Adams, 1845)
PETRICOLIDAE	<i>Trachypollia turricula</i> (Maltzan, 1884)
<i>Choristodon robustus</i> (Sowerby I, 1834)	TEREBRIDAE
Classe Gastropoda	<i>Hastula cinerea</i> (Born, 1778)
Patellogastropoda	TURRIDAE
LOTTIIDAE	<i>Pilsbryspira zebroides</i> (Weinkauff, 1876)
<i>Lottia subrugosa</i> (d'Orbigny, 1841)	Aplysiomorpha
Vestigastropoda	APLYSIIDAE
FISSURELLIDAE	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828
<i>Hemitoma octoradiata</i> (Gmelin, 1791)	Systellommatophora
TROCHIDAE	ONCHIDIIDAE
<i>Tegula viridula</i> (Gmelin, 1791)	<i>Onchidella indolens</i> (Couthouy, 1852)
Sorbeconcha	
CERITHIIDAE	

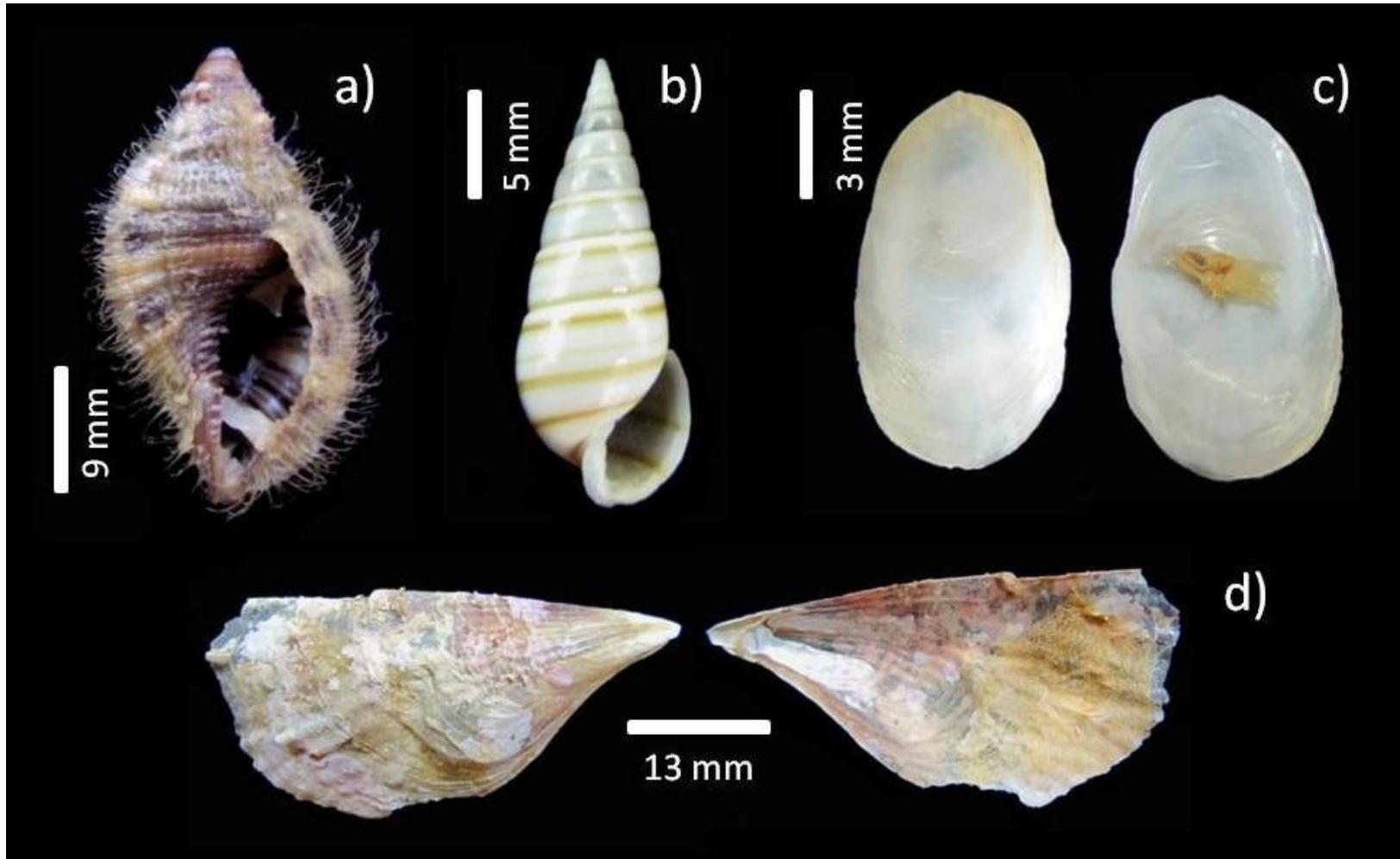
As figuras 42 e 43 ilustram algumas das espécies referidas na lista apresentada por Mota (2011) para os moluscos encontrados na costa do Brasil, em especial na praia de Tambaba.

Figura 42: Algumas das espécies mais frequentes das localidades estudadas
 (a) *Leucozonia nassa*, (b) *Trachypollia nodulosa*, (c) *Engina turbinella*, (d) *Columbella mercatoria*, (e) *Stramonita rustica*, (f) *Stramonita haemastoma*, (g) *Gemophos auritulus*, (h) *Pisania pusio*, (i) *Anachis lyrata*, (j) *Lottia subrugosa*, (k) *Eulithidium affine*, (l) *Arca imbricata* e (m) *Isognomon bicolor*



Fonte: Adaptado de Mota (201)

Figura 43: Algumas espécies menos frequentes
a) *Cymatium martinianum*, (b) *Pyramidella dolabrata*, (c) *Crepidula protea*, e (d) *Atrina seminuda*



Fonte: Fotos - Adaptado de Mota (2011).

Mota (2011) conclui três pontos fundamentais e interessantes para o entendimento e aprofundamento de estudos no litoral paraibano que reflete no número de espécies registrado ter se mostrado superior ao valor quantificado para outras áreas recifais do Nordeste brasileiro. O alto número de espécies registradas pela primeira vez no litoral do Estado reflete a escassez de inventários de moluscos até então publicados para a Paraíba e a distância da costa e a composição estrutural dos recifes podem estar influenciando a composição da malacofauna e a similaridade entre as áreas estudadas.

PARESQUE et al., (2012) estudou uma das famílias mais completas e ricas dos poliquetas, encontrada em praticamente todos os habitats marinhos componentes da meio fauna que é a família Syllidae, de alta diversidade e abundância. Este é um dos grupos mais difíceis de estudar e complexos quando se trata de estudos bentônicos. A composição da fauna de síldeos é mais conhecida para as regiões Sudeste-Sul do Brasil, que contam com aproximadamente 110 registros, sendo praticamente desconhecida no litoral nordestino (14 registros).

O trabalho fez um levantamento taxonômico das espécies de Syllidae provenientes de coletas realizadas pelo projeto “Biodiversidade de Poliquetas (Annelida, Polychaeta) em Substratos Consolidados ao Longo do Estado da Paraíba”. No total foram registrados 2.782 indivíduos, distribuídos nas cinco subfamílias.

Foram registrados 2 indivíduos do gênero *Syllides*, pertencentes à subfamília Anoplosyllinae e 89 indivíduos de Autolytinae, sendo *Proceraea* o único gênero já identificado, com 6 espécimes. De Eusyllinae, foram encontrados 260 indivíduos, distribuídos nos gêneros *Eusyllis*, *Odontosyllis*, *Paraehlersia*, *Perkinsyllis* e *Pionosyllis*.

Figura 44: Ilustrações de representantes do gênero *Syllides* (a), *Proceraea* (b), *Eusyllis* (c) e *Pionosyllis* (d)



Este é o primeiro registro das subfamílias Anoplosyllinae, Autolytinae e Eusyllinae para a costa nordeste do Brasil, incluindo todos os gêneros encontrados. A subfamília Exogoninae foi a mais diversificada, com a ocorrência dos gêneros *Brania*, *Erinaceusyllis*, *Exogone*, *Parexogone*, *Prosphaerosyllis*, *Salvatoria* e *Sphaerosyllis*, totalizando 895 indivíduos. Até o momento, o único desses gêneros que já havia sido registrado para o nordeste brasileiro é *Prosphaerosyllis*.

A subfamília Syllinae foi a mais abundante numericamente, totalizando 1.530 indivíduos; 5 gêneros foram identificados: *Branchiosyllis*, *Haplosyllis*, *Syllis*, *Opisthosyllis* e *Trypanosyllis*, sendo os dois últimos registros, novas ocorrências para estes gêneros na costa do Nordeste do Brasil.

Os autores concluíram que a grande diversidade de silídeos era desconhecida na região entre-marés dos estados da Paraíba e Pernambuco e dos 4.233 indivíduos analisados morfologicamente 19 são novas ocorrências para a ciência, duas novas ocorrências para o Atlântico Sul e 14 são novas ocorrências para o Brasil

Os ambientes recifais são áreas costeiras de grande produtividade e sustentam uma ampla variedade de organismos marinhos. São ambientes que abrangem uma alta complexidade, tanto em nível estrutural como funcional e ecológico. A biodiversidade que eles apresentam é dependente de inter-relações dinâmicas entre redes de espécies.

Oliveira et al., (2012) estudou os equinodermos, de um modo geral, são organismos bentônicos que podem exercer diferentes papéis dentro do ecossistema recifal. Em especial, os representantes da classe Holothuroidea participam ativamente na bioturbação do substrato, o trabalho inventariou a fauna de Holothuroidea dos ambientes recifais localizados no Estado da Paraíba.

Foram examinados espécimes das seguintes áreas recifais: Barra de Camaratuba, Baía da Traição, Barra de Mamanguape, Bessa, Cabedelo, Areia Vermelha, Ponta de Campina, Quebra-Quilha, Picãozinho, São Gonçalo, Seixas, Jacumã, Carapibus, Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba e Pitimbu, totalizando 17 recifes distribuídos ao longo do Estado.

As holotúrias identificadas pertencem a três ordens (Dendrochirotida, Aspidochirotida e Apodida), distribuídas em sete famílias, onze gêneros, e treze espécies: *Chiridota rotifera* (Portalès, 1851), *Synaptula hydriformis* (Lesueur, 1824), *Cucumaria vicaria* Sluiter, 1910, *Pentamera pulcherrima* Ayres, 1852, *Pentamera sp.* Ayres 1854, *Parathyone suspecta* (Ludwig, 1875), *Ocnus sp.* Forbes, 1841, *Phyllophorus (Urodemella) occidentalis* Ludwig, 1875, *Thyonidium seguroensis* (Deichmann, 1930), *Stolus cognatus* (Lampert, 1885), *Pseudothyone belli* (Ludwig, 1887), *Euthyonidiella dentata* Cherbonnier, 1961 e *Holothuria (Halodeima) grisea* Selenka, 1867 (Figura 45).

Figura 45: Ilustrações das espécies de Holotúrias encontradas por Oliveira et al., (2012) para a área estudada. São elas: *Chiridota rotifera*, *Synaptula hydriformis*, *Cucumaria vicaria*, *Pentamera pulcherrima*, *Pentamera sp.*, *Parathyone suspecta*, *Ocnus sp.*, *Phyllophorus (Urodemella) occidentalis*, *Thyonidium seguroensis*, *Stolus cognatus*, *Pseudothyone belli*, *Euthyonidiella dentata* e *Holothuria (Halodeima) grisea*



Fonte: Adaptado de (Oliveira et al., 2012).

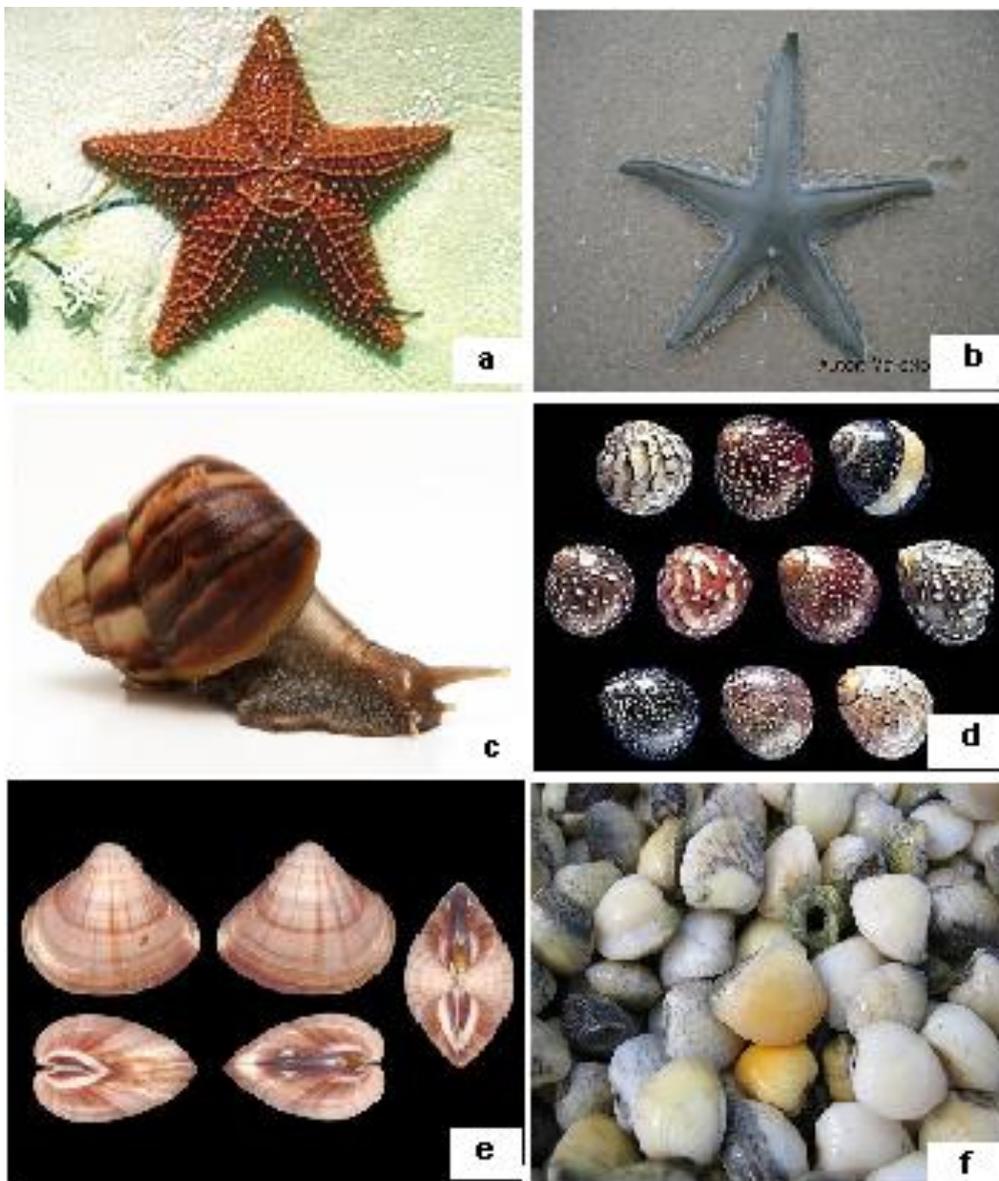
As espécies citadas correspondem a cerca de 35,2% das espécies de Holothuroidea registradas para o litoral nordestino. Destas, *Holothuria (Halodeima) grisea* e *Chiridota rotifera* foram as mais comuns no que se refere ao número de indivíduos, bem como foram registradas respectivamente em nove e oito dos 17 recifes amostrados, caracterizando assim uma maior distribuição. *Thyonidium seguroensis* (Deichmann, 1930) e *Euthyonidiella dentata* representam novos registros para a costa paraibana presentes na área de Tambaba.

Silva et al., (2007) relata em seu trabalho uma ameaça crescente no âmbito mundial no trabalho “Zooartesanato comercializado na costa da Paraíba (Nordeste do Brasil): implicações ecológicas e conservacionistas” que os animais marinhos são vendidos mundialmente como suvenires e curiosidades tanto como peças individuais quanto como parte de outras peças.

De acordo com Wood & Wells (1988), o comércio global de suvenires marinhos envolve cerca de 5.000 espécies de moluscos (gastropodes e bivalves), 40 espécies de corais e números desconhecidos de esponjas, equinodermos e peixes.

As espécies mais frequentes foram os bivalves *Tivela mactroides* (91,7% de ocorrência), *Anomalocardia brasiliiana* (75%), *Trachycardium muricatum* e *Phigения brasiliiana* (58,3%), e os gastropodes *Strombus pugilis* (66,7%), *Megalobulimus gummatum* (66,7%) e *Neritina virginea* (58,3%). O gastropode *Strombus goliath* (7 conchas registradas) e o caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, ambos incluídos na lista brasileira de espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração (MMA, 2004).

Figura 46: Imagens ilustrativas das espécies *Oreaster reticulatus* (a), *Astropecten marginatus* (b), *Achatina fulica* (c), *Neritina virginea* (d), *Tivela mactroides* (e), *Anomalocardia brasiliiana* (f)



Das espécies acima 25% ocorreram nas lojas visitadas na Paraíba, as estrelas-do-mar *Oreaster reticulatus* e *Astropecten marginatus*, ambas ameaçadas de extinção no Brasil (MMA, 2003), também foram encontradas à venda. Destacou-se a presença de 11 que são espécies exóticas (13,75% do total registrado), em especial o caramujo africano, *Achatina fulica*. Em termos de número de indivíduos, as espécies mais representativas foram *N. virginea* (N=3.329), *T. mactroides* (N=2.295) e *A. brasiliana* (N=2.645). *T. mactroides* e *A. brasiliana* são espécies comumente exploradas pelas marisqueiras para fins alimentícios e de comercialização da carne ao longo da costa brasileira.

2.2.2.7 Ictiofauna

A Zona Costeira brasileira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental (MMA, 2010). Ao longo do litoral são encontrados ambientes de significativa riqueza biológica, tais como estuários, mangues, baías, costões rochosos, bancos de algas calcárias, plataformas arenosas, recifes de corais e areníticos, poças de maré e ilhas (Campos, 2000; Amaral & Jablonski, 2005). Constitui, a rigor, uma região de transição ecológica, desempenhando importante papel no desenvolvimento, reprodução e no fluxo gênico de várias espécies entre os ecossistemas que a compõem (MMA, 2010), podendo atuar como áreas de berçários para peixes, tendo este aspecto implicações importantes para a pesca e a conservação (Honório, 2014).

Os peixes estão entre os organismos mais conspícuos nos ambientes marinhos, importantes para o funcionamento e estruturação dos ecossistemas e são os principais responsáveis pelo fluxo de energia e materiais nos ciclos alimentares locais e entre os biomas vizinhos (Mumby et al., 2004; Alvarez-Filip et al., 2006; Honório et al., 2010), ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros até predadores de topo (Helfman et al., 1997). Devido ao grande papel funcional dos peixes, são considerados componentes essenciais da biodiversidade, bioindicadores da qualidade ambiental e de alterações antrópicas nos ambientes da plataforma continental (Sale, 2006; Prates, 2007). Estão entre os grupos de maior importância econômica devido à sua participação preponderante na produção pesqueira mundial, além do ecoturismo (Rosa & Lima, 2003) e o comércio de peixes ornamentais (Sampaio & Nottingham, 2008).

A riqueza de espécies de peixes marinhos no Brasil atinge números expressivos. A compilação mais completa, realizada por Menezes et al. (2003), apresenta um sumário de espécies totalizando 1297 espécies. No entanto, estudos recentes abordando os vários aspectos ecológicos, morfológicos, taxonômicos – como descrição e redescricao de espécies, novas ocorrências e inventários, atestam que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior (Rosa & Lima, 2003), com cerca de 1376 espécies reconhecidas (MMA, 2014).

Destas, 98 espécies estão oficialmente ameaçadas de extinção (MMA, 2014). As ameaças sobre os peixes marinhos ocorrem principalmente na zona costeira, com maiores impactos causados pela sobrepesca e perda do habitat, devido à degradação dos ambientes costeiros (Rosa & Lima, 2003, MMA, 2014).

A exploração pesqueira, em suas várias modalidades, desde a pesca de subsistência até a industrial, tem levado diversas espécies à situação de ameaça de extinção. Segundo Rosa & Lima (2003), algumas modalidades de pesca, como arrastos costeiros, promovem a captura de peixes jovens e sem valor comercial, gerando uma captura incidental. Na costa da Paraíba, a pesca é de caráter artesanal e focada em recursos recifais e estuarinos e, de acordo com dados do IBAMA (2006) e de Mariano (2007), 76,94% do total desembarcado no estado (estimado em 200 toneladas mensais) correspondem à produção artesanal.

De todas as atividades que ocorrem na zona costeira, nenhuma teve tanto crescimento quanto o turismo costeiro. De maneira indireta, o desenvolvimento de resorts de praia e a crescente popularidade do turismo marítimo promove um aumento na pressão colocada sobre a região costeira (Hall, 2001). O turismo desordenado amplifica a degradação dos ambientes marinhos costeiros. Despejo de lixo, tráfego de embarcações, ancoragens e as construções

costeiras provocam interferências e vêm amplificando e acelerando ainda mais a degradação, a qual é revertida diretamente sobre a fauna ali presente e contribuem com a redução da abundância, diversidade e biomassa da ictiofauna local.

Vários estudos abordando a composição sistemática da ictiofauna marinha do Estado da Paraíba foram realizados (Rosa, 1980; Ramos, 1994; Nunes & Rosa, 1998; Rocha *et al.*, 1998; Souza *et al.*, 2007; Honório *et al.*, 2010), entretanto, estudos quantitativos acerca da estrutura da comunidade de peixes em Tambaba são inexistentes.

Nesse contexto, dada a importância ecológica e o potencial como bioindicadores da qualidade ambiental em resposta aos potenciais efeitos deletérios das atividades antrópicas, o inventário da ictiofauna marinha local é algo chave para mitigação dos impactos causados pelo homem. Isto exposto, e com o intuito de atingir as demandas específicas no processo de elaboração do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Tambaba, o presente relatório apresenta as informações sobre a ictiofauna nativa como parte do estudo da fauna local.

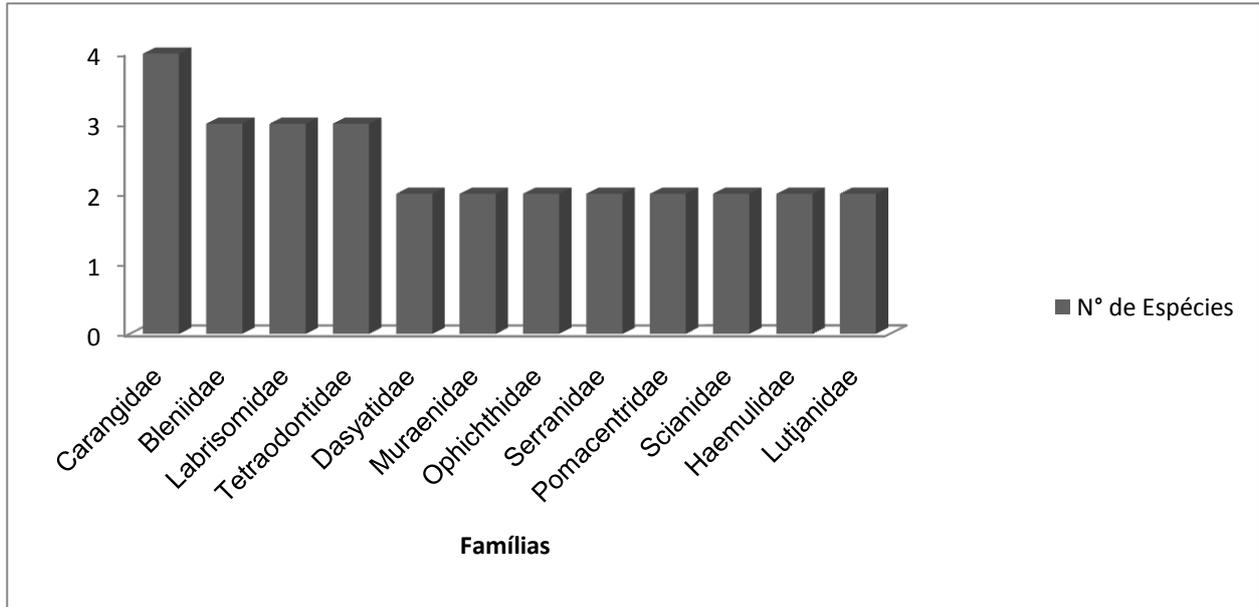
Resultados e Discussão

A partir das fontes de dados secundários, foram inventariados 276 espécimes de 55 espécies de peixes a APA Tambaba, distribuídas em 38 famílias (Tabela 46). As famílias mais representativas em termos de riqueza de espécies foram Carangidae, com quatro espécies, Blenniidae, Labrisomidae e Tetraodontidae com três espécies cada (Gráfico 55) Essa representatividade das famílias era algo esperado e condizente com a literatura para a região Nordeste (Teixeira & Almeida, 1998; Santana & Severi, 2009; Dantas *et al.*, 2012; Gurgel *et al.*, 2012; Souza *et al.*, 2013).

Dantas *et al.* (2012) registraram em Areia Branca (Rio Grande do Norte) uma riqueza similar à encontrada na APA Tambaba no presente estudo (58 espécies). Gurgel *et al.* (2012) registraram 20 espécies na Praia de Ponta Negra (Rio Grande do Norte) e Souza *et al.* (2013) 47 espécies na praia de Barra de Tabatinga (Rio Grande do Norte). Em Pernambuco, Santana & Severi (2009) registraram 95 espécies na Praia de Jaguaribe em Itamaracá, e em Alagoas, Teixeira & Almeida (1998) inventariaram 63 espécies em três praias de Maceió. Araújo *et al.* (2008) registraram 45 espécies em uma praia na Ilha do Frade, Vitória (Espírito Santo), e Pessanha & Araújo (2003) 55 espécies em duas praias da Baía de Sepetipa (Rio de Janeiro). Em São Paulo, Giannini & Paiva Filho (1995) registraram 99 espécies Nas praias da Ilha Comprida, Santos, São Vicente, Vermelha do Sul e Félix. No Paraná, Godefroid *et al.* (1997) registraram 70 espécies na praia de Pontal do Sul, Felix *et al.* (2006) 43 espécies em duas praias da Baía de Paranaguá e Godefroid *et al.* (2003) inventariaram 72 espécies na praia de Balneário Atami.

Os resultados apontam um índice de diversidade significativo ($H' = 3,22$), superior ao observado por Lira & Teixeira (2008) na praia de Jaguaribe (Itamacará-PE), por Giannini & Paiva Filho (1995) nas praias de São Paulo, por Araújo *et al.* (2008) em Vitória, e por Felix *et al.* (2006) em duas praias no Paraná. Os valores de diversidade, equitabilidade e riqueza calculados estão dispostos na Tabela 47.

Gráfico 56: Número de espécies por família dos peixes registrados na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba



As espécies mais abundantes inventariadas na APA Tambaba foram *Scartella cristata* com 63 espécimes (23,08% de abundância relativa), *Entomacrodus vomerinus* com 21 espécimes (7,69% de abundância relativa), *Malacoctenus delalandii* com 17 espécimes (6,23% de abundância relativa), *Labrisomus nuchipinnis* e *Bagre marinus* com 16 espécimes cada (5,86% de abundância relativa cada) (Gráfico 57). De acordo com Honório (2014), exceto a espécie *Bagre marinus*, as espécies acima citadas são classificadas ecologicamente como residentes em poças de maré, caracterizadas pelo pequeno tamanho e hábito críptico, e são as espécies mais vulneráveis à redução de suas populações devido às ações antrópicas (Horn *et al.*, 1999).

A ictiofauna inventariada é composta, em grande proporção, por espécies com distribuição conhecida do Atlântico Ocidental, contando ainda com espécies *Scartella cristata*, *Sparisoma axillare*, *Stegastes variabilis* e *Starksia brasiliensis* consideradas endêmicas do Brasil, e as espécies *Haemulon squamipinna* e *Lutjanus alexandrei*, endêmicas do Nordeste Brasileiro.

Gráfico 57: Abundância Relativa das espécies de peixes registrados na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba

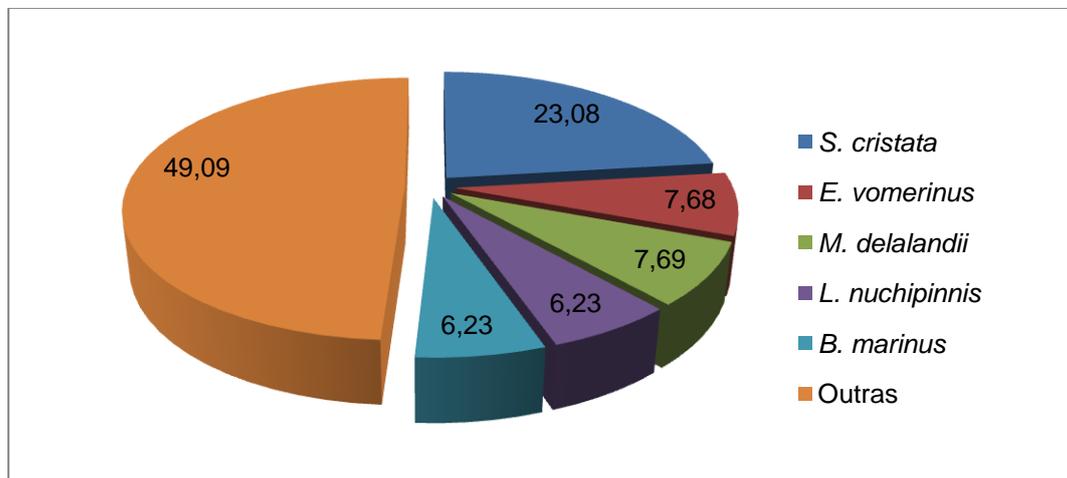


Tabela 47: Espécies de peixes registradas na Área de Proteção Ambiental de Tambaba, indicando a abundância relativa (AR%)

Família	Espécie	AR%
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	1,10
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	3,66
Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	0,37
Narcinidae	<i>Narcine brasiliensis</i>	2,93
Rhinobatidae	<i>Rhinobatus percellens</i>	2,56
Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i>	0,37
	<i>Dasyatis marianae</i>	1,47
Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i>	1,47
Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i>	0,37
	<i>Gymnothorax vicinus</i>	1,10
Ophichthidae	<i>Ophichthus ophis</i>	0,37
	<i>Ophichthus parilis</i>	0,37
Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	5,86
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i>	0,73
Mugilidae	<i>Mugil lisa</i>	0,73
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i>	1,47
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i>	0,37
Fistulariidae	<i>Fistularia tabacaria</i>	1,10
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>	0,73
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i>	0,73
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	0,73
Serranidae	<i>Alphestes afer</i>	0,37
	<i>Cephalopholis fulva</i>	0,37
Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	0,37
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1,47
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	0,37
	<i>Selene setapinnis</i>	3,30
	<i>Trachinotus goodei</i>	1,83
Lutjanidae	<i>Lutjanus alexandrei</i>	0,37
	<i>Lutjanus synagris</i>	0,37
Haemulidae	<i>Haemulon squamipinna</i>	1,10
	<i>Orthopristis ruber</i>	1,10
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	0,37
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0,37
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	0,37
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	2,93
	<i>Stegastes variabilis</i>	3,66
Scaridae	<i>Sparisoma axillare</i>	0,73

Blennidae	<i>Entomacrodus vomerinus</i>	7,69
	<i>Scartella cristata</i>	23,08
	<i>Ophioblennius trinitatis</i>	0,37
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	5,86
	<i>Malacoctenus delalandii</i>	6,23
	<i>Starksia brasiliensis</i>	2,20
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	0,37
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	0,37
Caproidae	<i>Antigonia capros</i>	0,73
Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	0,73
Achiridae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	1,47
Balistidae	<i>Xanthichthys ringens</i>	0,37
Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfi</i>	0,37
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,37
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	1,10
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,37
Diodontidae	<i>Diodon holacanthus</i>	0,37

Tabela 48: Valores dos índices de diversidade (Shannon H'), riqueza e equitabilidade (Pielou J') para a ictiofauna da Área de Proteção Ambiental de Tambaba, Conde, Paraíba

Índice	APA Tambaba
Abundância	273
Riqueza	55
Shannon H'	3,22
Pielou J'	0,80

Dentre a ictiofauna inventariada, destaca-se também a presença de espécies citadas como ameaçadas na lista nacional do risco de extinção da fauna brasileira do ICMBio (2014) (Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014). O tubarão martelo *Sphyrna tiburo* foi categorizada como Criticamente em Perigo, o tubarão lixa *Ginglymostoma cirratum* como Vulnerável e *Sparisoma axillari* como Vulnerável pelo MMA (2014). As espécies constantes da Lista publicada pelo MMA (2014) ficam protegidas de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo de exemplares, exceto para fins de pesquisa e conservação, mediante autorização do órgão. O beneficiamento e comercialização ficam proibidos (Figuras 47 a 48).

A espécie *Cephalopholis fulva* foi citada pela Lista Vermelha da IUCN (2014) como uma espécie com população em declínio e as espécies de raias *Dasyatis americana*, *D. marianae*, *Narcine brasiliensis* e *Gymnura micrura* como deficiente em dados. Segundo Rosa & Lima (2003), um dos principais entraves para a aplicação dos critérios de avaliação do estado da conservação em peixes marinhos consiste na deficiência de dados populacionais e dos aspectos biológicos gerais das espécies. Além disso, a estatística pesqueira também impõe limitações à avaliação dos estoques, como é o caso dos tubarões e raias. Essa informação é particularmente importante uma vez que os elasmobrânquios, por suas características de história de vida (grande longevidade, crescimento lento, maturação sexual tardia e baixa fecundidade), são susceptíveis à sobrepesca

(Rosa & Lima, 2003). Apesar da Lista Vermelha da IUCN não ter valor legislativo, atua como bandeira de advertência para alertar sobre as espécies que podem estar em perigo (Dias, 2007).

A família Scaridae, especialmente as espécies dos gêneros *Scarus* e *Sparisoma*, a qual está incluída *Sparisoma axillare* listada como ameaçada e inventariada neste estudo, constituem-se importantes recursos pesqueiros no Nordeste do Brasil (Rosa & Lima, 2003; Sampaio & Nottingham, 2008). As espécies dessa família são exploradas principalmente por pescarias artesanais (Francini-Filho, 2005) e, em menor proporção, pelo comércio aquarista (Gasparini et al., 2005).

Sampaio & Nottingham (2008) também evidenciaram a exploração de *Sparisoma axillare* pelo comércio aquarista, geralmente comercializados apenas os indivíduos menores de 20 cm; a mesma média de comprimento total observado por Querino (2011) para esta espécie na costa da Paraíba.

Figura 47: *Ginglymostoma cirratum*



Fonte: (Foto: J. A. C. Buján.
<http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=5759&win=uploaded>

Figura 48: *Sphyrna tiburo*



Fonte: (Foto: A. Murch).

<http://www.fishbase.org/photos/PicturesSummary.php?ID=915&what=species>

Figura 49: *Sparisoma axillaree*



Fonte: (Foto: Rocha, L. A.

<http://www.fishbase.org/photos/UploadedBy.php?autoctr=697&win=uploaded>

Avaliação Crítica da Informação Disponível e Recomendações

A diversidade de espécies da ictiofauna da região é composta por espécies com distribuição conhecida do Atlântico Ocidental, quatro endêmicas do Brasil e duas endêmicas do Nordeste Brasileiro. É preciso também considerar que espécies listadas como ameaçadas de extinção, cinegéticas e de elevada importância ecológica ocorrem na APA Tambaba.

O declínio da biodiversidade marinha em decorrência da sobrexploração e impactos antrópicos têm sido apontadas em escalas globais, regionais e locais (Pauly et al., 2002), onde cada vez mais espécies são reconhecidas como vulneráveis, em perigo de extinção ou criticamente ameaçadas. Este fato torna urgente a adoção de medidas mais eficientes de conservação e manejo dos recursos marinhos. Entende-se como espécie ameaçada, aquela sujeita a um significativo risco de extinção no futuro, devido a fatores estocásticos ou determinísticos afetando suas populações, ou pela virtude inerente de sua raridade (WCWC, 1992). Dentre a ictiofauna inventariada na APA Tambaba, três espécies registradas encontram-se ameaçadas na lista do MMA (2014) (Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014), uma em declínio populacional e quatro como deficiente em dados pela IUCN (2014). Dentre as principais causas desse declínio populacional e dos risco de extinção as quais as espécies inventariadas nesse estudo e citadas nas referidas listas estão submetidas, citamos a sobrexploração que no Nordeste do Brasil decorre principalmente da pesca artesanal, responsável pelo esgotamento de populações, a captura de espécimes para o comércio aquarista, a remoção de predadores de topo que causa efeito negativo significativos nos ecossistemas marinhos e o impacto humano direto que decorre de atividades recreativas desordenadas nos ambientes costeiros.

A pesca é, sem dúvidas, o fator com maior impacto sobre a abundância dos peixes marinhos, mas os impactos decorrentes do turismo desordenado não podem ser subestimados. Tem-se conhecimento da destruição direta dos ambientes costeiros através da ancoragem de barcos e do intenso pisoteio, sobretudo nos ambientes recifais, pois destroem organismos associados à estrutura recifal e aumenta o material em suspensão na água, reduzindo sua transparência.

O descarte do lixo configura-se ainda em um problema mais sério, deixando de ser um problema estritamente sanitário em zonas urbanas e tornando-se um dos principais grupos de poluentes no ecossistema marinho, juntamente com outros poluentes, como produtos derivados do petróleo e metais pesados (Moura et al., 2011). Restos de comidas, objetos plásticos e metálicos, muitas vezes perfurantes, são deixados por turistas e se constituem em grande risco não só para os peixes, mas também para diversas outras espécies marinhas como tartarugas e mamíferos marinhos, uma vez que a ingestão desses objetos podem causar asfixia, lesões no trato digestivo, muitas vezes acarretando em morte (Ilarri, 2007). Em especial, os peixes não são capazes de eliminar o plástico do aparelho digestivo, de maneira que o acúmulo pode levar a morte por desnutrição. Adicionalmente, a dinâmica do plástico pode aumentar a dificuldade de peixes mesopelágicos para voltar às águas mais profundas (Miranda, 2011).

O turismo representa uma importante atividade econômica no país, gerando oportunidades de emprego e movimentando a economia local. Água limpa, habitats costeiros e a vida marinha saudáveis e um ambiente seguro e agradável são fundamentais para que o turismo costeiro seja bem sucedido e caminhe junto com a sustentabilidade. Dessa forma, é necessário a elaboração de estratégias visando um turismo sustentável onde o objetivo dessa prática é associar o turismo à preservação. Os danos decorrentes do turismo podem ser minimizados através políticas públicas e da criação e execução de programas de adequação dessa atividade, visando a sua sustentabilidade.

Recomenda-se a proibição e fiscalização da prática de despejo de lixo visando à saúde da fauna presente, a criação de medidas para regulamentar a pesca, observando o comprimento dos peixes capturados e aumentando da fiscalização daquelas espécies em risco de extinção, bem como os locais apropriados à ancoragem. O monitoramento da fauna marinha através do incremento à base de dados a longo prazo a respeito das suas características biológicas e

populacionais, com uso de métodos não destrutivos também são fundamentais, de modo que as informações coletadas possam ser usadas para futuras avaliações da saúde ambiental.

2.2.2.7.1 Ictiofauna de Água Doce

O objetivo do presente relatório é a descrição da ictiofauna habitante na APA Tambaba, para verificação da qualidade ambiental dos corpos aquáticos ocorrentes.

Foram amostrados três estuários no levantamento da APA Tambaba, dos rios Mucatú, Bucatú e Graú. Os estuários com suas áreas de manguezais são regiões hidrográficas bastante importante para conservação, pois funcionam como áreas de refugio nas quais muitas espécies de peixes marinhos se alimentam e se reproduzem sazonalmente e outras utilizam como habitat definitivo (Lowe-Mac Connell 1999). Estes estuários são margeados pela vegetação de manguezal que necessita ser preservada, pois esta vegetação protege a parte aquática fornecendo alimentação e hábitat para os organismos (Thayer et al. 1987). Nas poças formadas dentro da área de manguezal são encontradas algumas espécies de peixes como *Kryptolebias hermaphroditus* Costa 2011, uma espécie antes registrada apenas para regiões sul e sudeste e recentemente foi registrada no Nordeste, no Estado do Rio Grande do Norte (Lira et al. 2015). Nos estuários da APA Tambaba foram registradas 27 das 42 espécies coletadas em toda amostragem.

O manguezal do estuário do rio Graú apresenta-se relativamente bem conservado, com poucas áreas desmatadas para construção civil. Já nos estuários dos rios Mucatú e Bucatú, algumas áreas que deveriam ser manguezais estão sendo usado para construção civil. Segundo Almeida *et al.* 2008 nos estuários dos rios rio Graú, Bucatú e Mucatú só foram identificadas cerca de 2,43 Km² de manguezal. Uma área relativamente pequena quando comparada com manguezais de bacias maiores como as dos rios Mamanguape e Paraíba do Norte, também no estado da Paraíba.

Varias das espécies coletadas nas áreas de manguezais da APA Tambaba como, *Lutjanus alexandrei*, *L. jocu*, *Mugil curema*, *Sphoeroides testudineus*, *Sphyraena barracuda* entre outras, são espécies que utilizam as raízes de manguezal como refúgio (Osório, *et al.* 2011). Portanto, fazendo uma análise com a ictiofauna registrada podemos inferir que as áreas de manguezais dos estuários analisados se encontram relativamente conservadas, com algumas áreas desmatadas, mas tem cumprido o papel dos estuários protegendo espécies e servindo de berçário, pois muitas dos espécimes coletados eram juvenis.

2.2.2.8 Metodologia

Revisão Bibliográfica

Um levantamento da ictiofauna dos rios e estuários que drenam a APA Tambaba, rios Graú, Mucatú, Bucatú e a sub-bacia do rio Caboclo, bacia do rio Gurugi, foi realizado a partir de dados secundários levantados da literatura e dados das duas maiores coleções de peixes da região estudada, coleção ictiológica do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Na coleção da UFRN não foram registrados lotes de peixes coletados na área da APA Tambaba. Já na UFPB foram registrados 23 lotes, com 54 espécimes distribuídos em 16 espécies todos coletados em 2014 no estuário do rio Graú.

Portanto, o resultado do levantamento secundário, baseado na literatura e no material depositado nas coleções ictiológicas da UFPB e UFRN demonstra o pouco conhecimento que se tem da ictiofauna da APA Tambaba.

2.2.2.9 Campanha de Campo

As campanhas foram realizadas nos dias 1, 22 e 30 de Junho e 9 e 10 de Julho do ano corrente em 28 pontos de amostragens, sendo 13 na bacia do Graú, seis do Mucatú, cinco no Bucatú e quatro na sub-bacia do rio Caboclo, bacia do Gurugi (Tabela 21). Os pontos de amostragem foram distribuídos entre córregos, riachos, rios e estuários todos dentro da área da APA Tambaba nos municípios de Alhandra, Conde e Pitimbu, Estado da Paraíba (Tabela 49, Mapa 28).

Tabela 49: Lista de pontos de amostragens da ictiofauna da área de domínio da APA Tambaba, com suas respectivas coordenadas

PONTOS	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	LOCAIS AMOSTRADOS
I01	07°23'19,1"S/34°51'41,0"W	Riacho Mucatú, pov. Mucatú, Pitimbu – PB.
I02	07°23'06,0"S/34°51'52,1"W	Córrego no Povoado Mucatú, Pitimbu – PB.
I03	07°21'04,2"S/34°49'04,4"W	Rio Graú, sob ponte na PB-008, Pitimbu – PB.
I04	07°20'38,2"S/34°50'52,3"W	Rio Andreza, pov. Andreza, Pitimbu – PB.
I05	07°20'51,4"S/34°50'44,5"W	Afluente do Rio Andreza, Pitimbu – PB.
I06	07°22'19,9"S/34°49'19,0"W	Afluente do rio Graú, P-008, Pitimbu – PB.
I07	07°24'37,2"S/34°50'45,7"W	Riacho do Boi, afluente do rio Mucatú, Pitimbu – PB.
I08	07°24'18,1"S/34°50'16,0"W	Riacho do Boi, afluente do rio Mucatú, pov. Nova Vida, Pitimbu – PB.
I09	07°24'04,1"S/34°49'58,6"W	Riacho do Boi, afluente do rio Mucatú, Pitimbu – PB.
I10	07°22'42,4"S/34°48'16,3"W	Estuário do rio Graú, Pitimbu – PB.
I11	07°23'13,6"S/34°48'13,7"W	Foz do rio Graú, Praia Bela, Pitimbu – PB.
I12	07°23'36,1"S/34°49'57,7"W	Rio Mucatú, Pitimbu – PB.
I13	07°20'52,1"S/34°48'47,7" W	Rio Graú, Pitimbu – PB.
I14	07°19'09,6"S/34°53'21,5"W	Afluente do rio Graú, entre os pov. Mata do Chica e Igarapú, Alhandra – PB.
I15	07°18'38,9"S/34°54'14,2"W	Rio Igarapú, Alhandra – PB.
I16	07°20'03,0"S/34°53'34,7"W	Afluente do rio Graú, Alhandra – PB.
I17	07°20'09,9"S/34°52'29,4"W	Afluente do rio Graú, Alhandra – PB.
I18	07°20'18,5"S/34°51'53,4"W	Rio Graú, sob ponte na estrada Alhandra - Jacumã, Alhandra – PB.
I19	07°20'50,1"S/34°51'18,9"W	Córrego Jangada, afluente do rio Graú, Pitimbu – PB.
I20	07°23'57,8"S/34°48'21,0"W	Estuário do Rio Mucatú, Praia Bela - Pitimbu – PB.

I21	07°19'37,6"S/34°49'22,3"W	Nascentes (esquerda) do rio Bucatú, Conde – PB.
I22	07°19'18,0"S/34°48'46,2" W	Rio Bucatú, Conde – PB.
I23	07°18'22,0"S/34°49'09,9"W	Nascentes (direita) do Rio Bucatú, Conde – PB.
I24	07°18'48,1"S/34°48'30,4" W	Estuário do rio Bucatú, sob ponte na PB-008, Conde – PB.
I25	07°18'43,5"S/34°48'09,0"W	Estuário do rio Bucatú, Praia de Tabatinga, Conde – PB.
I26	07°17'42,0"S/34°50'14,9"W	Afluente do rio Caboclo, Conde – PB.
I27	07°18'13,8"S/34°50'22,9"W	Afluente do rio Caboclo, Conde – PB.
I28	07°18'22,0"S/34°50'34,5"W	Rio Caboclo, afluente do rio Gurugi, Conde – PB.
I29	07°17'44,9"S/34°50'18,4"W	Rio Caboclo, afluente do rio Gurugi, Conde – PB.

As figuras apresentadas a seguir ilustram alguns dos pontos amostrados na APA Tambaba.

Figura 50: Córrego Aleluia, pov. Mucatú, Alhandra – PB



Foto: Stéfane Ramos

Figura 51: Riacho Mucatú, pov. Mucatú, Alhandra – PB



Foto: Stéfane Ramos

Figura 52: Rio Graú, sob ponte na PB-008, Pitimbu – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 53: Rio Andreza, pov. Andreza, Pitimbu – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 54: Estuário do Rio Graú, Pitimbu – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 55: Foz do Rio Graú, Praia Bela, Pitimbu – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 56: Rio Graú, sob ponte na estrada Alhandra - Jacumã, Alhandra – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 57: Estuário do Rio Mucatú, Praia Bela - Pitimbu – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 58: Estuário do Rio Bucatú, Praia de Tabatinga, Conde – PB



Foto: Telton Ramos

Figura 59: Afluente do Rio Caboclo, Conde – PB

Foto: Telton Ramos

2.2.2.10 Procedimentos de Campo e Laboratório

A coleta de peixes foi realizada utilizando-se arrastos manuais (rede de arrasto de 4 m de comprimento, malha de 5 mm e 20 m, malha de 10mm), tarrafa (malha de 15mm), redes de espera 10 m de comprimento com malha de 20 mm e puçás (malhas de 5 mm).

Em cada ponto amostrado foi preenchida uma ficha de campo (ANEXO), na qual foram registrados dados ambientais dos locais de coleta e dados relativos à ictiofauna, além dos dados fornecidos pela população ribeirinha, através de entrevistas informais. Os espécimes coletados foram anestesiados com solução de eugenol diluído em álcool e água, em seguida fixados em formalina a 10%, sendo alguns exemplares fotografados, ainda vivos, com o objetivo de se obter registro da coloração natural. Os espécimes foram tratados de acordo com as normas de curadoria científica, que consistem na sua fixação em formol durante um período mínimo de 8 dias, na transferência deles para uma solução alcoólica a 75° GL, na triagem por lotes de espécimes e na etiquetagem individual de cada lote, de acordo com Malabarba & Reis (1987).

A triagem e a identificação dos espécimes foram realizadas no Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal da Paraíba, o material coletado será depositado, após identificação, na Coleção Ictiológica do Departamento de Sistemática e Ecologia, da mesma universidade. Os dados merísticos e morfométricos envolvidos no processo de identificação foram tomados segundo os métodos de Hubbs & Lagler (2006), com o auxílio de microscópio estereoscópico e paquímetro. A identificação foi procedida de acordo com a literatura especializada (Britski *et al.*, 1984; Kullander, 1988; Ploeg, 1991 e Ramos, 2012) entre outras chaves.

Resultados e Discussão

Nos corpos d'água dentro da área da APA Tambaba do durante a primeira amostragem da ictiofauna dessa APA, foram coletadas um total de 1124 espécimes distribuídos em 34 espécies. Ao acrescentar os dados secundários, 54 espécimes distribuídos em 16 espécies das quais oito não foram registradas no presente, têm-se na APA Tambaba 42 espécies distribuídas em 24 famílias e 13 ordens de peixes. (Tabela 50).

Tabela 50: Lista da ictiofauna da APA Tambaba, com seus respectivos nomes vulgares e seus habitat

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	HÁBITAT
ACTINOPTERYGII		
ORDEM CHARACIFORMES		
Família Characidae		
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	Piaba	Dulcícola
<i>Compsura heterura</i> Eigenmann, 1915	Piaba	Dulcícola
<i>Cheirodon jaguaribensis</i> Fowler, 1941	Piaba	Dulcícola
<i>Hemigrammus unilineatus</i> (Gill, 1858)	Piaba	Dulcícola
Família Erythrinidae		
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traíra	Dulcícola
<i>Erithrynus erithrynus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Iú	Dulcícola
Família Serrasalmidae		
<i>Metynnis lippincottianus</i> (Cope, 1870)*	Pacuzinho	Dulcícola
ORDEM SILURIFORMES		
Família Callichthyidae		
<i>Megalechis thoracata</i> (Valenciennes, 1840)	Tamboatá	Dulcícola
ORDEM GYMNOTIFORMES		
Família Gymnotidae		
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Sarapó	Dulcícola
ORDEM CYPRINODONTIFORMES		
Família Poeciliidae		
<i>Poecilia vivípara</i> Bloch & Schneider, 1801	Guarú, Guru	Dulcícola
ORDEM SYNBRANCHIFORMES		
Família Synbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1785	Mussum	Dulcícola
ORDEM CLUPEIFORMES		
Família Engraulidae		
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)*	Saúna	Marinho-Dulcícola
ORDEM PERCIFORMES		
Família Cichlidae		
<i>Geophagus brasiliensis</i> Kner, 1865	Cará	Dulcícola
<i>Cichlasoma orientale</i> Kullander, 1983	Cará-preto	Dulcícola
<i>Crenicichla menezesi</i> Ploeg, 1991	Jacundá	Dulcícola
<i>Cichla monoculus</i> Spix & Agassiz, 1831 ⁽¹⁾	Tucunaré	Dulcícola
Família Blenniidae		
<i>Omobranchus punctatus</i> (Valenciennes, 1836)	-	Marinho

Família Eleotridae		
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	Barrigudo	Dulcícola-Marinho
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Moré preto	Dulcícola-Marinho
Família Gobiidae		
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)	Papa-terra	Estuarino
<i>Gobionellus bolosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Amoré	Marinho
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	Amoré	Marinho
<i>Ctenogobius smaragdus</i> (Valenciennes, 1837)*	Amoré	Marinho
Família Gerreidae		
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	Carapeba - Branca	Marinho
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Carapicu-pena	Marinho
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)*	Carapicu	Marinho
Família Lutjanidae		
<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lindeman, 2007	Vermelhinho	Marinho
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)*	Dentão	Marinho
Família Haemulidae		
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Xira	Marinho
Família Centropomidae		
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo	Marinho
Família Pomacentridae		
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargentinho	Marinho
Família Sphyraenidae		
<i>Sphyraena barracuda</i> (Edwards, 1771)	Barracuda	Marinho
ORDEM TETRAODONTIFORMES		
Família Tetraodontidae		
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)	Baiacu	Marinho
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu	Marinho
ORDEM ATHERINIFORMES		
Família Atherinopsidae		
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Saúna	Marinho
ORDEM PLEURONECTIFORMES		
Família Paralichthyidae		
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	Soia, Linguado	Marinho
Família Achiridae		
<i>Trinectes inscriptus</i> (Gosse, 1851)	Soia, Linguado	Estuarino
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)*	Soia, Linguado	Estuarino
ORDEM MUGILIFORMES		
Família Mugilidae		
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Tainha	Marinho
ELASMOBRANCHII		
ORDEM MYLIOBATIFORMES		
Família Gymnuridae		
<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Raia	Marinho
ORDEM SYNGNATHIFORMES		
Família Syngnathidae		

<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker, 1854)*	Cachimbo	Dulcícola-Marinho
<i>Syngnathus pelagicus</i> Linnaeus, 1758*	Cachimbo	Dulcícola-Marinho

^(l)Introduzida

* Levantamento Secundário.

A amostragem revelou as seguintes espécies como as mais abundantes nos 28 pontos de coleta na área da APA Tambaba: *Hemigrammus unilineatus* (30% dos espécimes coletados), *Poecilia vivípara* (26%) e *Astyanax* aff. *bimaculatus* (11%) como mostram os Gráficos 57 e 58. As três espécies mais abundantes são autóctones, todos peixes de pequeno porte. *Hemigrammus unilineatus* e *Astyanax* aff. *bimaculatus* pertencem a um grupo de peixes conhecidos na região com o nome popular de “piabas” e não despertam interesse maior por parte da população. Estes peixes são apenas usados por pescadores como iscas para captura de peixes maiores. Um fator que explica a abundância das piabas é fato desse grupo de peixes formarem cardumes, o que facilita a coleta de um maior número de espécimes. *Poecilia vivípara*, é conhecida popularmente como “guarú”, “guru” ou “barrigudinho”, é uma espécie de pequeno porte e não desperta interesse algum parte dos ribeirinhos. Unidas, estas três espécies corresponderam a 67% dos indivíduos coletados. Todas estas espécies que se destacaram na abundância são espécies autóctones, de pequeno porte, portanto, não apresentam importância comercial na região. *Hemigrammus unilineatus*, é uma espécie de localidade-tipo registrada na região Amazônica sendo atualmente também registrada em alguns rios do nordeste, Alagoas e Paraíba.

A ocorrência dessa espécie é considerada natural (não foi introduzida) pelos pesquisadores, que explicam este fato pelas relações pretéritas da Mata Atlântica com a Amazônia (Menezes et al. 2007). É importante chamar atenção para o fato de que foram registradas espécies consideradas exóticas para região. Este aspecto é bastante interessante pois pode levantar inferências da qualidade na diversidade de peixes das drenagens da APA. A introdução de espécies exóticas geralmente causa diminuição na diversidade de peixes nativos. Esta redução é causada pela competição que essas espécies introduzidas fazem com as nativas.

As três espécies mais abundantes foram dulcícolas. Dentre as espécies estuarinas a mais abundantes foram *Atherinella brasiliensis* (7% dos espécimes coletados), *Mugil curema* (3%) e *Eucinostomus argenteus* (2%). *Atherinella brasiliensis* é conhecida popularmente com sauna e *Mugil curema* como tainha. Essas espécies também fazem cardume o que viabiliza um número maior de espécimes coletados.

Cichla monoculus Spix & Agassiz, 1831, foi a espécie de “tucunaré” diagnóstica nas bacias da APA Tambaba. Esta espécie tem localidade-tipo registrada como “Mari Brasiliae” e distribuição natural na região da calha dos rios Napo, Ucaili, Solimões-Amazonas, Araguari e Oiapoque. Espécies do gênero *Cichla* têm sido introduzidas em várias bacias brasileiras, sendo um grupo de peixes carnívoro e predador. No Nordeste brasileiro, as espécies deste gênero foram introduzidas para tentativa de erradicação das piranhas (*Pygocentrus* e *Serrasalmus*) nos açudes desta região (Menezes 1950). Outro motivo para introdução destes peixes é o seu intensivo uso na pesca esportiva (Ramos 2012). As famílias Characidae foi a mais representativa, com 4 espécies autóctones, seguida da família Cichlidae, com também quatro espécies. Este segue o padrão dos trabalhos de levantamento da ictiofauna de água doce das bacias da Paraíba sob domínio da Mata Atlântica, citados anteriormente, o que também se encontra dentro do padrão diagnosticado para todo o Nordeste brasileiro (Rosa et al. 2003; Ramos et al. 2005; Ramos 2012), como também para o resto do Brasil (Buckup et al. 2007) e toda região Neotropical (Reis et al. 2003).

Gráfico 58: Proporção relativa de espécimes por espécies registradas na APA Tambaba

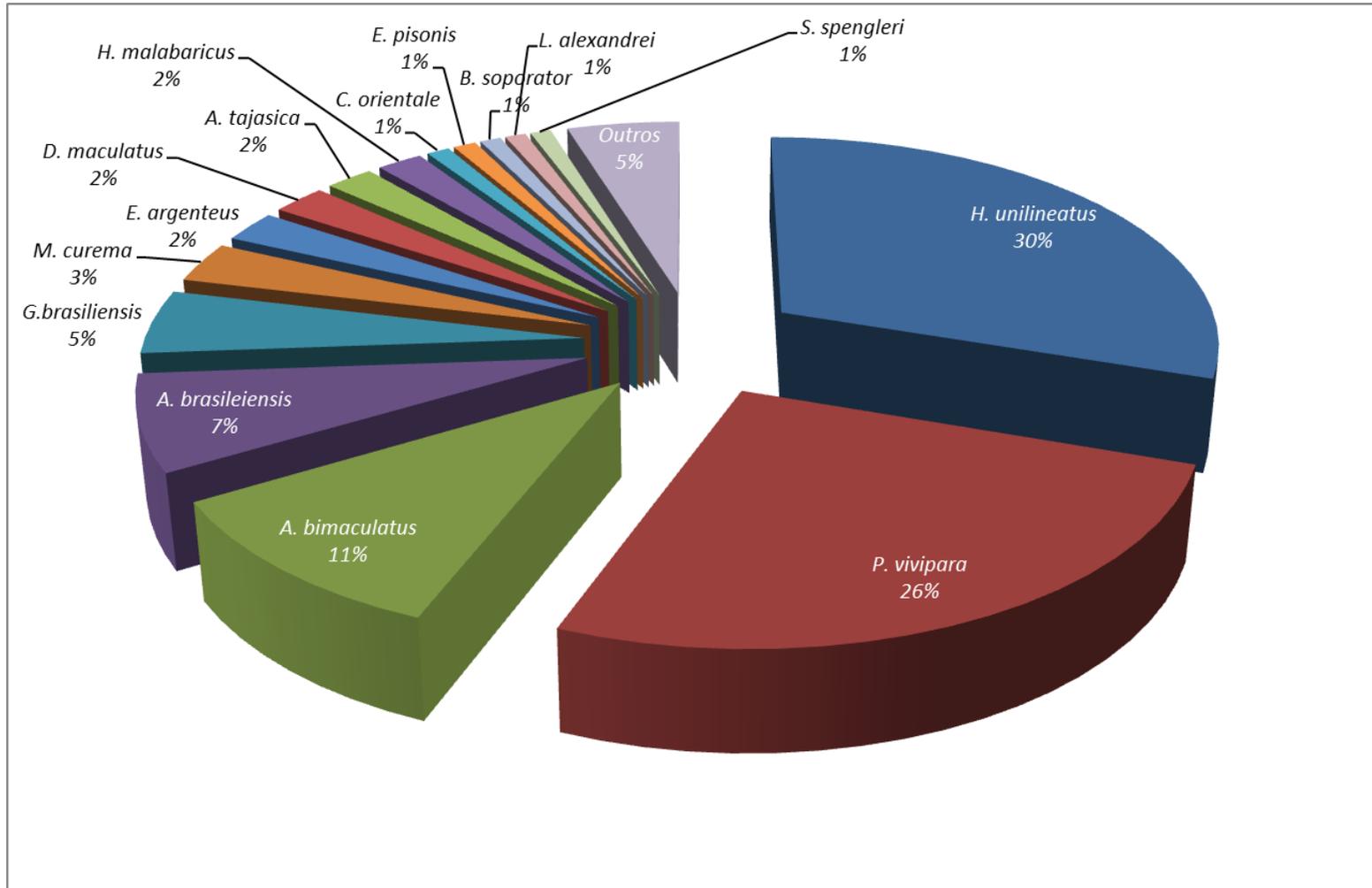
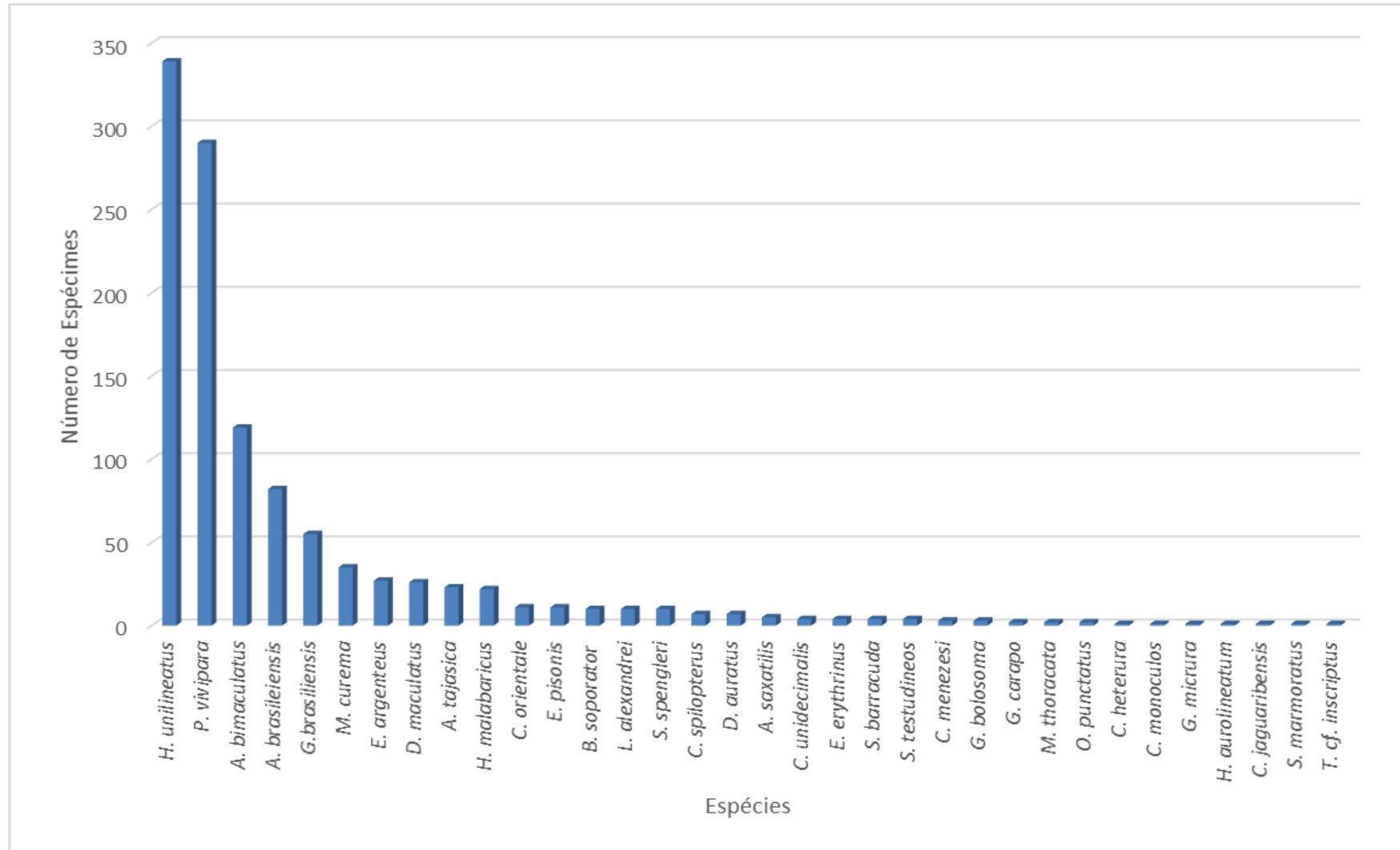


Gráfico 59: Abundância das espécies registrada na área de influência APA Tambaba



Nos pontos de coleta na APA Tambaba, *Poecilia vivípara*, foi à espécie mais amplamente distribuída, ocorrendo em 19 dos 28 pontos amostrados. Seguida, por *Geophagus brasiliensis*, registrada em 13 pontos e *Astyanax aff. bimaculatus* e *Hoplias malabaricus* em 12, cada.

O ponto de coleta I11 foi o de maior diversidade entre os pontos amostrados nos corpos d'água sob domínio da APA Tambaba, com 11 das 34 espécies registradas. O segundo ponto com maior diversidade foi o I20 com seis espécies. Os pontos I10, I21 e I28 apresentaram menor diversidade com uma única espécie coletada (Gráfico 59).

Gomes-Filho 1999 realizou o inventário das espécies de peixes, apenas da ordem Characiformes, das bacias costeiras do Estado da Paraíba: Abiaí, Camaratuba, Gramame, Jaguaribe, Paraíba do Norte e Mamanguape. Nesse estudo foram registradas 18 espécies dentro de 13 gêneros e sete famílias. O trabalho de Gomes-Filho, 1999 foi realizado com dados da coleção de peixes da UFPB. Torelli *et al.* (1997), Gomes-Filho & Rosa (2001) e Sá-Neto (2004) realizaram levantamentos nas duas principais bacias, Gramame e Jaguaribe, vizinhas a bacia do Abiaí. Na bacia do rio Gramame, Torelli *et al.* (1997) registraram 22 espécies distribuídas em 22 gêneros e 15 famílias e Gomes-Filho & Rosa (2001) registraram 32 espécies das quais 23 são de água doce. Na bacia do rio Jaguaribe, Sá-Neto (2004), registrou 17 espécies, distribuídas em 13 gêneros dentro de oito famílias.

Como citado anteriormente a APA Tambaba se encontra sob domínio da Mata Atlântica. Rosa & Groth (2004) realizaram um levantamento ictiofaunístico dos brejos de altitude dos estados da Paraíba e Pernambuco.

Os brejos de altitudes são considerados resquícios de Mata Atlântica em regiões de Caatinga, neste trabalho foram registradas 27 espécies pertencentes a 23 gêneros de 12 famílias (Rosa & Groth, 2004). Ramos *et al.* (2005), realizando a primeira abordagem sistemática sobre a ictiofauna da bacia do rio Curimataú, registraram 22 espécies pertencentes a 17 gêneros e 11 famílias de peixes, no entanto, este estudo contempla em sua maioria espécies coletadas na região de Caatinga. Diniz (2007), com dados da coleção ictiológica da UFPB, elaborou uma lista com 46 espécies de peixes de água doce de todo Estado da Paraíba, no entanto, este trabalho contempla tanto espécies de rios litorâneos, grande parte sob domínio da Mata Atlântica, como também peixes da região de Caatinga.

Almeida, 2015 fez um levantamento da ictiofauna da bacia do rio Abiaí, uma bacia localizada nas proximidades do APA Tambaba, na qual foram elencadas 26 espécies, distribuídos em 18 gêneros, 14 famílias e sete ordens. Estes dados conduzem a conclusão de que o número de espécies elencadas na APA Tambaba no presente estudo está no padrão numérico das bacias sob influencia da Mata Atlântica do estado da Paraíba. No entanto, o número acumulado de espécies da ictiofauna em função dos pontos de amostragem ainda não se estabilizou (Gráfico 60), um que pode inferir da necessidade de um maior esforço amostral.

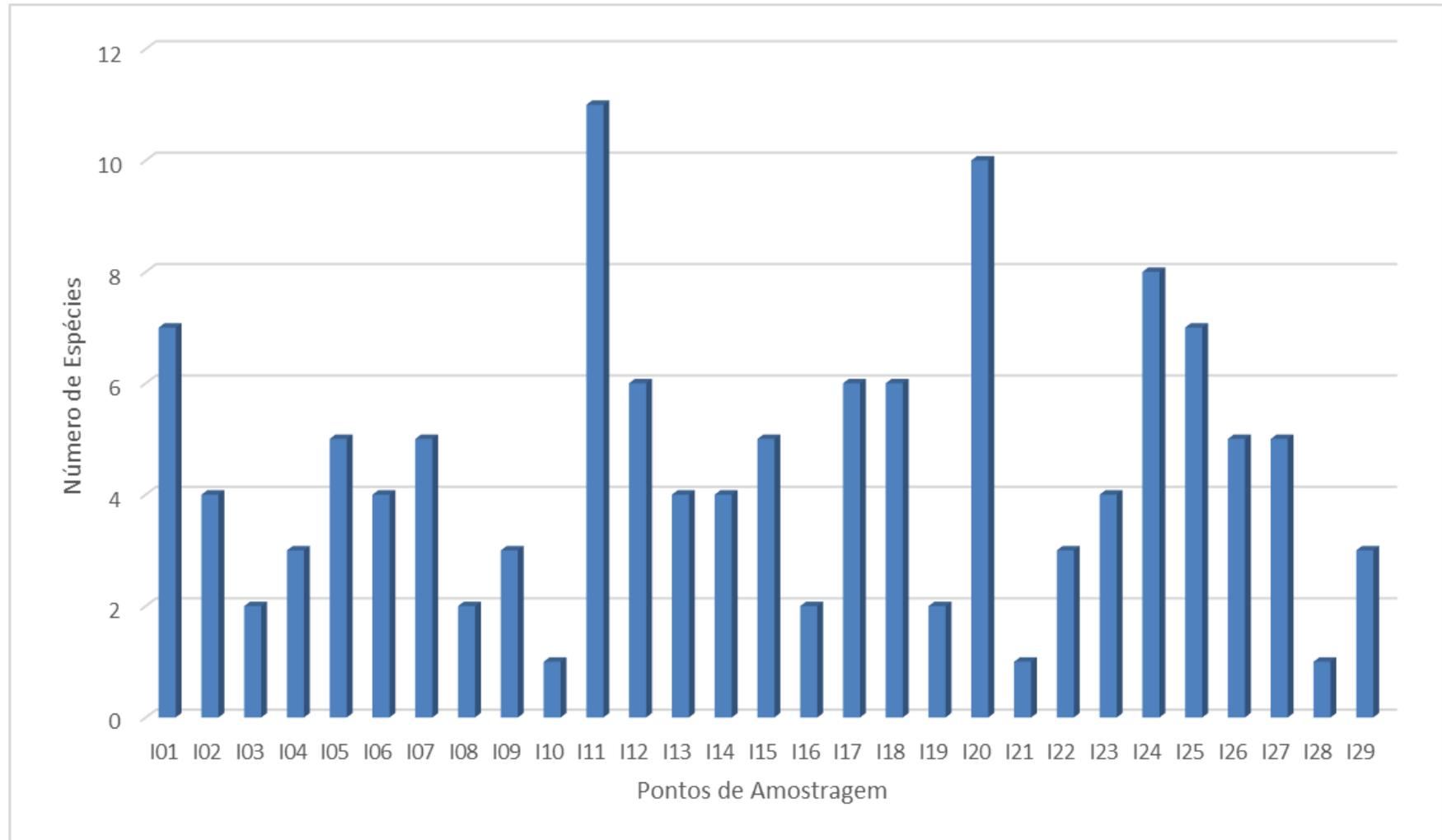
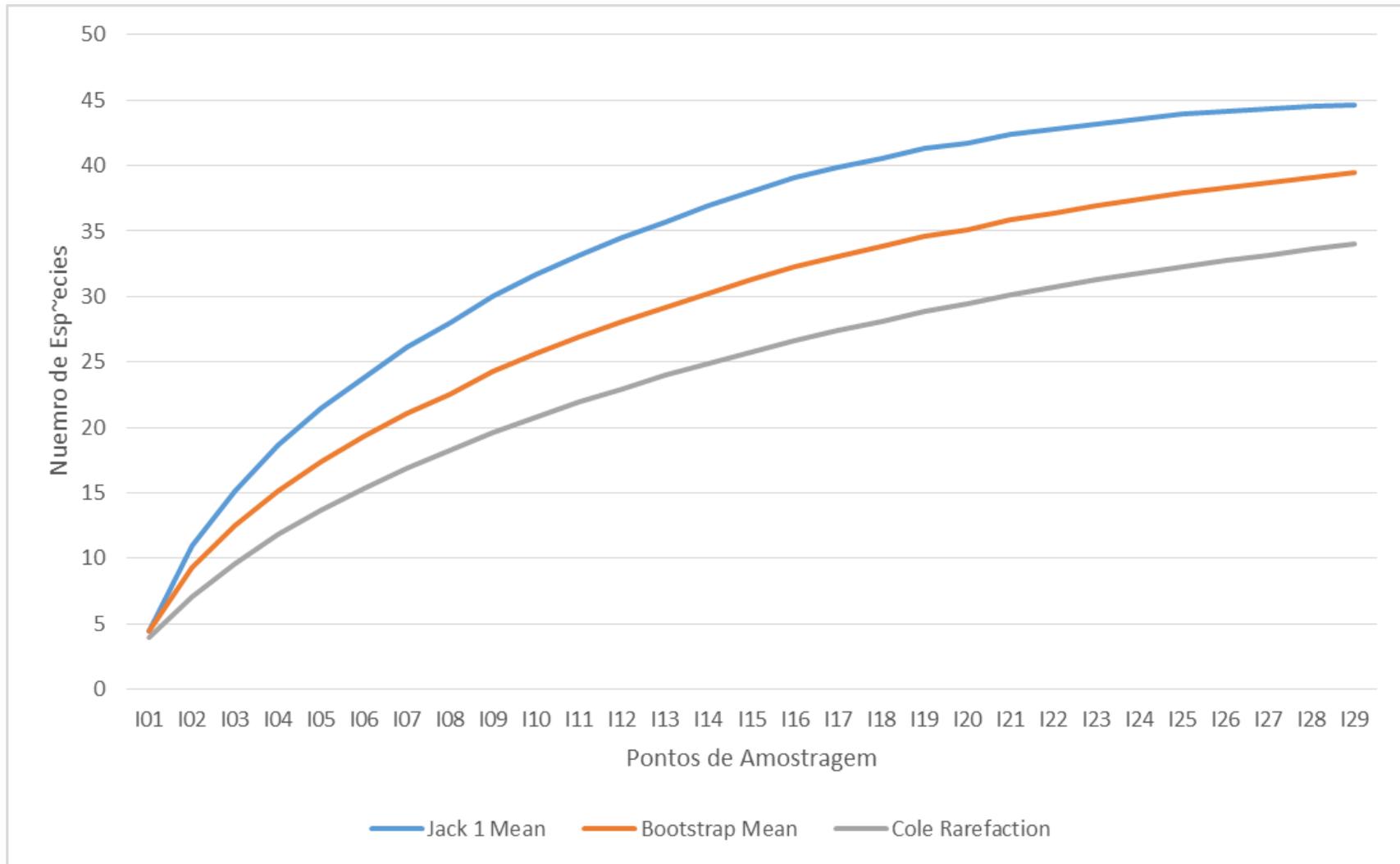
Gráfico 60: Número de espécies da ictiofauna registrado por ponto amostral na APA Tambaba

Gráfico 61: Número acumulado de espécies da ictiofauna em função dos pontos de amostragem da APA Tambaba



A seguir fotos de algumas espécies de peixes de água doce coletadas na área de domínio da APA Tambaba.

Figura 60: *Hemigrammus unilineatus* (Gill, 1858)



Foto: Stéfane Ramos

Figura 61: *Compsura heterura* Eigenmann, 1915



Foto: Airton Carvalho

Figura 62: *Cheirodon jaguaribensis* Fowler, 1941



Foto: Telton Ramos)

Figura 63: *Megalechis thoracata* (Valenciennes, 1840)



Foto: Telton Ramos

Figura 64: *Cichlasoma orientale* Kullander, 1983



Foto: Telton Ramos

Figura 65: *Metynnis lippincottianus* (Cope, 1870)



Foto: Telton Ramos

Figura 66: *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789)



Foto: Telton Ramos

Figura 67: *Dormitator maculatus* (Bloch, 1792)



Foto: Telton Ramos

Avaliação dos Resultados

Com o levantamento ictiofaunístico que foi realizado no presente estudo foi possível obter um retrato suficiente das condições da fauna de peixes e dos ambientes a que esta fauna está associada da APA Tambaba. No entanto, é importante tomar cuidado com a introdução do tucunaré, *Cichla monoculos*, espécie bastante predadora e pode dizimar populações de peixes menores, como as piabas.

As principais degradações detectáveis nos corpos d'água onde na APA Tambaba decorrem de ação humana associada à retirada da mata ciliar em vários trechos dos rios e riachos principalmente agricultura, como também em menor proporção, cultura de subsistência, pecuária, extração de areia e habitações humanas, estas últimas além de destruir a mata de galeria para construção das casas, despejam esgotos nos corpos d'água.

Essa região litorânea do Estado da Paraíba é conhecida nacionalmente por exibir belezas exuberantes que atraem a atenção de turistas de todo o País e também do exterior. Esse fato por consequência está diretamente ligado ao forte crescimento urbanístico da região, nos mais diversos setores, merecendo destaque o de hotelaria. Isso, associado ao fato dessa mesma região ser conhecida também pela grande produção de culturas agrícolas, tais como cana de açúcar, banana, bambu, entre outros, tornam essa uma área também caracterizada por apresentar extensas áreas abertas e por conseguinte, agravantes para a deterioração do meio ambiente.

É importante ressaltar que boa parte das espécies de peixes de água doce registradas neste trabalho carece de estudos taxonômicos e faltam pesquisas que discutam, dentre outros assuntos, distribuição e densidade demográfica.

Neste levantamento não foram coletadas espécies endêmicas e nem espécies raras. Também não foram encontradas espécies ameaçadas, quando se compara a lista de espécies detectada na APA Tambaba com aquelas da Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

Com o levantamento ictiofaunístico realizado no presente estudo foi possível obter um retrato suficiente das condições da fauna de peixes e dos ambientes a que esta fauna está associada na APA Tambaba, principalmente quando comparado com os trabalhos de inventários citados acima.

3. ASPECTOS CULTURAIS E HISTÓRICOS

Os primeiros habitantes do litoral paraibano vivam da pesca, caça e coleta. Esses grupos sociais foram descritos em cartas e documentos como o *Sumário das Armadas*, escrito e feito pelo Jesuíta Cristóvão Gouveia, quando esteve visitando a província do Brasil, ou seja são informações que datam do século XVI. Neste documento, há menções aos índios da nação Tupy, os Tabajaras e os Potiguaras que habitavam o litoral da Capitania da Paraíba. (SOARES, 2014, p. 2014).

Segundo estudos, Os Tabajaras eram oriundos do São Francisco e habitavam a região ao sul do rio Paraíba; suas aldeias principais eram Urutagi (Alhandra) e Jacoca (Conde). Essa tribo formou aliança com os portugueses resultando que "Todas as aldeãs, estabelecidas ao sul do Cabo Branco, foram de indígenas dessa tribo; devendo a elles sua existência às villas do Conde ou Jacóca e Alhandra e povoações de Taquara e outras" (NEVES; NEVES, 2010. p. 283), povoações que surgiram sempre próximas a recursos hídricos. Aliados com os nativos, os portugueses começaram a exploração de recursos naturais ao longo da costa. Que de maneira geral denominou-se de Ciclo do Pau-Brasil, ou período econômico do Pau-Brasil.

Com a introdução da cana-de-açúcar, a exploração do Pau-Brasil fica em segundo plano, começa um novo período econômico, o açucareiro. "Que somente se dá nas várzeas; que é a terra baixa, ao longo dos rios, ou de grandes alagadiços, que no Brasil há muitos, principalmente

perto do mar, onde os há grandes; e as matas das árvores são muito e muito mais altas e grossas (...)" (HISTÓRIA da conquista da Paraíba, 2010. p. 23).

Com essa nova atividade vai se incorporar aos grupos sociais um novo grupo, os Africanos que foram trazidos como escravos para trabalharem nos canaviais.

A aliança dos Tabajaras com os Portugueses não ficou restrita à exploração natural. Também serviu para expulsar da região os Potiguaras, tribo de nativos que não se aliou aos portugueses, mas era aliada de outros grupos europeus que também desembarcavam em busca de recursos naturais e colonização. A aliança de Tabajaras com os portugueses, que resultou na "expulsão" dos potiguaras, proporcionou uma calma para que o processo de implantação e expansão de engenhos tivesse êxito na Capitania da Parayba e assim, ocupando as várzeas de rios com canaviais destinados aos engenhos de açúcar. (SOARES, 2014. p. 37)

Este novo ciclo econômico que se iniciou no século XVI fez com que o plantio de cana-de-açúcar ocorra até os dias atuais na região, mesmo em alguns períodos acontecesse diminuição na produção o que não impediu a Influência na vida social e econômica da região ao mesmo tempo em que vai se modernizando.

Com o incentivo para a produção de álcool através do Programa Nacional do Álcool – Pro-Álcool é retomada com mais intensidade a produção de cana-de-açúcar na Zona da Mata Paraibana e com isso se agrava os conflitos agrários marcando os anos principalmente os da década de 1980. Período em que começa a se desenvolver o turismo e a ocupação urbana devido ao incentivada pelo Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste PRODETUR – NE, sendo a construção da PB- 008, interligando o litoral Sul ao Cabo Branco, o principal fator para a ocupação imobiliária e desenvolvimento turístico numa região. (SOARES, 2014. p. 38)

Como pode ser visto, a formação social do litoral sul paraibano, de modo geral, é comum a todos os municípios. Dessa forma para atender os objetivos deste estudo serão abordadas as História de apenas três municípios – Conde Alhandra e Pitimbu por esses serem municípios que cederam parte de seus territórios à APA Tambaba.

3.1 Conde

3.1.1 Aspectos Culturais e Históricos

Os portugueses dominaram por um momento o litoral brasileiro, mas isso despertou interesse de outros povos europeus que vieram para o novo mundo também em busca de riquezas e produtos que pudessem ser comercializados na Europa. Assim os portugueses tiveram a concorrência, nas costa da Paraíba, com Franceses e Holandeses. Os Franceses foram expulsos pelos portugueses com auxílio dos Tabajaras. Esse auxílio dos Tabajaras é recompensado com a doação de uma área para fixação da aldeia Jacoca.

Após a ocupação de Nossa Senhora da Neves, os holandeses tomaram alguns engenhos no litoral sul e com isso também a aldeia Jacoca que passou a ser Mauricéia. Em 1654, os portugueses retomam a Capitania da Parayba e os engenhos de Jacoca. Com a expulsão dos holandeses, Mauricéia volta a ser Jacoca, mas seus engenhos se tornaram obsoletos, o que ajudou a debilitar a economia da Capitania, resultando na anexação da Capitania da Parayba à Capitania de Pernambuco. (SOARES, 2014. p. 39)

Nesse período, Jacoca localizada entre a Capitania de Pernambuco e a Capitania da Parayba, passou a ser referência e ponto estratégico para defesa de Nossa Senhora das Neves. E assim em 1678, passou a ser considerada freguesia, Freguesia do Conde e depois a Vila do Conde.

Na época do Brasil Imperial, entre crises econômicas, revoltas populares e revoluções, os maiores litígios no Conde eram de agricultores se apossando de áreas indígenas que aos poucos

foram desaparecendo, juntamente com os índios, e ao mesmo tempo aumentando a concentração de terras nas mãos de poucos. Essa situação causou um certo definhamento na Vila do Conde. (SOARES, 2014. p. 40)

No início do século XX, a Vila do Conde passa a ser distrito da capital Cidade da Parahyba. Na segunda metade, desse mesmo século, no ano de 1963, Conde deixa de ser distrito e passa a ser município, mantendo-se ainda essencialmente agrário, predominando a produção de alimentos por pequenos trabalhadores rurais em pequenas parcelas de terra e também com grandes extensões de terra para produção de cana-de-açúcar e bambu.

Algumas manifestações da cultura popular de Conde merecem destaque como: o Coco de Roda do Gurugi e a procissão e a festa da Nossa Senhora da Conceição, padroeira do município, no dia 08 de dezembro.

As comunidades de Gurugi I e II tem nas rodas de coco a principal manifestação cultural que ainda conta com outras manifestações como Maculele, Lapinha, Ciranda, Capoeira e a festa profana do Padroeiro.

No quesito gastronômico, a predominância é a comida regional. Em relação aos trabalhos artísticos manuais, pode-se afirmar que eles não têm papel relevante economicamente, mas predomina o artesanato como as cestarias feitas com cipós e palhas de milho, trabalhos em madeiras.

Sobre a dinâmica populacional há dois grupos sociais que se inserem na categoria de comunidades tradicionais – o Quilombola Gurugi no município de Conde e os descendentes dos Tabajaras que reivindicam um território que abrange área dos três municípios – Conde, Alhandra e Pitimbu.

A história do quilombola Gurugi se iniciou em 2001. Monteiro e Garcia nos dizem que esse processo se deu a partir de reivindicações da comunidade junto a Prefeitura de Conde para que fosse implementado um projeto de Capoeira Angola. Neste contexto os moradores souberam que suas terras estavam garantidas pela constituição federal. No entanto o processo de luta para o reconhecimento da comunidade como território quilombola só foi iniciado cinco mais tarde em 2006. (MONTEIRO e GARCIA, 2010. p. 10)

A certificação como território quilombola aconteceu em 27 de julho de 2006 quando os assentamentos Gurugi I e II receberam a certificação da Fundação Cultural Palmares.

A outra comunidade existente é os descendentes da tribo tabajara que já foi reconhecida pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI e agora reivindica a demarcação de quase de mil hectares de área entre os municípios de Conde, Alhandra e Pitimbu. (CPT, 2012)

No município, na orla, foi encontrado, por moradores locais próximo a Praia Tambaba uma peça com características que remetem a um possível sítio arqueológico, porém como não foi registrado exatamente o local se torna impossível de apontar a existência ou não de um sítio arqueológico.

3.2 Alhandra

Alhandra teve sua origem na aldeia dos índios Arataguis, que teria sido construída pelos frades menores. A denominação de Alhandra se dá na aparência topográfica com a região de Alhandra em Portugal, assim é perceptível que a formação do atual município é essencialmente baseada na colonização portuguesa. Essa colonização tinha interesse inicial na extração do Pau-Brasil para servir como base de tinta na Europa, os portugueses também exploravam outras plantas.

Figura 68: Fachada da Igreja Nossa Senhora da Conceição construída no século XVIII



Fonte: Heloisa Santos. 2015.

Figura 69: Artefato encontrado na Praia Tambaba



Foto: Rosana Diniz, 2014

Após o declínio da exploração do Pau-Brasil, os portugueses se dedicaram as plantações de cana-de-açúcar, iniciando assim um novo período de domínio econômico. Mas as Aldeias ainda permaneciam como referências de povoamento, conforme pode ser visto nas palavras de Henri Koster em relato de sua viagem pelo nordeste do Brasil no início do século XIX:

“... passando por Alhandra, aldeia indígena, contendo cerca de seiscentos moradores. Esse povoado não é construído regularmente como os outros que tenho visto. Em vez de uma praça, com casas em cada lado, ele é formado pelas ruas, e ainda que a praça tenha sido conservada, nada lembra as demais povoações indígenas. Os índios de Alhandra, pela sua proximidade a Goiana, cerca de três léguas, não são tão puros como os que vivem distanciados de uma grande cidade. Eles admitem no seu meio os mamelucos e mestiços”. (KOSTER, 1942. p.90)

Assim, fica notório de que muito depois da chegada dos europeus a situação das aldeias não havia sido alterada, situação que só vai ser modificada no século XX. Até 1911, Alhandra era um distrito do município de Paraíba, que posteriormente passou a ser o município de João Pessoa. A emancipação política de Alhandra aconteceu no final da década de 1950, se desmembrando do município de João Pessoa.

Atualmente, o município tem a sua economia dividida entre as atividades agrícola e com indicativos de crescimento industrial a exemplo da instalação da fábrica de cimento.

Não foi registrado presença de etnias indígenas, quilombolas e populações tradicionais, porém é de grande relevância registrar como patrimônio histórico o Sítio do Acais, que foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Arquitetônico do Estado da Paraíba – IPHAEP no dia 30 de setembro de 2009. Considerado o primeiro tombamento sob a guarda de religiões de matriz afro.

O sítio do Acais é um local onde residiram mestres juremeiros que atendiam pessoas de vários lugares em busca de cura e orientação. Pai Beto, presidente da Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema – FCP-UMCANJU, ressalta a importância da preservação deste espaço histórico que com o tombamento ficou sob responsabilidade da instituição que ele preside, “*É a conquista de uma reivindicação dos juremeiros, é uma conquista para preservar um espaço de religião.*” (Pai Beto, 2013; IPHAEP, 2015) O culto da Jurema Sagrada colocou Alhandra como referência dessa prática no nordeste e no Brasil.

Sobre o aspecto cultural de Alhandra, podem ser ressaltadas algumas atividades como a produção artesanal de farinha de macaxeira, a culinária onde se destacam os frutos do mar e também o artesanato composto de rendas, cestas de cipó, trabalhos em madeira e cerâmica.

Há também as manifestações culturais, entre essas estão em destaque as celebrações religiosas, duas de cunho católico: Festa de Santo Antônio em 12 de junho e a Festa de Nossa Senhora de Assunção, festa da Padroeira em agosto e a celebração religiosa de cunho afro-indígena, o culto da Jurema Sagrada no Sítio do Acais.

3.3 Pitimbu – Olho d’água do fumo³

Situado na Zona da Mata Paraibana, o município de Pitimbu tem aproximadamente 18.500 habitantes numa área de 136. 435 km² e a densidade demográfica de 124,78 hab/km², sendo o IDHM de 0,570.

A sede do município está próxima do litoral. Sua origem também se dá no período colonial e deriva de aldeia indígena, sendo que as terras estavam sob o domínio da Capitania de

³ MEDEIROS, C. de, **DICIONÁRIO COROGRÁFICO DO ESTADO DA PARAÍBA**. 2ª ed. 1950, Rio de Janeiro

Itamaracá. A história nos conta que o local era habitado pelos índios Potiguaras que se aliaram aos franceses quando esses aportaram na região para também explorar o Pau-Brasil, a exemplo dos portugueses. Assim a região litorânea de Pitimbu era conhecida como Porto dos Franceses.

Aliados aos Tabajaras, os portugueses conseguiram expulsar os franceses e seus aliados, os Potiguaras, retomando o controle da região.

Com o fim do ciclo econômico extrativista do Pau-Brasil, os portugueses introduzem a cana-de-açúcar como nova forma de exploração econômica da colônia.

Em 1867, Pitimbu deixou de fazer parte da Capitania de Itamaracá e passou a fazer parte do Estado da Paraíba, com o título de vila e representante da comarca. Permaneceu como distrito da Paraíba, porém antes de se emancipar enquanto município Pitimbu, passou por um período como distrito de Conde que também era um distrito de Paraíba.

É em meados do século XX, que Pitimbu passa a ser considerado um município paraibano, através da emancipação política que aconteceu com a Lei nº 2.671, de 22 de dezembro de 1961.

No município de Pitimbu foi identificada a existência de uma comunidade tradicional marisqueira no distrito de Acaú, na divisa com Pernambuco, essa comunidade está inserida numa Reserva Extrativista – RESEX Acaú-Goiana. (FADIGAS, 2008. P.103)

Figura 70: Família na debulhagem de mariscos com as mãos; marisqueira voltando da croa





Foto: FADIGAS, 2008.

Diretamente, essa comunidade tradicional não se relaciona com a Unidade de Conservação APA Tambaba, porém a experiência na forma de se organizar e reivindicar a criação da ResEx Acaú-Goiana serve de exemplo para as comunidades inseridas dentro do perímetro da APA se organizem e desenvolvam projetos de desenvolvimento sustentável.

No que tange a cultura, Pitimbu se destaca pelo artesanato feito da fibra do talo do coqueiro. E há outras formas de expressões socioculturais como as festas populares e as festas religiosas, dentre estas podem ser citadas: a Festa da Lagosta que ocorre em dezembro, a festa de aniversário do município, a Aruenda da Saudade, a Festa do Senhor do Bonfim de Pitimbu que acontece no mês de janeiro, a Festa de Santa Rita no mês de maio e a Festa de Nossa Senhora de Fátima em outubro.

No que tange a cultura, Pitimbu se destaca nacionalmente pelo artesanato feito da fibra do talo do coqueiro.

Figura 71: Artesanato feito com fibra de coqueiro em Pitimbu

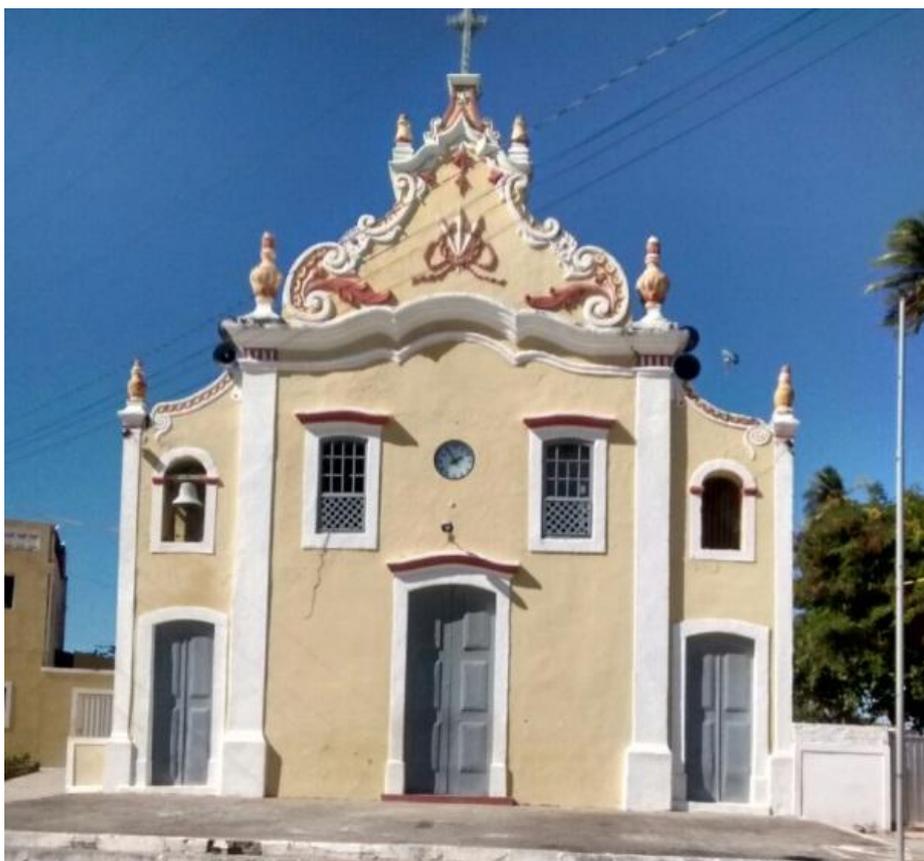


Foto: Ronaldo Soares, 2015.

E há outras formas de expressões socioculturais como as festas populares e as festas religiosas, dentre estas podem ser citadas: a Festa da Lagosta que ocorre em dezembro, a festa de aniversário do município, a Aruenda da Saudade, a Festa do Senhor do Bonfim de Pitimbu que acontece no mês de janeiro, a Festa de Santa Rita no mês de maio e a Festa de Nossa Senhora de Fátima em outubro.

No conjunto histórico arquitetônico, há algumas edificações construídas no período colonial a Igreja do Nosso Senhor do Bonfim, a Igreja Nossa Senhora do Rosário e a Igreja Nossa Senhora da Penha de França no distrito Taquara que também é um sítio histórico fundado pelos holandeses no período colonial. E a residência do Barão do Abiaí localizada dentro do Assentamento Sede Velha do Abiaí.

Figura 72: No sentido horário as Igrejas N. Sr. do Bonfim, Nossa Sra. do Rosário, N. Sra. da Penha de França e a residência do Barão de Abiaí





Fotos: Heloisa Santos, 2015.

A culinária pitimbuense consiste em frutos do mar, comida regional e a cocada de algas marinhas que é um diferencial na cultura gastronômica.

Um estudo de pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco apontam que na foz do Rio Abiaí, devido a um concheiro ali existente, há probabilidade de um sítio arqueológico sambaqui.

No litoral sul há um concheiro (ainda não estudado), que se encontra na margem direita da desembocadura do rio Abiaí. O local atualmente é habitado por pescadores e está a uma altura de mais ou menos 2 metros acima do nível atual das marés, capeando um arenito e recoberto por sedimentos arenosos. (NEVES; NEVES, 2010. p. 287)

4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA

4.1 Socioeconomia

Historicamente o litoral sul paraibano sempre esteve envolvido por conflitos, até mesmo antes da chegada dos europeus – Tabajaras *versus* Potiguaras. Com a chegada dos Europeus os conflitos aumentam e as questões que antes eram apenas territoriais passam a ser também econômicas.

Se fizermos um resgate cronológico dos conflitos no litoral sul paraibano na história recente vamos ver que é nos trinta anos finais do século XX que os conflitos fundiários ficaram intensos e tensos na região. Onde foram expostos à sociedade dois lados distintos, de um lado as grandes lavouras de cana-de-açúcar e o início da plantação de bambu, do outro lado pequenos agricultores sem terra que buscavam um espaço para trabalharem a terra e tirarem sua subsistência. Como pode ser observado na tabela a seguir feita a partir de dados de Emilia Moreira no seu livro “Por um pedaço de chão” de 1997.

Tabela 51: Lavouras de cana-de-açúcar e o início da plantação de bambu

Fazendas ocupadas	Município	Ano da ocupação
Garapu	Conde	1974
Mucatú	Alhandra	1975
Camucim	Pitimbu	1978
Sítio Prazeres	Conde	1979
Gurugi I	Conde	1979
Sede Velha	Pitimbu	1979
Gurugi II	Conde	1981
Capim-Açu	Conde	1982
Árvore Alta	Alhandra	1982
Gramame	Conde	1983
Salgadinho	Alhandra	1984
Tambaba	Conde	1986
Apasa	Alhandra	1986
Subaúma	Alhandra	1988

Fonte: Emília Moreira, 1997.

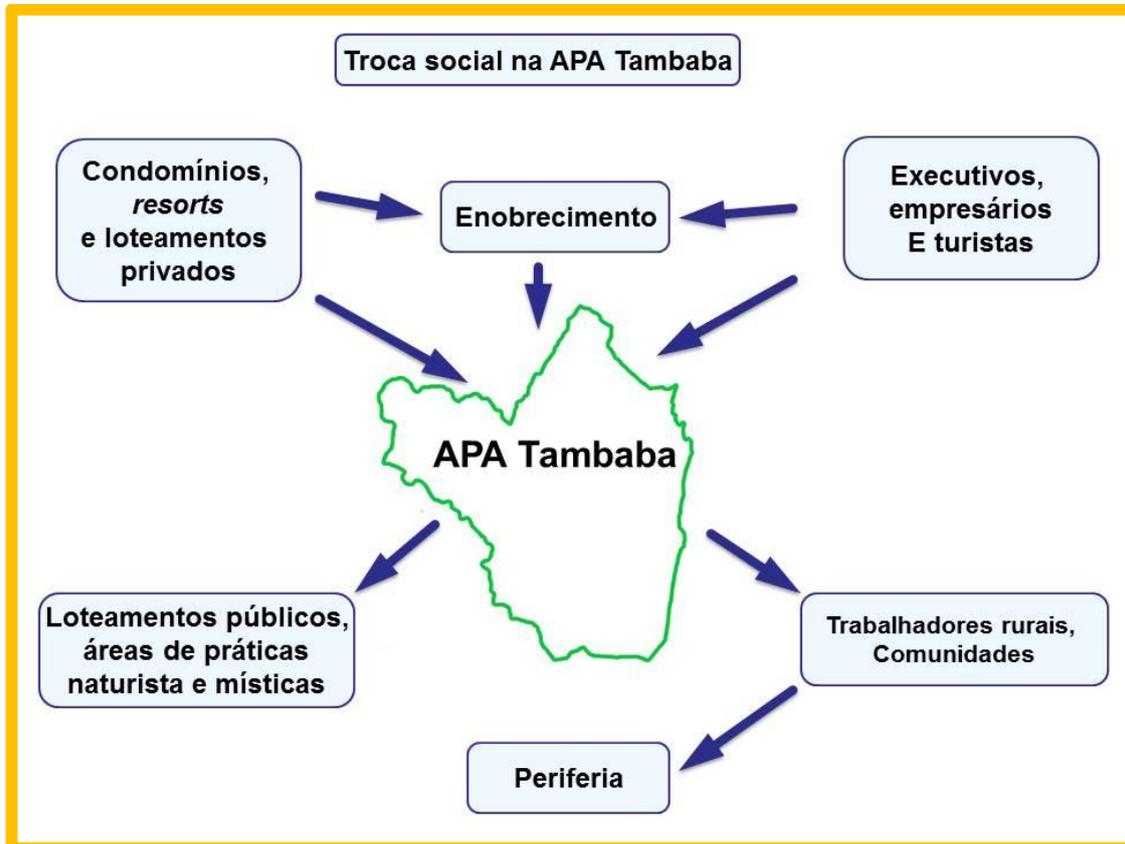
Assim fica ilustrado um período recente, mas de grande disputa territorial no litoral sul paraibano mostrando apenas os conflitos agrários que ocorreram nos municípios que iriam fazer parte da APA Tambaba.

Com uma outra proposta de desenvolvimento, baseado nas belezas naturais da região nos anos de 1990, incentivado pelo Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste - PRODETUR/NE o litoral sul da Paraíba, principalmente na área litorânea da APA Tambaba, vai conhecer novos conflitos, os conflitos decorrentes da ocupação imobiliária. São situações que envolvem vários atores, grupos sociais envolvidos e ou residentes na Unidade de Conservação e grupos externos que veem em Tambaba um potencial econômico, soma se a esse conflito o recente crescimento industrial na região norte de Pernambuco e região sul da Paraíba.

As comunidades residentes na grande maioria são forçadas a deixarem lotes, terrenos e casas forçados pela pressão econômica. Essa pressão se dá pelo interesse de grandes incorporadoras, algumas de capital transnacional, em construir loteamentos e condomínios privados na região visando um público externo à APA, ou seja, a implantação desses projetos urbanísticos se destina ao crescimento do turismo e também aos executivos das indústrias que estão se instalando em municípios pernambucanos e paraibanos vizinhos à Unidade de Conservação.

Outras comunidades ou grupos sociais, que para esse trabalho, caracterizo de comunidades temporárias – Juremeiros e naturistas também sofrem pressão dos interesses imobiliários e turísticos que ocorrem na região, essa dinâmica se dá assim: com a implantação de condomínios, *resorts* e loteamentos privados acontece a descaracterização natural e o avanço urbano sobre áreas onde ocorrem as práticas naturistas e místicas, sobre loteamentos públicos e assentamentos rurais.

Figura 73: Troca Social na APTA Tambada



Essa descaracterização social também contribui para a descaracterização ambiental, os conflitos passam a se configurar como conflitos socioambientais.

Dois conflitos são iminentes, um vai envolver diretamente os naturistas e os juremeiros devido a proposta de construção de um complexo hoteleiro e residencial junto aos locais onde se realizam essas duas atividades, o outro conflito coloca os assentados do Assentamento Dona Antônia de um lado e do outro a implantação de um loteamento/condomínio privado. As obras para esse condomínio já estão afetando os recursos hídricos do Assentamento D. Antônia.

Sobre as populações residentes, foi focado as comunidades rurais para fazer um levantamento sobre o ponto de vista das mesmas sobre a Unidade de Conservação. Para isso foi feita uma reunião onde foram apresentados questionários ao presentes e a partir deste questionário e respostas elaborou-se os gráficos a seguir, que melhor ilustram a percepção sobre a UC. Na reunião estavam presentes representantes de 11 comunidades totalizando 62 pessoas da região, umas se localizam fora da Unidade e outras estão inseridas dentro do perímetro da APA Tambaba.

Os gráficos estão na mesma ordem das questões:

Gráfico 62: A Comunidade sabe que mora ou conhece a APA?

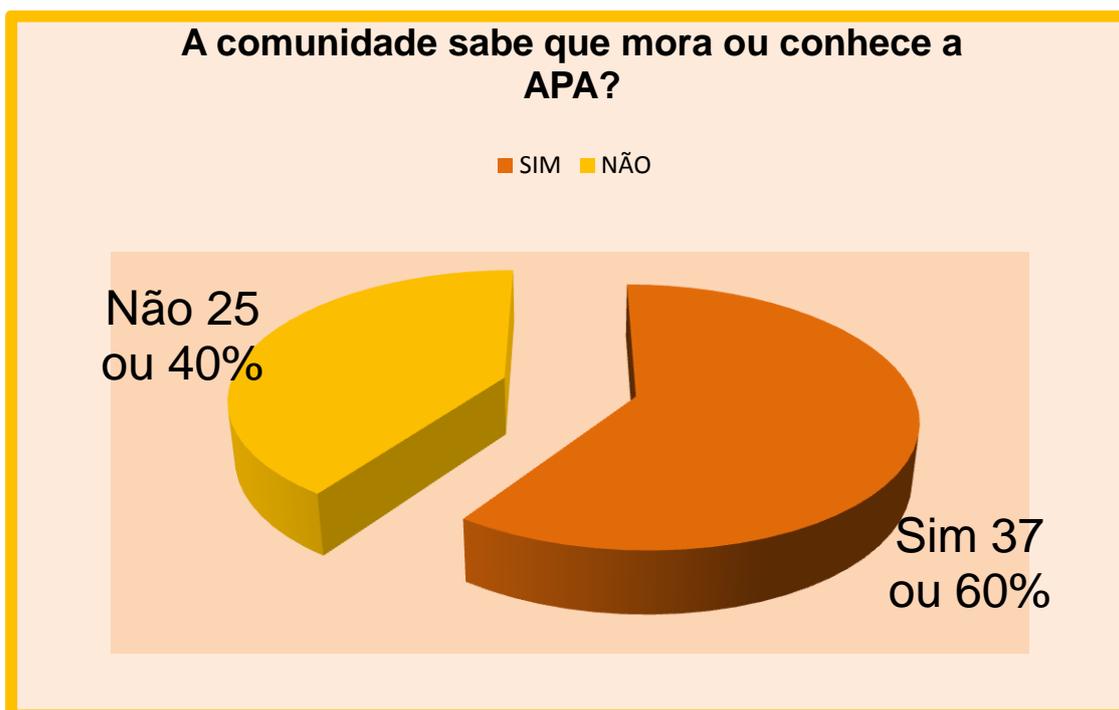


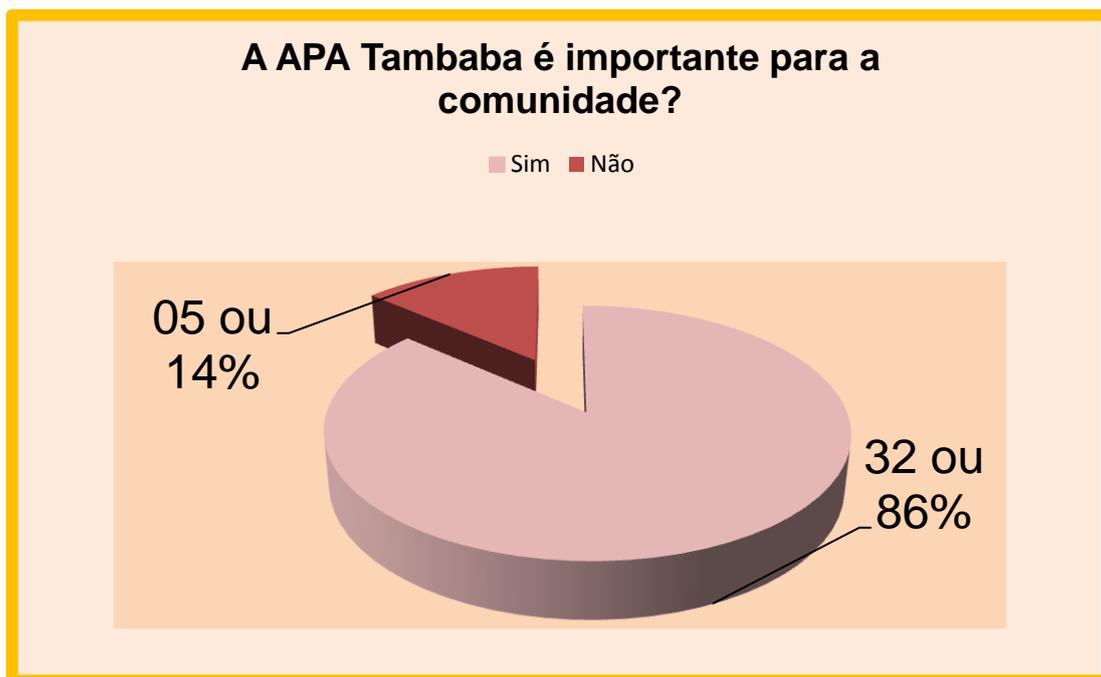
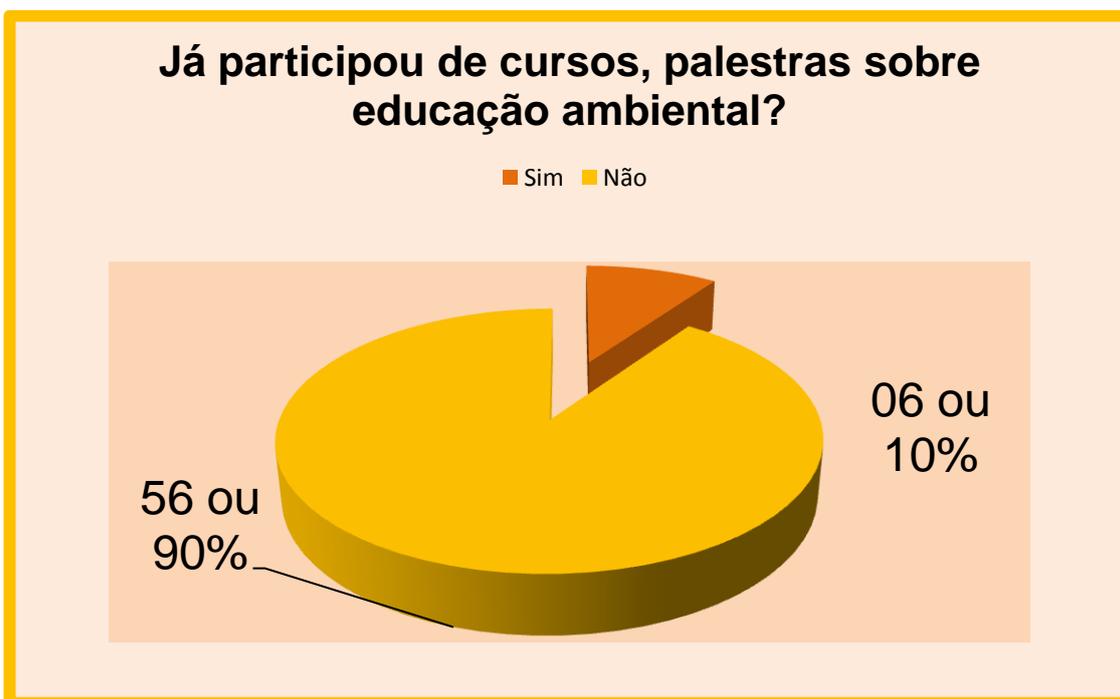
Gráfico 63: A APTA Tamaba é Importante para a Comunidade?**Gráfico 64:** Falta Informação sobre a APA?

Gráfico 65: Como Avalia a Situação dos Órgãos Ambientais**Gráfico 66:** Já Participou de cursos, Palestras sobre Educação Ambiental?

Os gráficos mostram que a maioria da população rural residente na região da APA, interna e externa, desconhecem a Unidade e tampouco tiveram capacitação e ou educação ambiental. Essa situação é decorrente da falta de informação, educação ambiental e capacitação do órgão gestor às comunidades.

Para caracterizar a população residente foi utilizado a soma dos dados dos setores censitários dos municípios Alhandra, Conde e Pitimbu. Os dados são correspondentes aos setores que se situam mais próximo ou estão inseridos no território da APA.

Tabela a seguir indica o número de habitantes residentes com domicílios fixos na APA Tambaba por sexo. Isto demonstra que as maiores densidades demográficas da APA estão dentro dos limites dos municípios de Pitimbu e Conde.

Tabela 51: Número de habitantes residentes com domicílios fixos na APA Tambaba

Município	Setores	Homens	Mulheres	Total
Pitimbu	09 - 17 - 18	1248	1145	2393
Alhandra	17	187	185	372
Conde	08 - 10 - 11 - 21 - 32	1270	1161	2431
Total Geral		2705	2491	5.196

Fonte: IBGE, Censo 2010.

A população residente fixa, segundo dados do IBGE no censo de 2010, se caracteriza pelas faixas etárias a seguir:

Gráfico 67: Faixa Etária Homens

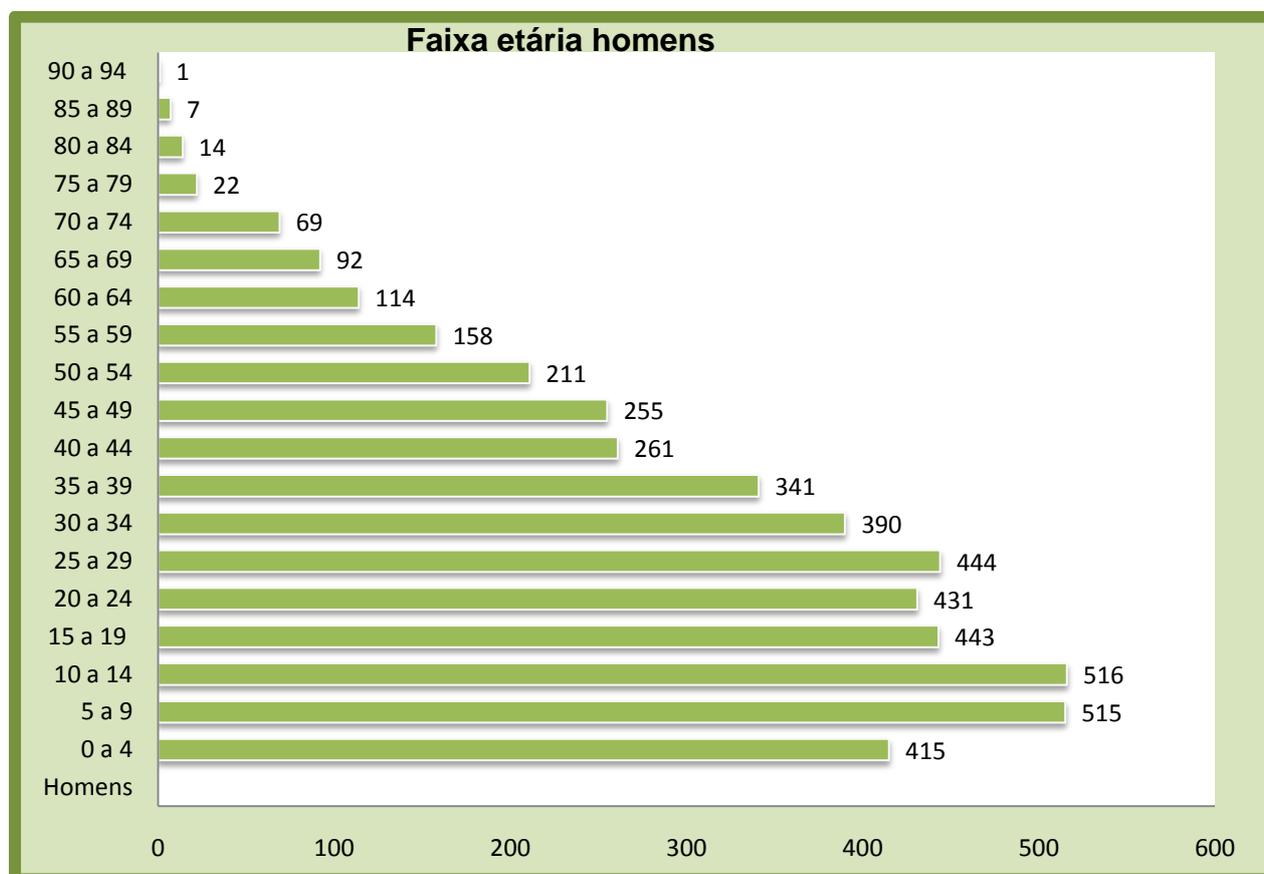
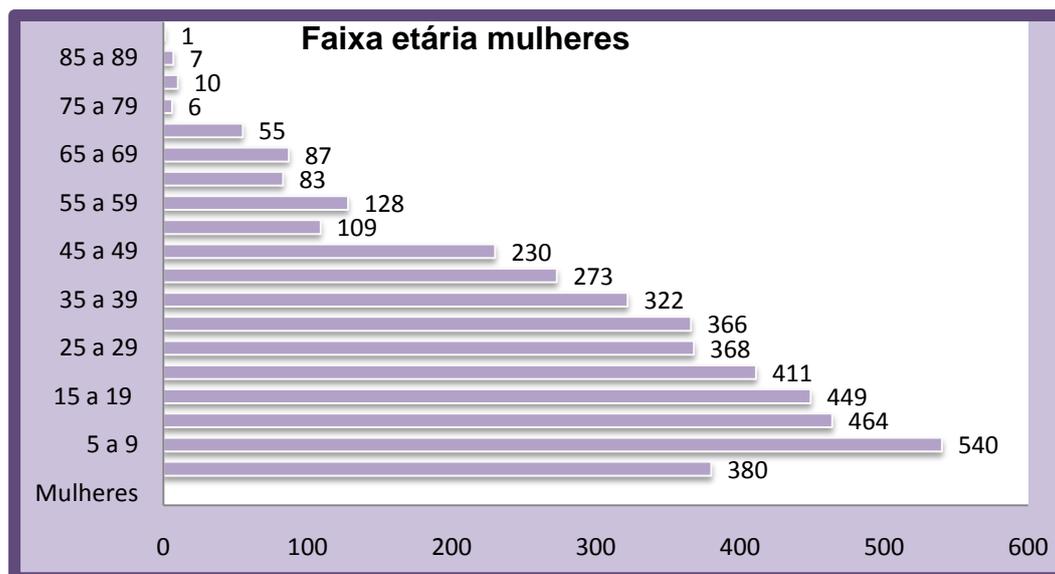


Gráfico 68: Faixa Etária Mulheres

Fonte: IBGE, Censo 2010.

E na tabela subsequente estão os dados sobre o número de domicílios existentes para moradia fixa. Para isso foram analisados 9 setores censitários dos três municípios envolvidos.

Tabela 53: Número de domicílios existentes para moradia fixa

Município	Setores	Domicílios
Pitimbu	09 - 17 - 18	656
Alhandra	17	98
Conde	08 - 10 - 11 - 21 - 32	657
Total Geral	09	1411

Fonte: IBGE, Censo 2010.

Nas próximas tabelas pode se verificar o número de pessoas alfabetizadas, a quantia de residências com abastecimento de água e os tipos de abastecimento, assim como o número de distribuição de energia e a destinação do lixo.

Tabela 54: Número de pessoas alfabetizadas

Municípios	Escolaridade (pessoas alfabetizadas)		
	Setores	Mulheres	Homens
Alhandra	17	149	120
	10	338	347
	08	121	129
	21	101	114
	11	151	137
	32	249	259
Pitimbu	17	745	760
	09	32	42
	18	155	136
Total	09	2041	2044

Tabela 55: Quantia de residências com abastecimento de água

Abastecimento de água				
Municípios	Setores	Rede geral	Poço/ nascente	Outra forma
Alhandra	17		18	79
Conde	10	6	14	224
	08		79	02
	21	36	22	08
	11			116
	32		19	125
Pitimbu	17	165	216	105
	09		07	28
	18			134
Total	09	207	375	821

Tabela 56: Número de distribuição de energia

Fornecimento de energia						
Municípios	Setores	Outras fontes	1 medidor p/casa	1 medidor para mais de 1 casa	Com energia sem medidor	Sem energia
Alhandra	17		34	36	09	02
Conde	10	11	60	08	64	02
	08		61	21		
	21	07	51	07		
	11		118			
	32		131	03	11	
Ptimbu	17	02	290	34	147	14
	09		25	04		06
	18	13	115	03	02	
Total	09	33	885	116	233	24

Tabela 57: Destinação do lixo

Lixo					
Município	Setores	Coletado/serviço	Queimado	Jogado	Outro
Alhandra	17		71	27	
Conde	10	132	30	80	02
	08	66		12	04
	21	32	09	23	
	11	113		05	
	32		123	07	
Pitimbu	17	3	387	72	02
	09	02	23	07	
	18		96	35	03

Quanto aos órgãos não governamentais que atuam em Alhandra, os que mais desenvolvem ações são a Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema –

FCP-UMCANJU, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba, Livro em Roda. Essas ONGs, desenvolvem trabalhos de conscientização, preservação e educação ambiental e combate as desigualdades sociais. Destaque para a FCP-UMCANJU que faz parte do Conselho Gestor da APA Tambaba.

Ainda sobre as ONGs são consideradas apoiadoras da Unidade a SONATA, AMATA.

Entre as organizações governamentais que atuam no município podem ser citadas as mesmas que atuam nos municípios da região, como a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, Secretaria de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SERHMACT, Instituto de Terras da Paraíba – INTERPA entre outras organizações estaduais que desenvolvem ações na região, uma organização federal que atua na região é Superintendência do Patrimônio da União – SPU.

4.2 Cadeia Produtiva do Turismo

A cadeia turística tem como objetivo final em suas atividades, o aumento do fluxo de pessoas que se deslocam para determinada área receptora, do seu grau de participação nas várias atividades de recreação, da oferta de unidades de alojamento, dentre outros.

O Art. 21 da lei 11.771/2008. Considera, prestadores de serviços turísticos para os fins, as sociedades empresárias, sociedades simples, os empresários individuais e os serviços sociais autônomos que prestem serviços turísticos remunerados e que exerçam as seguintes atividades econômicas relacionadas à cadeia produtiva do turismo:

- I. meios de hospedagem;
- II. agências de turismo;
- III. transportadoras turísticas;
- IV. organizadoras de eventos;
- V. parques temáticos; e
- VI. acampamentos turísticos.

4.2.1 Equipamentos de Alimentos e Bebidas

Os estabelecimentos que fornecem alimentos e bebidas são de grande importância para o turismo por disponibilizarem serviços essenciais e por representar um dos principais gastos dos turistas (SINHORES). Os mesmos representam como atrativo para o turista, quando fornecem produtos da culinária local, portanto é importante que os mesmos tenham qualidade nos seus serviços. Há na APA uma diversidade de bares e restaurantes, contudo a maioria deles funciona de forma irregular. Em sua maioria localizados na faixa de praia e seu entorno, pode-se destacar o centro turístico de Coqueirinho onde há oito quiosques todos ordenados através da deliberação Copam n 3.446. Na praia de Arapuca (praia do surfista), não há estrutura de bares e quiosques, os visitantes se deslocam para praias vizinhas como onde há pontos de apoio. Em Praia Bela há diversos bares em sua orla, de forma desordenada onde muitos deles as mesas e cadeiras ficam no estuário.

No município do Conde há o Festival Gastronômico “Sabores e Saberes da Costa do Conde”, o festival apresenta pratos da comida regional valorizando a gastronomia associando à integração social estimulando a cultura gerando renda e desenvolvimento sustentável a economia local. Participam diversos estabelecimentos localizados nas praias de Jacumã, Carapibus, Coqueirinho e Tabatinga. Durante o Festival, os restaurantes inscritos apresentaram, além do seu cardápio diário, novas receitas especialmente preparadas para oferecer aos clientes um diferencial. O evento é uma iniciativa da Associação Comercial, Industrial do Conde (ACIC), PBTUR), Sebrae-PB, iniciativa privada.

4.2.2 Hospedagem

Os serviços de hospedagens dão suporte para que a experiência turística possa existir de forma confortável. Um meio de hospedagem é uma edificação que exerce o comércio da contendo basicamente unidades habitacionais, recepção, governança e podendo ter ainda em sua estrutura, para atividade de alimentos e bebidas. Observou-se que os equipamentos catalogados, dispendo de infraestrutura para uma estadia confortável, para isso se faz necessário que o empreendimento conte com serviços de recepção, limpeza e higienização, alimentação e alojamento temporário.

Foram catalogados 35 meios de hospedagem entre pousadas, hotéis e um resort todos regulares, localizados na área da APA inseridos nos municípios do Conde e Pitimbu, em Alhandra não há equipamentos de hospedagem regulares.

As acomodações e serviços de turismo, são classificados de acordo com as normativas o Ministério do Turismo (MTUR, 2015), o Sistema brasileiro de Classificação de Meios de Hospedagem.

- a) Pousadas:** Empreendimento de característica horizontal, composto de no máximo 30 unidades habitacionais e 90 leitos, com serviços de recepção, alimentação e alojamento temporário, podendo ser em um prédio único com até três pavimentos, ou contar com chalés ou bangalôs.
- Serviço de recepção aberto por 12 horas e acessível durante 24 horas
 - Área de estacionamento
 - Troca de roupas de cama e banho em dias alternados
 - Serviço de alimentação disponível para café da manhã
 - Medidas permanentes para redução do consumo de energia elétrica e de água
 - Medidas permanentes para o gerenciamento de resíduos sólidos, com foco na redução, reuso e reciclagem
 - Medidas permanentes para geração de trabalho e renda para a comunidade local
 - Programa de treinamento para empregados
- b) Hotéis:** Estabelecimento com serviço de recepção, alojamento temporário, com ou sem alimentação, ofertados em unidades individuais e de uso exclusivo do hóspede, mediante cobrança de diária.
- Serviço de recepção aberto por 12 horas e acessível por telefone durante 24 horas;
 - Serviço de guarda dos valores dos hóspedes
 - Área útil da UH, exceto banheiro, com 9 m² (em no mínimo 65% das UH)
 - Banheiros nas UH com 2 m² (em no mínimo 65% das UH)
 - Troca de roupas de cama uma vez por semana
 - Serviço de café da manhã
 - Medidas permanentes para redução do consumo de energia elétrica e de água
 - Medidas permanentes para o gerenciamento de resíduos sólidos, com foco na redução, reuso e reciclagem
 - Monitoramento das expectativas e impressões do hóspede em relação aos serviços ofertados, incluindo meios para pesquisar opiniões, reclamações e solucioná-las.
- c) Resort:** Hotel com infraestrutura de lazer e entretenimento que disponha de serviços de estética, atividades físicas, recreação e convívio com a natureza no próprio empreendimento.
- Serviço de recepção aberto por 24 horas
 - Serviços de mensageiro no período de 24 horas
 - Serviço de cofre em 100% das UH para guarda dos valores dos hóspedes
 - UH com 25 m²
 - Colchões das camas com dimensões superiores ao padrão nacional

- Berço para bebês, a pedido
- Facilidades para bebês (cadeiras altas no restaurante, facilidades para aquecimento de mamadeiras e comidas, etc.)
- Serviço de refeições leves e bebidas nas UH (*room service*) no período de 18 horas
- Troca de roupas de cama e banho diariamente
- Secador de cabelo em 100% das UH
- Seis amenidades, no mínimo, em 100% das UH
- Serviço de lavanderia
- Televisão em 100% das UH
- Canais de TV por assinatura em 100% das UH
- Acesso à *internet* nas áreas sociais e nas UH
- Mesa de trabalho, com cadeira, iluminação própria, ponto de energia e telefone, nas UH, possibilitando o uso de aparelhos eletrônicos pessoais
- Sala de ginástica/musculação com equipamentos
- Sauna seca ou a vapor
- Dois tipos de piscina, no mínimo
- Sala de reuniões com equipamentos
- Mini refrigerador em 100% das UH
- Climatização (refrigeração/calefação) adequada em 100% das UH
- Dois Restaurantes, no mínimo, com cardápios diferentes
- Serviço de alimentação disponível para café da manhã, almoço e jantar
- Dois Bares, no mínimo
- Área de estacionamento
- Mínimo de seis serviços acessórios oferecidos em instalações no próprio *resort* (por exemplo: salão de beleza, babá, loja de conveniência, locação de automóveis, agência de turismo, etc.)
- Programas Recreativos Próprios, para adultos e crianças, com recreadores e atendimento em dois turnos do dia (manhã, tarde ou noite)
- Medidas permanentes para redução do consumo de energia elétrica e de água
- Medidas permanentes para o gerenciamento de resíduos sólidos, com foco na redução, reuso e reciclagem
- Monitoramento das expectativas e impressões do hóspede em relação aos serviços ofertados, incluindo meios para pesquisar opiniões, reclamações e solucioná-las
- Programa de treinamento para empregados
- Medidas permanentes de sensibilização para os hóspedes em relação à sustentabilidade
- Pagamento com cartão de crédito ou de débito

Como a APA tem como princípio a sustentabilidade áreas para camping são uma boa alternativa de hospedagem. Há duas áreas destinadas ao camping localizadas nas praias de Tabatinga e Tambaba, que visa o turismo sustentável e formação da consciência ambientalista, contudo a prática do acampamento pode ser realizada em outras áreas não cadastradas.

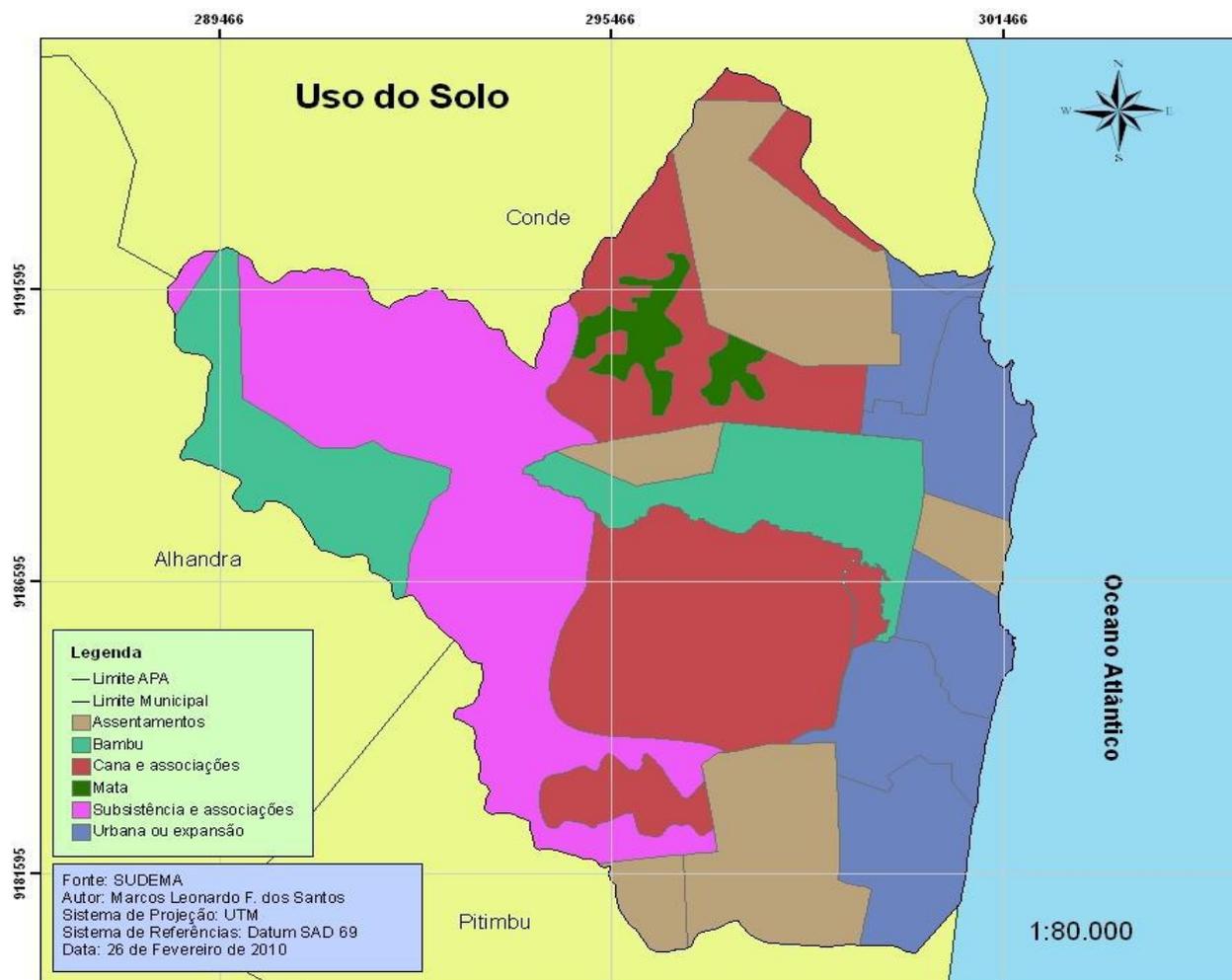
5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PROBLEMAS RECORRENTES

5.1 Uso e Ocupação do Solo

A população humana continua sendo o grande responsável pela degradação do meio ambiente. Segundo SANTOS; SOUSA; SILVA NETO (2010, p. 2), são responsáveis pela retirada de vegetação nativa, queimadas, poluição dos mananciais hídricos, construção de loteamentos em áreas de preservação (APP), entre outros fatores.

O mapa de Uso e Ocupação do Solo da APA Tambaba mostra a divisão da área em seis classes de uso do solo, são elas: Assentamentos rurais, Bambu, Cana de açúcar, vegetação, agricultura de subsistência e Urbana ou expansão (Mapa 29).

Mapa 29: Mapa de uso e ocupação do solo da APA Tambaba



Fonte: SANTOS; SOUSA; SILVA NETO (2011)

Como visto, no mapa 29 o uso e a ocupação do solo está dividido em seis categorias, na Tabela 58 será mostrado a área que cada item ocupa dentro da APA Tambaba.

Tabela 58: Área ocupada por cada elemento no uso e ocupação do solo da APA Tambaba

CATEGORIA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Assentamentos	2.178,27	18,94
Bambu	1.614,43	14,04
Cana	2.808,79	24,42
Mata	274,41	2,40
Subsistência	2.661,34	23,14
Urbana ou expansão	1.962,10	17,06

Fonte: SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2011

A agricultura tem grande importância na unidade de conservação, essa atividade corresponde a 80,54% da área total de algum tipo de atividade agrícola. Esta atividade é representada por assentamentos, bambu, cultura da cana e associações de agricultores de subsistência. Outro elemento importante é a expansão urbana da região, com os loteamentos existentes dentro da APA. Este fato é em decorrência de atrativos naturais presentes, como a praia do nudismo, praia de Tabatinga e Praia de Coqueirinho (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2011).

Dentro do território da APA existem cinco assentamentos rurais: Dona Antônia, Frei Anastácio, Tambaba, Nova Vida e o APASA. Os quais estão localizados nos municípios de Conde e Pitimbu (Mapa 30) (Tabela 59).

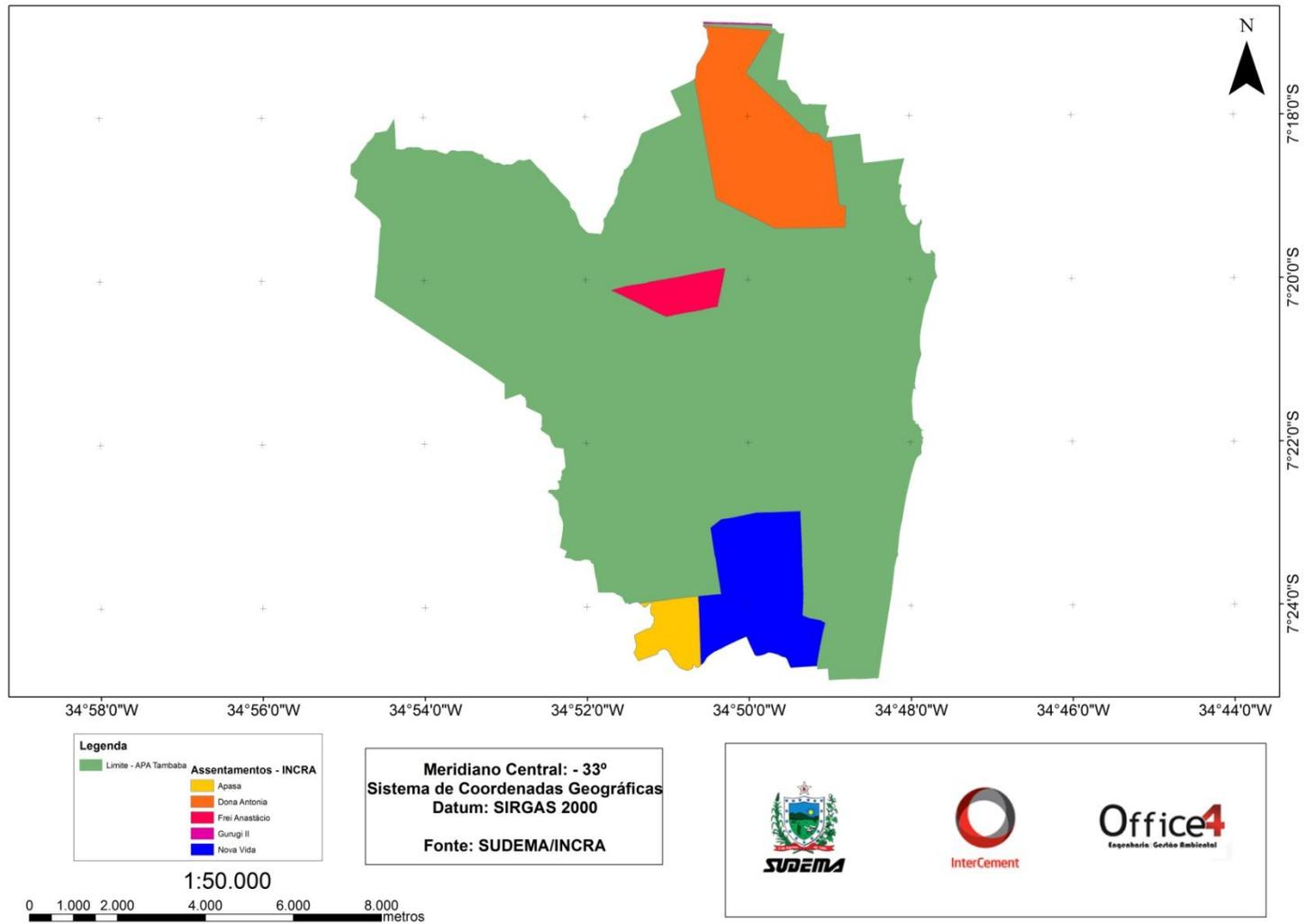
Tabela 59: Assentamentos Rurais localizados na APA Tambaba

Nº	Assentamento	Municípios	Área Desaprop. (ha)	Número de Famílias
1	Dona Antônia	Conde	1.222,0000	110
2	Frei Anastácio	Conde	170,0000	19
3	Tambaba	Pitimbu	90,5025	18
4	Nova Vida	Conde	894,2900	130
5	APASA	Pitimbu	1.100,0000	150

Fonte: ALMEIDA, 2006

O assentamento Tambaba é administrado pelo Instituto de Terra do Estado da Paraíba – INTERPA e o Assentamento Dona Antonia, Frei Anastácio, Nova Vida e APASA é administrado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. A área pertencente aos Assentamentos foi dividida em parcelas para as famílias mais a Agrovila e áreas de reserva florestal. A área pertencente aos Assentamentos foi dividida em parcelas para as famílias, a Agrovila e áreas de reserva florestal.

Mapa 30: Localização dos Assentamentos Rurais da APA Tambaba



O Sistema de Agrovila foi preferido em quatro do total de cinco assentamentos Rurais da APA Tambaba (LIMA, 2008). Segundo Lima (2008), o motivo destacado pela preferência da Agrovila é a diminuição do custo e o tempo com a instalação de equipamentos, como rede elétrica e sistema de abastecimento de água; e ainda por diminuir o isolamento característico do campo, dada à distância maior entre as casas, quando estas são construídas na própria parcela de cultivo.

Na APA Tambaba existe uma vasta plantação de bambu, com uma área de 1.614,43 ha, o que corresponde a 14,04% da área total (ver Figura 74). Quanto às plantações de Cana, também possuem uma extensa área, com 2.808,79 ha, com total de 24,42% de área. A área de agricultura de subsistência está relacionada aos agricultores que produzem principalmente para manter a sua família, sendo que, só será vendido os produtos excedentes, essa área correspondem a 2.661,34 ha, 23,14% da área a APA.

Figura 74: Plantação de bambu na APA Tambaba



Fonte: VALE, Katia Cristina do, data: Abril de 2015

A vegetação sobre os Tabuleiros Litorâneos da APA Tambaba encontram-se em duas formações principais: as matas e os cerrados. As matas são formações secundárias, com resquícios das antigas florestas primitivas, fazendo parte dos ecossistemas associados da Mata Atlântica; e a vegetação de cerrado que ocorrem em áreas de solos mais pobres e formada por um manto herbáceo de gramíneas e um extrato arbustivo de indivíduos esparsos, de porte baixo e tortuoso (PEDROSA, 2006).

Outro elemento importante do uso e ocupação do solo da APA é a área urbana ou em expansão. A APA Tambaba passa por um processo de expansão urbana, esse processo caracteriza-se pelo grande número de loteamentos, empreendimentos turísticos, bares e casas de veraneio construídas na área.

A APA possui cerca de 10 (dez) loteamentos e 03 (três) condomínios, são: Cidade Balneário Novo Mundo, Colinas de Jacumã, Chácaras Enseada de Jacumã, Barra de Jacumã, Praia Bela, Enseada do Graú, Barramares, Colinas de Pitimbú e Vista Morena, Tambaba Country Club, Coqueirinho Privê e Brisas de Coqueirinho (Ver tabela 60).

Tabela 60: Loteamentos e Condomínios na APTA

Loteamento	Nº de lotes
Cidade Balneário Novo Mundo	2.922
Colinas de Jacumã	1.855
Chácaras Enseada de Jacumã	191
Barra de Jacumã	3.638
Praia Bela	1.765
Enseada do Graú	1.143
Barramares	1.317
Colinas de Pitimbú	~
Vista Morena	~
Condomínios	Nº de lotes
Tambaba Country Club	1090
Coqueirinho Privê	111
Brisas de Coqueirinho Country Club Resort	1423

Segundo SANTOS; SOUSA; SILVA NETO (2011), os loteamentos cidade Balneário novo Mundo, localizado no município do Conde, ocupa a maior área dentre os loteamentos analisados, possuindo 889,963 ha, e um total de 11.564 lotes, mas a sua área dentro da APA é de 305,901 ha distribuídos em 2.922 terrenos. O loteamento Colinas de Jacumã, localizado no município do Conde é o segundo de maior extensão dentro da APA, com 185,53 há, um total de 1.855 lotes. O loteamento de menor extensão é o Barramares, localizado em Pitimbú, com 63,48 há, um total de 1.317 lotes.

A urbanização e especulação imobiliária da APA ocorrem também entorno da faixa das praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Barra de Graú e praia Bela. A faixa de praia de Tabatinga é loteada, com casas de veraneio e pequenas pousadas (Figura 75 a). A praia de Coqueirinho encontra-se em processo de urbanização, com a existência de loteamentos e pequenos núcleos habitacionais com predominância de casa de veraneio (Figura 75 b). A praia de Tambaba encontra-se loteamentos como o Colinas de Jacumã e Enseada do Graú, com baixa número de residências e ocupações informais de bares e pousadas (Figura 75 c). A Barra de Graú é considerada área não urbanizada com processo de ocupação incipiente (Figura 75 d) (PROJETO ORLA, 2008).

A crescente urbanização e a especulação imobiliária têm contribuído para a degradação ambiental na APA. Contudo, o ramo imobiliário colabora com o mau uso da terra, causando um crescimento do número de lotes em Área de Preservação Permanente (APP) infringindo a legislação ambiental. Este fato contribui para o desmatamento, poluição dos rios e contaminação das águas com os esgotos domésticos, industriais, etc (SANTOS; SOUSA; SILVA NETO, 2011).

Figura 75: Praia localizadas na APA Tambaba



Figura a - Praia de Tabatinga



Figura b - Praia de Coqueirinho



Figura c - Praia de Tambaba



Figura d - Barra do Graú

Fonte: Projeto Orla, 2008

Muitos são os problemas ambientais causados pela exploração humana e sua expansão territorial desordenada e sem restrições, onde o importante é apenas crescer sem a preocupação de preservar o meio ambiente. Com isso, a necessidade de se criar áreas de preservação ambiental, com intuito de proteger o meio das consequências causadas pela ação antrópica, que levam à degradação em massa de vários ecossistemas, sendo assim uma das formas de expressar a vontade de se manterem ambientes saudáveis à vida humana.

Nesse contexto, a APA Tambaba convive, com problemas decorrentes da ação humana, como a degradação ambiental causada pelo turismo desordenado, expansão do mercado imobiliário, que busca altos padrões em suas construções, para atrair um público interessado em uma melhor qualidade de vida.

5.2 Quadro Socioambiental

5.2.1 Área de Preservação Permanente – APP

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são espaços territoriais especialmente protegidos de acordo com a Lei Federal nº12.651, de 25 de maio de 2012. O Código Florestal (Lei Federal nº12.651, de 2012), traz um detalhamento preciso das Áreas de Preservação

Permanente, aplicáveis a áreas rurais e urbanas, e da Reserva Legal, aplicáveis às áreas rurais além de outros espaços de uso limitado.

As Áreas de Preservação Permanente – APPs são aquelas áreas protegidas nos termos do arts. 3º e 4º do Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012). As APP são áreas protegidas, independente da cobertura vegetal com a função ambiental, de acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

As APPs não tem apenas a função de preservar a vegetação ou a biodiversidade, mas uma função ambiental muito mais abrangente, voltada, em última instância, a proteger espaços de relevante importância para a conservação da qualidade ambiental como a estabilidade geológica, a proteção do solo e assim assegurar o bem-estar das populações (RELATORIO DE INSPEÇÃO, 2011).

Com base nas leis ambientais em vigência no país, SANTOS; SOUSA & SILVA NETO (2010) observou a existência de diversos casos nos loteamentos da área urbana da APA Tambaba que as leis não foram respeitadas. A APA Tambaba possui uma área de 11.500 ha, das quais aproximadamente 2.341,179 há da APA são ocupadas por APP, ou seja, 20,36% do total da APA (Ver Mapa 31).

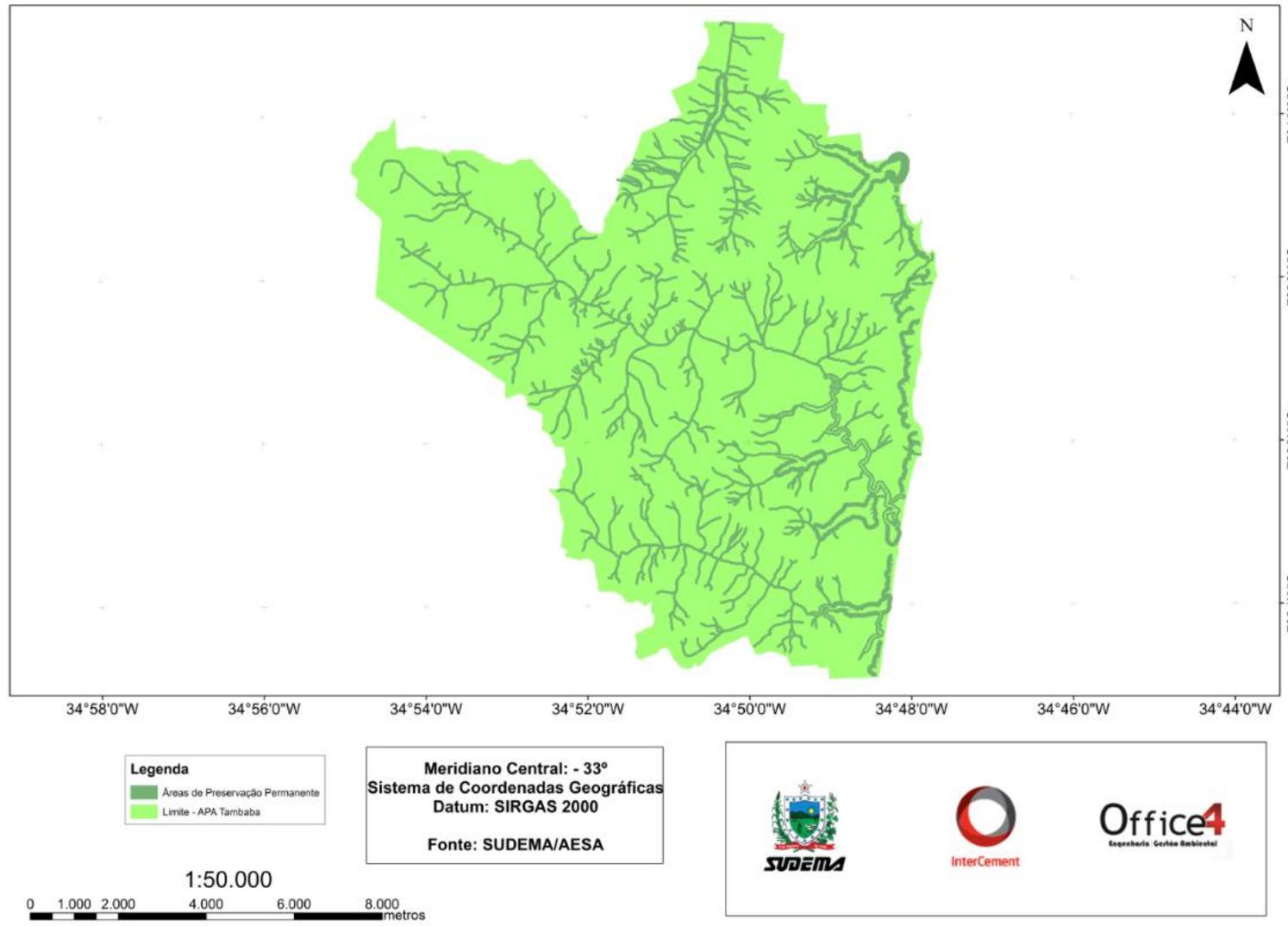
Entre os municípios detentores dos limites da APA, o município do Conde possui uma maior quantidade de áreas de preservação em seu território, cerca de 1.284 ha das APP, enquanto os municípios de Pitimbu possui 801 ha e Alhandra com 256 ha respectivamente (SANTOS; SOUSA & SILVA NETO, 2010).

O Código Florestal prevê faixas e parâmetros diferenciados para as distintas tipologias de APPs, de acordo com a característica de cada área a ser protegida. No caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d'água (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa), a norma considera não apenas a conservação da vegetação, mas também a característica e a largura do curso d'água, independente da região de localização, em área rural ou urbana (RELATÓRIO DE INSPEÇÃO, 2011).

Assim, consideram-se APP, segundo o Novo Código Florestal, as florestas e demais vegetações que se situem:

- I. as faixas marginais de qualquer curso d'água natural;
- II. as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;
- III. as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais;
- IV. as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água num raio mínimo de 50 metros de largura;
- V. as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°;
- VI. as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII. os manguezais, em toda a sua extensão;
- VIII. as bordas dos tabuleiros ou chapadas;
- IX. no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- X. as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros;
- XI. as veredas

Mapa 31: Mapa de APP da APA Tambaba



De acordo com SANTOS; SOUSA & SILVA NETO (2010) os loteamentos construídos na APA Tambaba praticaram algum tipo de invasão nas áreas de APP. Do total de APP existente, aproximadamente 265,6 ha são atingidos por ocupações de terrenos dos loteamentos, valor correspondente a 11,35% da área total da APA.

Dentre a quantidade de lotes irregulares perante a legislação ambiental, do total de 12.831 unidades, 842 invadem a APP. Os loteamentos que mais infringiram a lei foi o loteamento Cidade Balneário Novo mundo, Colinas de Jacumã, Chácaras Enseada de Jacumã, Barra de Jacumã, Praia Bela e Enseada do Graú (SANTOS; SOUSA & SILVA NETO, 2010)

Os lotes inseridos em APP hidrográfica aumenta o risco de ocorrer remoção da cobertura vegetal das margens, causando o assoreamento e a poluição dos cursos d'água, além da erosão das margens. A Bacia Hidrográfica do Bucatú é a que sofre maior invasão aos seus cursos d'água, em função dos loteamentos Novo Mundo e Enseada de Jacumã em quase toda sua área. A Bacia Hidrográfica do Graú sofre invasões com os loteamentos Colinas de Jacumã, Barra de Jacumã, Praia Bela, Enseada do Graú e a Bacia Hidrográfica do Mucatú sofre invasão do loteamento Barramares (SANTOS; SOUSA & SILVA NETO, 2010).

A Tabela 60 apresenta os dados sobre os loteamentos que invadiram a delimitação criada para a proteção dos rios da APA, desrespeitando a legislação ambiental.

Tabela 61: Informações sobre invasão das APP de rio pelos loteamentos

NOME LOTEAMENTO	Nº DE LOTES	Nº DE LOTES (%)	BACIAS ATINGIDAS
Cidade Balneário Novo Mundo	514	17.59	Caboclo, Bucatú
Colinas de Jacumã	182	9.81	Graú
Chácaras Enseadas de Jacumã	112	58.64	Bucatú
Barra de Jacumã	303	8.32	Graú
Praia Bela	72	0,40	Graú
Enseada do Graú	58	5.07	Graú
Barramares	147	11.16	Mucatú

Fonte: SANTOS; SOUSA & SILVA NETO (2010)

Os loteamentos ultrapassam a faixa territorial limite de preservação dos rios. As bacias hidrográficas da APA Tambaba têm alguns de seus cursos d'água invadidos pelas demarcações dos terrenos loteados, aumentando os riscos de degradação de rede hidrográfica (SANTOS; SOUSA & SILVA NETO, 2010).

5.3 Reserva Legal

De acordo com o Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), Art. 3º, inciso III, a, Reserva Legal:

é uma área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais, a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção da fauna silvestre e da flora nativa.

Ainda segundo a referida lei em seu Art. 12, inciso II, todo imóvel rural deve manter a área com cobertura de vegetação nativa, a título de reserva Legal, sem prejuízo de aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados, no mínimo: 20% (vinte por cento), na propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa.

A localização da reserva legal deve ser aprovada pelo órgão ambiental estadual ou, mediante convênio, pelo órgão municipal (TRENNEPOHL, 2009). Deve ser levado em consideração o plano da bacia hidrográfica; o zoneamento ecológico-econômico; a proximidade com outras reservas legais, Área de Preservação Permanente, unidade de conservação; áreas com importância para a conservação da biodiversidade e áreas com maior fragilidade ambiental (art 14º da Lei 12.651/2012).

De acordo com o Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) a área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural – CAR. No art. 29º, o CAR é “obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento”.

6. ATIVIDADES DO ECOTURISMO PARA APA TAMBABA

O ecoturismo se tornou uma importante atividade econômica em áreas naturais, propiciando oportunidades para os visitantes interagirem com a natureza e a cultura local. O objetivo principal desta atividade é passar ao visitante a importância da conservação da biodiversidade e das culturas locais.

De acordo com o (Drumm e Alan Moore, 2002), as características do ecoturismo o tornam um instrumento valioso para a conservação. Sua implementação pode:

- Agregar valor econômico a serviços do ecossistema que as áreas protegidas proporcionam; ⊗ gerar renda direta para a conservação de áreas protegidas;
- Gerar renda direta e indireta para os principais interessados locais, criando incentivos para a conservação em comunidades locais;
- Criar grupos de apoio para a conservação nos planos local, nacional e internacional;
- Promover o uso sustentável dos recursos naturais; e
- Reduzir as ameaças à biodiversidade.

Algumas áreas têm maior potencial para colher os benefícios do ecoturismo que outras, o processo de planejamento do ecoturismo é essencial para a utilização de seu potencial como uma poderosa estratégia conservacionista.

Nem todo turismo em áreas naturais é considerado ecoturismo. O turismo voltado à natureza, em oposição ao ecoturismo, pode não dispor de mecanismos para diminuir o impacto no meio ambiente, e deixar de demonstrar respeito pela cultura local. Em termos econômicos, o turismo voltado à natureza também está se desenvolvendo. Verifica-se uma explosão de visitação em áreas naturais, vem causando o desgaste das áreas naturais.

A APA possui grande valor ecológico e guardam muitos dos maiores atrativos do ecoturismo mundial. Esses atrativos possuem combinação de espécies da flora e da fauna, formações geomorfológicas espetaculares e manifestações culturais históricas.

As atividades praticadas na APA, segundo definições do Ministério do Turismo (BRASIL, 2008), foram elencadas, todas conforme o Manual do Ministério do Turismo.

Observação de formações geológicas – consiste na observação e discussão direta e indireta das transformações que ocorreram na área, sobre a origem dos ambientes, sua idade, e demais fatores, sendo realizada por meio da observação. A APA é uma área que sofreu intenso tectonismo, resultando no fraturamento e cisalhamento, além de apresentar relevo fortemente acidentado. Ainda se acrescenta que algumas pequenas áreas de depósitos aluviais quaternários (SOUSA, 2011). As falésias das praias de Tabatinga à Praia Bela, com falésias altas e íngremes, ora cobertas pela vegetação nativa, ora descobertas, exaltando o seu colorido.

Trilhas - Uma trilha ou trilho é um caminho ou estrada de passeio terrestre usado para caminhada ao ar livre, ciclismo ou outras atividades de locomoção. A prática das trilhas, além de econômico e saudável; é uma forma de recreação que oferece ao visitante maiores oportunidades de observação e contato com a natureza (COSTA, 2012). Existem vários tipos de trilhas, sendo que as mais conhecidas no Brasil são as trilhas de aventura, frequentadas por montanhistas, praticantes de “rapel”, “rafting” e de “escaladas”, trilhas de caças e trilhas interpretativas (MENGHINI, 2005 apud Jung, et al, 2012).

As trilhas acontecem com frequência e são desenvolvidas com uma programação de cunho interpretativo e contemplativo. O objetivo maior da ação é conscientizar todos que visitam o lugar para a importância da conservação desta área de mata atlântica e propiciar um momento de integração entre os participantes, além de observar espécies da nossa flora e fauna, sem esquecer das belas paisagens do lugar. As três trilhas são cadastradas na Confederação Nacional de Caminhadas e Esportes não Competitivos (Anda Brasil/PB) que regulamenta a atividade em todo o país. As principais são:

- Piscina de Tambaba - 4,7 Km,
- Circuito Rio Garaú e Falésias de Tambaba - 9,8 Km.

As rotas dos passeios de buggy nas praias do Litoral Sul passam pela faixa de praia autorizada para circulação dos bugueiros, que se inicia na Barra de Gramame e vai até a praia do Amor e, mais ao sul, no trecho que liga a praia de Coqueirinho até Tambaba. Os passeios buggys costumam incluir os mirantes do Dedo de Deus e Castelo da Princesa (site: costa do Conde).

- **Rota 1:** Barra de Gramame (lado Conde), Praia do Amor, Tabatinga, Coqueirinho, a praia naturista de Tambaba, com várias trilhas e mirantes, e o Canyon de Coqueirinho.
- **Rota 2:** Praia de Jacarapé, Barra de Gramame (lado João Pessoa), Carapibús, Barra de Graú e Praia Bela, com várias trilhas e mirantes.

As praias da Barra do Graú e Praia Bela são as mais procuradas para prática de *Trilhas Off Road* geralmente são realizados durante o dia, contudo há registro que os praticantes fazem a travessia a noite. Os praticantes preferem as marés negativas para realizarem a travessia, pois as marés >0.01 aumentam a dificuldade, há trechos onde a estrada é larga e em outros trechos onde é bem estreita, pois houve a regeneração florestal e recuperou seu espaço em vários locais do trajeto.

Observação – segmento do ecoturismo que tem como objetivo o exame dos aspectos da biodiversidade, onde o ecoturista passa a observar a área natural e sua beleza, contemplando-a como um todo, ou especificamente alguns de seus elementos, como espécies da fauna e flora. Exigem técnicas de interpretação ambiental, guias e condutores especializados, equipamentos e vestuário adequados.

Observação da Fauna – Na APA os ecoturistas poderão observar, identificar, estudar comportamentos e habitats da fauna. A *prática do birdwatch*, segundo o Ministério do Turismo (BRASIL, 2008), a “observação de aves, nos mais variados aspectos de sua prática, ainda é pouco desenvolvida no Brasil, mas com perspectiva de se configurar em produto de destaque no mercado internacional, já que o País ocupa o terceiro lugar no mundo em matéria de diversidade no gênero”. Segundo o Relatório de Impactos Ambientais da LORD - Empreendimentos Imobiliários Ltda, 2010, existe na APA há uma diversidade de espécies da ornitofauna na APA, como exemplos, entre elas: *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina talpacoti* (rolinha), *Mimus saturninus* (sabiá-do-campo), *Columbina diminuta* (rolinha-cabocla), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Gnorimopsar chopi* (graúna), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor), *Empidonax euleri* (papa-mosca), *Camptostoma obsoletum* (papa-mosquito), *Buteo magnirostris* (gavião-ripino), *Speotyto cunicularia* (corujado-campo), *Chrysolampis mosquitus* (beija-flor-pequeno), *Piculus chrysochloros* (pica-pauverde), *Penelope superciliaris* (jacu) e *Paroaria dominicana* (galo-de-campina), estas e outras noventa e cinco espécies podem ser observadas nas trilhas ou nas áreas dos assentamentos rurais, em especial de sua reserva legal.

Observação da Flora – essa observação é classificada como fácil, pois consiste em observar as plantas, podendo estas ser medicinais, ornamentais, utilitárias e paisagística. Essa atividade pode ser realizada em diferentes locais da mata, até mesmo a partir da observação do alto de um morro, onde se é, pode-se observar sua superfície com o auxílio de uma lupa. Na Apa foram encontradas diversas espécies de vegetação arbórea, destacam-se: *Tapirira guianensis* (cupiúba), *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Buchenavia capitata* (imbirindiba), *Himatanthus sucuuba* (janaguba), *Manilkara salzmannii* (maçaranduba), *Inga capitata* (ingá-tripa), *Cecropia pachystachia* (embauba), *Lecythis pisonis* (sapucaia), *Apuleia leiocarpa* (jitai), *Protium heptaphyllum* (amescla-de-cheiro), *Caesalpinia echinata* (pau-brasil), *Tabebuia roseo-alba* (peroba), *Ocotea gardneri* (louro), *Xylopia nitida* (camaçari), *Duguetia gardneriana* (mium), *Maytenus erythroxylum* (cunhão-de-bode), *Syagrus schysophylla* (aricuri ou coqueiro-de-praia), *Hymenaea courbaril* (jatobá) (RIMA: LORD - Empreendimentos Imobiliários Ltda, 2010).

6.1 Área de Naturismo

A praia de Tambaba com aproximadamente 7 km de extensão, como limites ao norte a praia de Coqueirinho e ao sul a praia da Barra do Rio Grau. Com falésias, piscinas naturais de águas límpidas e mornas, nas noites de céu estrelado proporciona encantamento aos visitantes. Sua vegetação é bem diversificada, incluindo resquícios de mata atlântica, vegetação ciliar, flores tropicais. Com dezenas de piscinas naturais de águas límpidas e mornas. Há diversas lendas, sobre essa praia, a mais conhecida é a de *Atlântida*, foi criada pelos que se aventuram nas águas e afirmam, que existem ruínas de uma antiga cidade. Para os praticantes do naturismo, ela foi escolhida por sua beleza natural e por ficar protegida por falésias.

Na filosofia naturista, a nudez é importante porque através dela que se renova as energias existentes na natureza, sendo assim, a proteção do meio ambiente natural é um dos preceitos dessa filosofia de vida. Tambaba é dita como atrativo turístico e ficou famosa pela prática do nudismo regulamentado pelo decreto municipal n. 276, de 25 de janeiro de 1991. No congresso da INF ocorrido em Agde na França, em 1974, os Naturistas presentes, após extensa deliberação sobre o assunto, definiram o Naturismo como:

“Naturismo é um modo de vida, em harmonia com a natureza, caracterizado pela pratica da nudez social, com a intenção de encorajar o auto respeito, o respeito pelo próximo e pelo meio ambiente.”

Segundo a Federação Brasileira de Naturismo, já são mais de 250 mil adeptos do naturismo no país, mas calcula-se que mais de 1 milhão de brasileiros sejam adeptos ao naturismo. Tambaba foi a primeira praia de nudismo do Nordeste, é dividida em uma exclusiva ao nudismo, a outra pode ficar com roupa. O acesso dar-se pela PB-08, e estrada em boas condições. Há infraestrutura de apoio ao turista, contendo área para camping, pousada, bares, centro de artesanato, trilhas ecológicas e Cajueiro de Tambaba um dos cajueiros mais velho do mundo.

Em 2008, foi realizado o XXXI Congresso Internacional de Naturismo, em Tambaba, com objetivo de incentivar a prática do surf naturista, é considerado a maior competição de surf naturista do mundo. Anualmente é realizado o evento de surf naturista, são disputadas três categorias: Local, Open e a Expression Session.

6.2 Culto a Jurema Sagrada

A Jurema Sagrada é venerada quase como uma divindade, podendo viver mais de 200 anos. A crença indígena conta que possui poderes milagrosos, emanando fluidos benéficos. Existem dois tipos de jurema, a jurema branca que tem suas sementes pretas e a jurema preta que tem suas sementes brancas. Em sua parte externa, existe uma camada de logo ou musgo empregada em defumação, para o banho de limpeza, da casca, flor e folhas são extraídas

emulsão para o preparo de bebidas, banhos aromáticos para fortalecer os mestres e quando somada a outras ervas fortes para afastar entidades maléficas. Árvore já era venerada pelos índios Arataguís, que ocupavam, por volta de 1700, o local onde hoje se localiza o município de Alhandra.

O Culto da Jurema, na Paraíba segundo Pai Beto, iniciou em 1901, com adeptos da cidade de Alhandra (Soares 2014), era um território de misticismo e magia, onde se ergueu a Cidade Sagrada da Jurema e surgiu num sítio onde todo mestre que morria tinha uma semente de Jurema plantada em sua sepultura, servia como identificação dos Juremeiros. Crê-se também que a jurema foi à primeira árvore que Deus plantou quando criou o mundo.

A praia de Tambaba, é descrita, por inúmeras narrativas orais, como um portal de acesso para variados planos astrais relacionados a este culto, onde habitam inúmeros espíritos relacionados à Jurema, e que nela são ofertados trabalhos espirituais aos antigos mestres Juremeiros, e às divindades do mar.

6.3 Turismo Rural

O meio rural passa por grandes transformações, principalmente nas relações de produção e trabalho, decorrentes do processo de modernização da agricultura, levando à busca de novas fontes aos territórios rurais. Ao mesmo tempo, a sociedade vem descobrindo a importância ambiental e o valor estratégico de manutenção da paisagem rural.

Este contexto tem propiciado a valorização desse modo de vida e surgindo novas funções econômicas, sociais e ambientais. Contudo, pode-se afirmar que o Turismo Rural no Brasil na década de 80. Outras terminologias além das definições abordadas, outras terminologias, são turismo de interior, de granja, de aldeia, alternativo, endógeno, verde, campestre, sertanejo, agroecoturismo, ecoagroturismo, agroecológico, dentre outras.

A definição de Turismo Rural é a adotada pelo MTur (2010), “Turismo Rural é o conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade”.

De acordo com o guia de orientações básicas do turismo rural, o perfil do turista deste segmento tende buscar a aproximação com ambientes naturais e com a ruralidade. De modo geral, os turistas desse segmento apresentam algumas características inter-relacionadas:

- São moradores de grandes centros urbanos;
- Possuem entre 20 e 55 anos;
- São casais com filhos e/ou amigos;
- Possuem ensino médio e/ou superior completos;
- Deslocam-se em automóveis particulares, em um raio de até 150 km do núcleo emissor/urbano;
- Fazem viagens de curta duração, em fins de semana e feriados;
- Organizam suas próprias viagens ao meio rural;
- São apreciadores da culinária típica regional;

Muitos destes visitantes viajam com o intuito de reencontrar suas raízes, interagir com a comunidade local. Alguns outros fatores ajudam ao crescimento deste ramo tais como a incorporação da mulher ao trabalho remunerado, agregação de valor ao produto primário, contato direto do consumidor com o produtor rural e a comercialização produtos *in natura* ou beneficiados.

Na APA está inserido cinco assentamentos rurais, todos praticam o Turismo Rural, porém de forma empírica e amadora. Contudo, estabelecer os assentamentos neste contexto do Turismo Rural requer superar alguns obstáculos, agregando estas atividades as já praticadas no meio rural existente.

O conjunto de atrativos situado nos limites dos assentamentos rurais pode agregar valor, fortalecendo o roteiro turístico integrado e participativo, contribuindo para fortalecimento e cooperação entre os atores sociais que atuam na região. Ponto forte citado pelos presidentes das associações dos assentamentos é parceria com instituições com Cooperar, SEBRAE, SENAR, SENAC, entre outras, no intuito de melhor capacita-los. Outro ponto importante para consolidação deste segmento é o apoio financeiro e linhas de crédito, pois é essencial à manutenção contínua de quem produz e comercializa.

Tabela 62: Assentamentos Rurais na APA Tambaba

Assentamento	Nº Lotes	Área/ha	Ano criação
D. Antônia	110	865,6	1996
Apasa	153	1.000	1994
Nova Vida	132	804	1994
Gurugi II	86	1.279	1988
Tambaba	17	90,5	1989
Total	516	4.039,1	

Fonte: Soares 2014

Durante entrevista com os representantes destes assentamentos, todos têm interesse em desenvolver atividade turística, seja ela o Turismo Rural e o Ecoturismo. Mas para que isso aconteça se faz necessário o apoio das diversas instituições, seguindo as orientações do MTur.

6.4 Turismo de segunda residência

A segunda residência se caracteriza por ser um fenômeno antigo, que se atualmente com mais difundidas entre os tipos de alojamento turístico. No Brasil, o crescimento de segundas residências nas últimas décadas é expressivo e se iniciaram pelo litoral de São Paulo, Rio de Janeiro e na região Nordeste. Assim o aparecimento do turismo de segunda residência no Brasil inicia-se em 1950, com a implantação da indústria automobilística. Tal fenômeno elevou a satisfação social, muitas vezes de modo predatório e desordenado.

De acordo com os dados técnicos do IBGE, a segunda residência ao longo das décadas de 70, 80 e 90 foi classificada de diferentes formas. A partir do Censo de 1991, o IBGE (apud Assis, 2003) aprimorou a classificação como, “domicílio particular de uso ocasional não restringindo esta condição à não presença do morador temporário, que servia ocasionalmente como moradia para descanso de fim de semana, férias ou outro fim”.

A exploração turística do litoral sul começou a ganhar força na década de 1980, com a construção da PB – 008 cujo objetivo era o de desenvolver a região e conseqüente uma maior ocupação dessa área. Influenciados pelas belezas cênicas, estrangeiros e moradores das regiões Sul e Sudeste do Brasil, vem fazendo investimentos em lotes para construção de pousadas, condomínios e resorts etc. No ano de 2008 durante o encontro naturalista o governo estadual concedeu uma área ao sul da APA Tambaba, para um grupo de investidores holandeses, com o objetivo de ali construir um resort. A doação dessa área foi justificada, pelo governo, pela criação de empregos e desenvolvimento da região, colocando a Paraíba na rota do turismo internacional.

Os condomínios e loteamentos imobiliários destinam-se ao turismo de segunda residência, isso faz com que na alta temporada, a população do Conde se multiplique, aumentando assim os problemas de infraestrutura, como saneamento básico, mobilidade urbana, segurança e etc.

Tabela 63: Loteamentos e Condomínios na APA

Loteamento	Nº de lotes
Cidade Balneário Novo Mundo	2.922
Colinas de Jacumã	1.855
Chácaras Enseada de Jacumã	191
Barra de Jacumã	3.638
Praia Bela	1.765
Enseada do Graú	1.143
Barramares	1.317

Loteamento	Nº de lotes
Praia Bela	300
Colinas de Pítimbú	~
Vista Morena	~

Condomínios	Nº de lotes
Tambaba Country Club	1090
Coqueirinho Privê	111
Brisas de Coqueirinho Country Club Resort	1423
Complexo Eco turístico Reserva Barra do Garaú*	959

De acordo com a relatório “Mercado de Turistas Estrangeiros de Segunda Residência no Brasil” (Brasil, 2008), o perfil dos compradores são:

- Faixa etária entre 40 a 59 anos
- Curso superior completo.
- Motivadores pelo Ecoturismo e o turismo de Sol e Praia
- Maior parte dos compradores já conhecia a localidade
- Composição familiar é bem distribuída entre casais - com e sem filhos - e solteiros.

Os impactos do turismo de residência dividem-se entre positivos e negativos, dependendo da intensidade de sua prática e do planejamento envolvido. Podem ser destacados não só pela representatividade presente desse setor no destino, mas também pela possibilidade de crescimento e expansão em médio e longo prazos, o que abre muitas alternativas para gestores públicos e privados no que diz respeito à tomada de decisão para o desenvolvimento sustentável.

Os impactos econômicos que tem certa dualidade, aumento no valor da propriedade, que pode levar à especulação imobiliária e gerando conflitos sobre o espaço. Além disso, a comunidade tende a sentir-se deslocada pelos donos de segunda residência. Contudo pode-se observa-se um processo de identificação do turista com a comunidade local, aumentando a preocupação em assumir as responsabilidades aos mesmos direitos. Do ponto de vista econômico, é preciso considerar o aumento na receita do comércio local.

No contexto social, por exemplo, o ciclo de estadia na segunda residência é curto e pode causar no desequilíbrio da cultura local. E precisa ser analisado do ponto de vista do impacto negativo, visando causar nestes visitantes um sentimento de pertencimento a cultura local. A culinária local é vista como ponto positivo no tocante de disseminá-la.

Mapa 32: Setores de grande expansão imobiliário da APTA

Em relação aos impactos ambientais, pode-se enumerar uma série de atividades de impactos negativos na localidade são elas: descarte de resíduos sólidos em praias, rios, lagoas e lagos, assim como óleo, lixo e aterros ilegais, destruição da vida aquática, perda de valor paisagístico e redução das atividades de pesca e banho, poluição do ar pela construção civil, modificam o habitat e os hábitos dos animais, alteram o sistema de drenagem, geram a erosão de dunas e praias. Contudo há impactos positivos se os mesmos forem bem planejados são, melhoria na infraestrutura hídrica e sanitária, calçamento, sistema de drenagem pluviais.

A terminologia empregada ao turista de Segunda Residência (veranista) é um conceito amplo e complexo que de acordo com Assis (2003) existe uma profusão de termos populares aplicados a esse meio de hospedagem (casa de temporada, de praia, de campo, de lazer, entre

outros) resultante das várias características e finalidades de uso destes imóveis, causando uma falta de consenso terminológico.

6.5 Turismo de Sol e Mar

O Brasil possui cerca de 8.500 km de linha de costa e uma rica diversidade cultural e socioambiental, com predominância de sol durante todo o ano, a costa brasileira é banhada, em por águas mornas, ventos brandos o que garantem tranquilidade aos banhistas adeptos de práticas esportivas. A diversidade da fauna e da flora litorânea, e os aspectos geológicos formam a combinação do segmento de Sol e Praia e do Ecoturismo.

As praias marítimas, fluviais e estuarinas são bens de valor coletivo e representam uma das bases para o investimento no turismo. Sua conservação deve ser objeto de atenção nos setores público, privado e do terceiro setor.

No Brasil, o processo de expansão do Turismo de Sol e Praia se consolida nos anos 70 com a construção de segundas residências no litoral. O termo Turismo de Sol e Mar, segundo o Mtur (2010), é conceituado como; “Turismo de Sol e Praia constitui-se das atividades turísticas relacionadas à recreação, entretenimento ou descanso em praias, em função da presença conjunta de água, sol e calor.”

As atividades turísticas pertinentes ao segmento Turismo de Sol e Praia são caracterizadas pela oferta de produtos, serviços, equipamentos, recreação, contemplação da paisagem. A Presença do conjunto da água, sol e calor, a combinação desses elementos constitui-se o principal fator de atratividade.

De acordo com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Art. 10, § 3º da Lei n. 7.661/88), *“Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema”*. É válido ressaltar que a praia é área de bem comum do povo, sendo garantido o seu livre e franco acesso a elas e ao mar. (Art. 10 da Lei n.7.661/88).

Principais atividades praticadas pelos turistas no ambiente de Sol e Praia, que pode-se observar são:

- Surf
- Bodyboard,
- Stand Up Paddle etc.
- Kitesurf
- Windsurf
- Mergulho
- Atividades com Equipamentos Náuticos
- Atividades esportivas e recreacionais praticadas na orla a Exemplo; (banhos de sol, caminhadas, frescobol, vôlei de praia, futevôlei, futebol de areia etc.)

Com cerca de 138km de extensão o litoral paraibano está inserido na planície litorânea formada por tabuleiros baixada litorânea e planícies aluviais as praias são de terras arenosas, com temperaturas na casa dos 24°C, chuvas no litoral atingem índices de 1.700mm anuais. De acordo com a análise de balneabilidade das águas com a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema), todas as praias da APA são próprias para banho.

A APA Tambaba está localizada no Litoral Sul do estado, compreende as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Arapuça, Tambaba, Barra do Graú e Praia Bela. Composta por piscinas naturais, falésias, estuários, enseadas e nascentes à beira mar.

I. Tabatinga

A Praia de Tabatinga é semideserta ligeiramente côncava, com grande beleza cênica, cortada pelo rio Bucatú, estuário Tabatinga e o riacho Tabatinga que desembocam no mar, em alguns pontos há arrecifes areníticos. A praia é bastante visitada por turistas realizando atividades recreativas e esportes náuticos. Os acessos a esta são precários e nos finais de semana, feriados e na alta temporada há aumento do tráfego de veículos, há denúncias que os veículos utilizem a faixa de praia.

II. Coqueirinho

A Praia de Coqueirinho, ligeiramente convexa ao norte e retilínea ao sul, com pequenos rios e riachos que desembocam diretamente no mar, em alguns pontos da praia há a formação de arrecifes areníticos. No alto das falésias ficam os famosos mirantes, “Dedo de Deus” e “Castelo da Princesa”.

Os acessos à praia são precários, com pouca infraestrutura, o tráfego de veículos na faixa da praia é intenso nos finais de semana, feriados e alta temporada. Observa-se que na faixa da praia algumas ocupações e usos irregulares, descarte inadequado dos resíduos sólidos.

A praia de Coqueirinho se destaque por ser considerada polo gastronômico, em função do centro turístico ordenado através da deliberação Copam n. 3.446 (Paraíba, 2013), próximo a Fonte de Coqueirinho existe a concentração de comércio informal (aluguel de cadeiras e guarda-sóis), também há variedade de bares. A praia com águas suaves, porém, outro trecho com ondas mais altas, também acontecem etapas do circuito paraibano de surf.

III. Arapuca

A praia de Arapuca, com falésias, estuários e fontes bastante preservados, não há infraestrutura de balneário, como bares e quiosques. Sendo utilizada para caminhadas e prática de esportes, como por exemplo o surf. Os visitantes desta tem que se deslocar às praias vizinhas para ter ponto de apoio. Os acessos a esta praia são bastante precários.

IV. Tambaba

A Praia de Tambaba foi a primeira praia oficialmente naturista no Nordeste é um dos principais cartões postais do país, é particularmente famosa por sua área reservada à prática do naturismo. Com dois trechos para os adeptos aos naturistas e outro não precisa tirar a roupa de banho. Com trecho de grandes falésias e estreita faixa de praia, possui grande concentração de arrecifes areníticos, com formatos interpretativos como Pedra da Baleia, da Caveira, do Elefante, etc.

Na faixa de uso comum algumas ocupações informais inclusive de bares e pousadas. A via de acesso à praia de naturismo é pavimentada e dispõe de uma área própria para estacionamento de veículos que é pago e o recurso revertido para a manutenção da praia. Outros acessos para outras áreas são bastante precários sendo feito por estradas de barro.

V. Barra do Graú

O trecho Praia de Graú, área de grande beleza cênica com pequenas dunas e costões, falésias a faixa de praia mais estreita ao norte e mais larga ao sul, concentração de formações areníticas. O rio Graú, divisa com o município de Pitimbu, desemboca diretamente para o mar. A área contempla ainda uma parte do setor naturista. O acesso à praia é precário, porém há circulação de veículos 4x4 na faixa de areia. Com grande trecho deserto lagoa boa para banho.

VI. Praia Bela

Praia Bela é dividida em duas áreas pelo Rio Mucatú, com grande beleza cênica. Destaque-se pela variedade de restaurantes e quiosques e costuma receber um alto número de turistas durante os finais de semana, feriados e alta temporada, os mesmos chegam em vários ônibus todos lotados, com descarte de resíduos sólidos, perdendo parte da beleza cênica. Com mar de águas transparentes e tom esverdeado, é propício para o banho, em outras áreas o mar é levemente agitado, onde os visitantes praticam esportes náuticos como surf, kitesurf e vela.

Possui boa infraestrutura, com bares e restaurantes, onde os visitantes são servidos dentro do estuário.

7. LOCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE (DANDO DESTAQUE PRINCIPALMENTE AOS POTENCIALMENTE POLUIDORES) DENTRO DA UNIDADE

Segundo levantamentos bibliográficos e idas a campo, na área da APA Tambaba, não foi encontrado empreendimentos de médio ou grande porte que possa impactar o Meio Ambiente.

8. VISÃO DAS COMUNIDADES TRADICIONAIS E RESIDENTES SOBRE AS UCS

8.1 Conde

A criação da Unidade de Conservação APA Tambaba de modo geral não influencia ou gera consequências para as comunidades vizinhas, isto pela Unidade ser de categoria APA de uso sustentável. Porém, a percepção das comunidades em relação a APA é a de desconhecimento da mesma ou o sentimento de não pertencer à mesma. Quanto ao significado ou importância o que se revela que para as comunidades próximas é conforme resposta de um morador, que não distoa de outras respostas de outras pessoas, *“é importante pra quem? Pra nós não serve em nada, quando os ricos querem construir, vem e constroem, nós nem podemos tirar um “pé de pau” que já aparece esse povo para multar e querer prender.”*

Figura 76: Reunião com representantes de comunidades rurais da região da APA Tambaba



Foto: Ancelmo Rodrigues da Silva, 2015.

Ainda, neste sentido, a relação das comunidades próximas em relação aos servidores da Unidade é de que só visitam as comunidades para multar ou prender após denúncias, mas nunca aparecem para trabalhar e ou informar sobre a conservação e pensar alternativas para que as comunidades do entorno se desenvolvam sustentavelmente.

8.2 Alhandra

As comunidades não acusam consequências devido à criação da APA Tambaba, que segundo reuniões, principalmente com representantes das comunidades rurais, na grande maioria desconhece a existência da Unidade de Conservação. Esse desconhecimento incide em outra situação que a percepção dos sentimentos das comunidades em relação à Unidade, eles os moradores das comunidades não se sentem parte da APA e, portanto entendem que para eles ou para as comunidades as quais representam tanto faz a existência de uma Unidade Conservação.

O relato é que alguns só ficam sabendo da existência da APA quando são abordados por fiscais ambientais. Sobre o ponto de expectativas de geração ou complementação de renda com a Unidade, as respostas vão na mesma direção, a de que a preservação pode trazer novas fontes de renda para as comunidades através de capacitação para turismo rural e ecoturismo.

8.3 Pitimbu

Para as comunidades próximas a APA as consequências da criação da Unidade de Conservação não interferem na dinâmica social, mas contribuem no aspecto econômico, pois algumas comunidades começaram a se interessar mais pela produção agrícola orgânica melhorando os dividendos financeiros. Essa atividade, produção orgânica, para essas comunidades está abrindo novas perspectivas de incrementação de renda com outras atividades baseadas no desenvolvimento sustentável, como trilhas ecológicas, ecoturismo entres outras.

Mesmo tendo uma produção baseada na produção orgânica, as comunidades próximas à APA não se sentem parte integrante, pois segundo representantes dessas comunidades isso deve ao fato da ausência dos gestores da Unidade nas comunidades e assim haver uma interação que proporcione desenvolvimentos de projetos socioambientais.

9. ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

9.1 Conde

A APA Tambaba abriga inúmeras possibilidades de desenvolvimento tanto em sua área como fora, assim comunidades vizinhas acreditam que uma boa gestão na Unidade vai favorecer a complementação da renda e desenvolvimento sustentável, a exemplo da Comunidade Gurugi que visualizam um turismo de base comunitária rural.

Figura 77: Fachada do Museu Quilombola do Ipiranga na Comunidade Gurugi



Foto: Ronaldo Soares. 2015.

9.2 Alhandra

Sem um impacto significativo, mas com uma projeção de crescimento algumas comunidades rurais de Alhandra encontraram na agricultura orgânica um meio de ampliar a renda conciliando desenvolvimento e sustentabilidade.

Estas comunidades juntam-se a outras de outros municípios da região de forma associativa para venderem seus produtos na região metropolitana em feiras que acontecem em locais e dias definidos num calendário próprio.

“O agricultor José Nogueira, de Alhandra, é um dos atendidos pelo Programa Agroecológico Integrado Sustentável – PAIS [programa criado pelo SEBRAE]. Há cinco anos, ele planta alimentos orgânicos e faz parte da Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba, juntamente com mais 23 produtores. A entidade trabalha em grupo e sem agrotóxicos. “Não usamos nada de veneno ou adubo químico em nossas plantações. Assim, estamos ajudando a saúde dos nossos clientes e ainda preservando o meio ambiente”, conta Nogueira, que presidente a associação.” (<http://www.pb.agenciasebrae.com.br/>)

Outras possíveis atividades, discutidas na reunião com as comunidades, que podem ser implementadas visando o desenvolvimento sustentável estão em aproveitar melhor as áreas rurais com ecoturismo e turismo de base rural.

Figura 78 Feira agroecológica na Praça do Cem Réis – João Pessoa



Fonte INCRA, 2015

9.3 Pitimbu

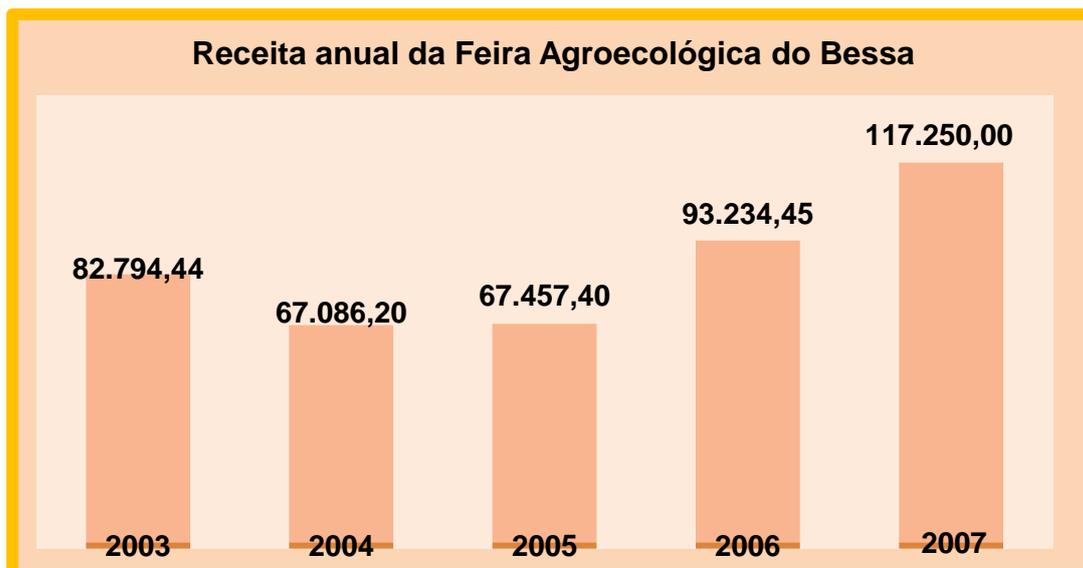
Como visto anteriormente, a principal alternativa para o desenvolvimento econômico sustentável no Município de Pitimbu, visto a sua vocação agrícola, é a agricultura familiar orgânica para produção de hortaliças, raízes, cereais, frutas, ovos, remédios caseiros, plantas medicinais e artesanato.

Figura 79: Feirantes e seus produtos e artesanato na feira do Bessa



Fonte: Pagina social da Feira agroecológica do Bessa. 2015

Num estudo específico sobre o Assentamento APASA localizado em Pitimbu, Aline Barboza de Lima apresentou dados onde pode-se concluir que a agroecologia está influenciando na economia, como pode ser visto no gráfico a seguir onde consta a evolução anual da receita da Feira do Bessa.

Gráfico 69: Receita anual da Feira Agroecológica do Bessa

Fonte: LIMA, 2012

10. PROGRAMAS DESENVOLVIDOS E POTENCIAL DE APOIO À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

10.1 Conde

Alguns aspectos de apoio à Unidade de Conservação foram contemplados no item Características da População, deste encarte. Assim para atender a população condense e os visitantes o município conta com uma Policlínica, um centro de reabilitação, um centro de atenção psicossocial e nove Unidades Básicas de Saúde – UBS, soma-se ao sistema de saúde a vigilância sanitária e vigilância em saúde municipal. (<http://conde.pb.gov.br>)

O sistema de turismo do município é voltado para o turismo de sol e mar e se concentra no distrito Jacumã onde se localizam as praias: Barra de Gramame, Amor, Jacumã, Carapibus, Tabatinga, Coqueirinho e Tambaba. Com 49 empreendimentos para hospedagens sendo que apenas 28 estão devidamente regularizados, no total são oferecidos 2350 leitos distribuídos entre pousadas, hotéis e resorts conforme informações da Associação do Comércio e Indústria de Conde e a Secretaria Municipal de Turismo, Meio Ambiente e Esportes de Conde.

Na rede de serviços necessários à infraestrutura, como mecânica, construção civil, comércio, bancário, abastecimento de combustível atende de forma satisfatória a população. A segurança é oferecida pelo Estado através da 1ª Companhia Independente da Polícia Militar – CIPM sediada em Alhandra e pelo município através da Guarda Municipal.

Por não haver um cadastro nem uma relação oficial sobre as organizações não governamentais - ONGs que atuam no município e com possível apoio à APA, serão citadas algumas que desenvolvem trabalhos na região, são elas: Sociedade dos Naturistas de Tambaba – SONATA, Associação dos moradores e amigos de Tabatinga – AMATA, Associação Paraibana dos Amigos da Natureza – APAN, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Livro em Roda, Anda Brasil entre outras que não foram identificadas.

Entre as organizações governamentais que atuam no município podem ser citadas algumas como a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, Secretaria de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SERHMACT, Instituto de Terras da Paraíba – INTERPA entre outras organizações estaduais que desenvolvem ações na região, uma organização federal que atua na região é Superintendência do Patrimônio da União – SPU.

De maneira geral, as organizações não governamentais atuam no desenvolvimento socioeconômico, preservação ambiental e educação. As organizações governamentais desenvolvem políticas públicas visando atender as demandas socioeconômicas e ambientais da região.

10.2 Alhandra

A Infraestrutura de Alhandra não é voltada para à Unidade de Conservação APA Tambaba, diferentemente dos outros municípios que também emprestam área de seu território para a APA Tambaba, Alhandra, dos três é o município que menos “perdeu” área. Soma-se a isso o fato de Alhandra não ser um município com orla marítima, o que faz de Alhandra o menos procurado para o turismo que se procura nos municípios de Conde e Pitimbu.

Neste contexto o município de Alhandra conta com 1 hospital, o hospital municipal Alfredo de Almeida Ferreira, 8 postos de saúde da família – PSF sendo que 2 estão inseridos em áreas rurais, 1 Centro Atenção Psicossocial – CAPS e 1 Centro de reabilitação. (Sec. Saúde de Alhandra, 2015). No município a infraestrutura conta com 240 unidades empresariais que atuam nos mais diversos setores, sendo 2 agências bancárias 18 empresas de grande porte que empregam 4.182 pessoas. (IBGE, 2015; FIEPB, 2015). A segurança do município é de responsabilidade do Governo Estadual e se faz através da 1ª Companhia Independente da Polícia Militar da Paraíba – CIPM sediada em Alhandra e também atende os municípios vizinhos.

O sistema de abastecimento de energia elétrica é feito por empresa privada e atende os meios urbano e rural. Há também um projeto que está sendo desenvolvido, está em fase de implantação que é o uso de energia eólica, também de capital privado que atualmente conta com 3 unidades aerogeradoras que serão acrescidas de mais 10 unidades para gerar 27.3 MW. (IMPEL, 2004. p. 5)

Figura 80: Unidades aerogeradoras situadas a beira da BR 101 em Alhandra



Fonte: IMPEL, 2004.

Quanto aos órgãos não governamentais que atuam em Alhandra, os que mais desenvolvem ações são a Federação Cultural Paraibana de Umbanda, Candomblé e Jurema – FCP-UMCANJU, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Associação dos Produtores do Litoral Sul da Paraíba, Livro em Roda. Essas ONGs, desenvolvem trabalhos de conscientização, preservação e

educação ambiental e combate as desigualdades sociais. Destaque para a FCP-UMCANJU que faz parte do Conselho Gestor da APA Tambaba.

Entre as organizações governamentais que atuam no município podem ser citadas as mesmas que atuam nos municípios da região, como a Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, Secretaria de Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia – SERHMACT, Instituto de Terras da Paraíba – INTERPA entre outras organizações estaduais que desenvolvem ações na região, uma organização federal que atua na região é Superintendência do Patrimônio da União – SPU.

10.3 Pitimbu

Pitimbu, mesmo sendo um município litorâneo com várias praias muito procuradas por turistas de vários lugares do país e do mundo, apresenta poucos leitos hoteleiros em algumas pousadas, já para o IBGE em levantamento de 2011 diz que não existem nenhum tipo de serviço de hospedagem.

Também não há, no município, leitos hospitalares. A saúde dos pitimbuenses e dos turistas ou pessoas que passam por Pitimbu é oferecida em Unidades Básicas de Saúde – UBS e Postos de Saúde da Família – PSF, que atendem as emergências menos graves, problemas de saúde que exijam atendimento especializados são direcionados para municípios próximos ou para a Capital João Pessoa.

A rede de serviços está direcionada para o atendimento dos pitimbuenses. E não está preparada para atender uma demanda maior de pessoas. E a segurança pública também está sob responsabilidade do Governo Estadual através da 1ª Companhia Independente da Polícia Militar da Paraíba – CIPM e da Guarda Municipal. O acesso a Pitimbu é pela rodovia PB 008 ou pela rodovia 044 que liga o município a rodovia BR 101 como pode ser observado no mapa a seguir:

Mapa 33: Acesso a Pitimbu



Fonte: S.I.G.A - Sistema de Informações Geográficas Aplicado ao Planejamento Rodoviário - DER / PB

11. ASPECTOS INSTITUCIONAIS DA APA TAMBABA

Segundo Informações da SUDEMA, na APA Tambaba existe apenas a estrutura da sede, não há equipamentos e não há funcionários trabalhando no local.

12. PRAIA DE NATURISMO

A praia de Tambaba com aproximadamente 7 km de extensão, como limites ao norte a praia de Coqueirinho e ao sul a praia da Barra do Rio Grau. Com falésias, piscinas naturais de águas límpidas e mornas, nas noites de céu estrelado proporciona encantamento aos visitantes. Sua vegetação é bem diversificada, incluindo resquícios de mata atlântica, vegetação ciliar, flores tropicais. Com dezenas de piscinas naturais de águas límpidas e mornas. Há diversas lendas, sobre essa praia, a mais conhecida é a de *Atlântida*, foi criada pelos que se aventuram nas águas e afirmam, que existem ruínas de uma antiga cidade. Para os praticantes do naturismo, ela foi escolhida por sua beleza natural e por ficar protegida por falésias.

Na filosofia naturista, a nudez é importante porque através dela que se renova as energias existentes na natureza, sendo assim, a proteção do meio ambiente natural é um dos preceitos dessa filosofia de vida. Tambaba é dita como atrativo turístico e ficou famosa pela prática do nudismo regulamentado pelo decreto municipal n. 276, de 25 de janeiro de 1991. No congresso da INF ocorrido em Agde na França, em 1974, os Naturistas presentes, após extensa deliberação sobre o assunto, definiram o Naturismo como:

“Naturismo é um modo de vida, em harmonia com a natureza, caracterizado pela prática da nudez social, com a intenção de encorajar o auto respeito, o respeito pelo próximo e pelo meio ambiente.”

Segundo a Federação Brasileira de Naturismo, já são mais de 250 mil adeptos do naturismo no país, mas calcula-se que mais de 1 milhão de brasileiros sejam adeptos ao naturismo. Tambaba foi a primeira praia de nudismo do Nordeste, é dividida em uma exclusiva ao nudismo, a outra pode ficar com roupa. O acesso dar-se pela PB-08, e estrada em boas condições. Há infraestrutura de apoio ao turista, contendo área para camping, pousada, bares, centro de artesanato, trilhas ecológicas e Cajueiro de Tambaba um dos cajueiros mais velho do mundo.

Em 2008, foi realizado o XXXI Congresso Internacional de Naturismo, em Tambaba, com objetivo de incentivar a prática do surf naturista, é considerado a maior competição de surf naturista do mundo. Anualmente é realizado o evento de surf naturista, são disputadas três categorias: Local, Open e a Expression Session.

13. SIGNIFICÂNCIA DA APA NO CONTEXTO REGIONAL

A Área de Proteção Ambiental de Tambaba (APA Tambaba), por abrigar no seu interior um dos mais importantes e ameaçado bioma do mundo que é a Mata Autêntica, merece destaque, e o manejo adequado desse ecossistema vai de encontro as políticas públicas estabelecidas no país, para a conservação da biodiversidade e uso sustentável dos recursos naturais, com vistas a garantir as gerações futuras a convivência com o meio ambiente seguro e saudável.

Como instrumento estratégico para a conservação desses ambientes, são criadas as Unidades de Conservação e como exemplo podemos citar a APA Tambaba, preservando dessa forma o patrimônio natural do Brasil que é a Mata Atlântica, daí a importância e significância da sua criação para a população local e brasileira e porque não mundial, uma vez que estamos conservando a maior biodiversidade do planeta.

A APA Tambaba, criada em 26 de março de 2002 pelo Decreto Estadual nº 22.882, é uma Unidade de Conservação pertencente à categoria de Uso Sustentável (Lei 9.985/00), está

localizada na Microrregião do Litoral Sul Paraibano, Mesorregião da Mata Paraibana, abrangendo os municípios do Conde, Pitimbu e Alhandra. Encontram-se inseridas na unidade as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e Praia Bela e as localidades de Mata da Chica, Garapau, Andreza, Roncador e Mucatú, tem por objetivo garantir a integridade dos ecossistemas terrestres e aquáticos, proteger os cursos d'água que integram a região, melhorar a qualidade de vida da população e disciplinar a ocupação da área, a qual vem de forma desordenada e em ritmo acelerado, contribuindo para a degradação do ambiente local.

A Área de Proteção Ambiental de Tababa, nos leva a lembrar que somos parte da natureza e que temos o direito de viver na Mata Atlântica, porém respeitando as inúmeras espécies animais e vegetais que habitam essa parte da Terra, e que sua criação e condicionante fundamental para mantermos meio ambiente equilibrado.

Sendo assim, a APA Tambaba tem um importante papel no contexto do desenvolvimento socioambiental dos municípios a qual se insere, e ao mesmo tempo, de proteger amostras representativas dos diferentes ecossistemas que integram a Mata Atlântica, vindo a ser um elemento promocional para o bem estar do cidadão brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba.** João Pessoa: Editora Univesitária/UFPB, 1997.

AESA - Agência Executiva de Águas do Estado da Paraíba. Geo Portal. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/index.php>>. Acesso em Janeiro de 2012.

AESA: Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>, acessado em 11/09/2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA; Ministério do Meio Ambiente -MMA. **Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil.** Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Conservação de água e solo, Superintendência de Usos Múltiplos. Brasília: ANA/MMA, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA; Ministério do Meio Ambiente -MMA. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos, Superintendência de Conservação de água e solo. Brasília: ANA/MMA, 2005.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Atlas Nordeste:** abastecimento urbano de água - alternativas de oferta de água para as sedes municipais da região nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos: consorcio engecorpos/Projotec/Geoambiente/ Riverside Technology. Brasília: ANA, SPR, 2006

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil:** 2013. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil:** regiões hidrográficas brasileiras – Edição Especial. Brasília: ANA, 2015

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.** Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília: ANA, SPR, 2005.

ALMEIDA, A. A. C.; D. M. TEIXEIRA. **Aves da Reserva Biológica Guaribas,** Mamanguape, Paraíba, Brasil. Revista Nordestina de Biologia. 19: 3-14. 2010.

ALMEIDA, N, V; NISHIDA, A. K; LIMA, E. R. V. **Sistema de Informação Geográfica na Avaliação da Vulnerabilidade Física da Área de Proteção Ambiental de Tambaba-PB.** Revista Gaia Scientia, Vol 2, No 1, 2008

ALMEIDA, N. V. A., NISHIDA, K. & LIMA, E. R. V. 2008. **Sistema de Informação Geográfica na Avaliação da Vulnerabilidade Física da Área de Proteção Ambiental de Tambaba-PB.** Gaia Scientia 2008, 1(2): 73 – 87.

ALMEIDA, N. V. **Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba-Paraíba.** João Pessoa, 2006. Dissertação (Mestrado) Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/UFPB.

ALMEIDA, N. V. **Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba – Paraíba.** João Pessoa: PRODEMA/UFPB/UEPB, 2006

ALMEIDA, N. V., NISHIDA, A. K., DE LIMA, E. R. **Sistema de Informação Geográfica na Avaliação da Vulnerabilidade Física da Área de Proteção Ambiental de Tambaba-PB.** Revista Gaia Scientia , 2(1). 2008.

ALMEIDA, Nadjacleia V.; NISHIDA, Alberto K.; LIMA, Eduardo R. V. de. **Sistema de Informação Geográfica na Avaliação da Vulnerabilidade Física da Área de Proteção Ambiental de Tambaba-PB**. Gaia Scientia 2008, 1(2): 73 – 87.

ALMEIDA, Nadjacleia Vilar. **Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico para a Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Tambaba – Paraíba**. João Pessoa: PRODEMA/UFPB/UEPB, 2006.

ALVAREZ. Filip, L., Reyes - Bonilla, H. & Calderon - Aguilera, L. E. 2006. **Community structure of fishes in Cabo Pulmo Reef, Gulf of California**. Marine Ecology, 27: 253-262.

ALVES, E.D.L. (2011). **Caracterização microclimática do Campus de Cuiabá da Universidade Federal de Mato Grosso. Dissertação (Física Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.**

AMARAL, A. C. Z. & Jablonski, S. 2005. **Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil**. *Megadiversidade*, 1 (1): 43–51.

ANDRADE, L. A. 2005. **Dois fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do cariri, estado da Paraíba**. *Cerne*, Lavras, v. 11, n. 3.

ARAÚJO F. G. 1998. **Adaptação do Índice de Integridade Biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul**. *Revista Brasileira de Biologia*. 58(4): 547-558.

ARAÚJO, C. C. V.; ROSA, D. M.; Fernandes, J. M.; Ripoli, L. V. & Krohling, W. 2008. **Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo**. *Iheringia*, 98 (1): 129-135

ARAÚJO, C.M.L.R. & Lima, R.B. 2013. **Melastomataceae da Área de Proteção Ambiental Tambaba, Litoral Sul da Paraíba, Brasil**. *Rodriguésia* (64)1:137-149.

ARAUJO, H. F. P.; RODRIGUES, R. C.; NISHIDA, A. K. **Composição da avifauna em complexos estuarinos no estado da Paraíba, Brasil**. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 14, n. 3, p. 249-259, 2006.

ARAÚJO, M. E. **Água e rocha na definição do sítio de Nossa Senhora das Neves, atual cidade de João Pessoa – Paraíba**. 2012. 296 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2012.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007. p. : il. color. ; 29 cm. (Série Biodiversidade, 31).

ARZABE, C. **Anfíbios anuros em fragmentos da Mata Atlântica no Nordeste do Brasil**. Tese Doutorado, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 98p. 1998. .

ASSAD, Leonor. **As belas e perigosas construções da natureza**. *Cienc. Cult.* [online]. 2010, vol.62, n.2, pp. 06-08. ISSN 2317-6660.

ASSIS, H. M. B. **Influência da hidrodinâmica das ondas no zoneamento litorâneo e na faixa costeira emersa, entre Olinda e Porto de Galinhas, Pernambuco**. Recife: O Autor, 2007. 131 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. 2007.

BARBOSA, Ê. N. A.; MIRANDA, G. E. C. **Macroalgas bênticas dos recifes de areia vermelha e arredores, em Cabedelo-PB**. Congresso Brasileiro de Botânica. pp. 209. 2012.

BARBOSA, J. A.; SOUZA, E. M.; LIMA FILHO, M. F.; NEUMANN, V. H. **A Estratigrafia da Bacia Paraíba: Uma reconsideração. Estudos Geológicos CTG/UFPE, Recife**, v. 13, p. 89-108, 2004.

BARBOSA, M. E. F.; LIMA, E. R. V.; NOBREGA, W.R.; VALADERES, D. N. **Técnicas de Geoprocessamento e de Análise Multicritério na Adequação de Uso das Terras no Município do Conde (PB)**. Revista GEONORTE; Edição Especial, V.2, p.1742, 2012

BARBOSA, M.R.V & THOMAS, W. 2002. **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Floresta Atlântica no Nordeste**. In. Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. SBB UFPE. Recife, PE, 262p.

BARBOSA, Tamires Silva. **Aplicação de índices geomórficos para análise morfológica e neotectônica da bacia do rio Marés – PB**. Disponível:<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/635/1/TSB01082014.pdf>. acesso: dezembro de 2014

BARROSO, Andréia de A. F. et al. **Avaliação da qualidade da água para irrigação na região Centro Sul no Estado do Ceará**. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 15, n. 6, p. 588-593, June 2011. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415_43662011000600008&lng=en&nrm=iso>. Access on 17 June 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000600008>.

BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1991. 180 p.

BÉRNILS, R. S. E H. C. COSTA (org.). 2012. **Répteis brasileiros: Lista de espécies**. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acesso em 12 de janeiro de 2014

BIGARELLA, J. J.... [et al.] **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007. v.3

BIZZI, Luiz Augusto ... [et al.] . **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil**. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003

BRAGA, P. 2010. **Informações obtidas de levantamentos fitossociológicos**. Software Mata Nativa 3 (Blog). Disponível em:<<http://www.matanativa.com.br/br/blog-do-inventario-florestal/entry/informacoes-obtidas-de-levantamentos-fitossociologicos->>. Acesso em: 10 jun. 2015

BRANDÃO, C. F. L. e S. 2013. **Estrutura do componente arbóreo da regeneração natural em fragmento de floresta de diferentes tamanhos, Sirinhaém, Pernambuco**. Recife. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 108 f. Recife.

BRASIL, 1997. **Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que Instituí a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências**.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Brasília, 2005.

BRASIL. **Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008**. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial [da] Presidência da República**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.428, de 22 dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Presidência da República**, Poder Executivo, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e

11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] Presidência da República, Poder Executivo, Brasília, DF. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 07 jul. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial [da] Presidência da República, Poder Executivo, Brasília, DF. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm>. Acesso em: 20 jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2004. **Instrução Normativa No. 5 de 21 de maio de 2004. Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação os invertebrados aquáticos e peixes constantes dos anexos da presente instrução normativa.**

BRASIL. **Referências culturais: Alhandra – Paraíba;** IPHAN/Superintendência da Paraíba. João Pessoa: IPHAN, 2013

BRITO, D.; OLIVEIRA, L.C.; OPREA, M.; MELLO, M.A.R. **An overview of Brazilian mammalogy: trends, biases and future directions.** Zoologia (Curitiba). v. 26, n. 1, p. 67-73. 2009.

BRITSKI, H. A.; Y. SATO & A. B. S. ROSA, 1984. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco).** Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicação - CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca. 143p.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. & GHAZZI, M. S. 2007. **Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional. 195p.

CABRAL, E. **Estudo propõe exploração econômica de algas brasileiras.** Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/1997/09/01/estudo-propoe-exploracao-economica-de-algas-brasileiras/>

CAMERON, W. M. e PRITCHARD, D. W. **Estuaries. In: The sea 2.** London: Wiley-Interscience, 1963. p. 306-324.

CAMPOS, C. E. C. 2000. **Aspectos populacionais e reprodutivos do Saramunete *Pseudupeneus maculatus* Bloch, 1793 (OSTEICHTHYES: MULLIDAE), em Ponta da Pedra, Pernambuco.** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado. 99 pp.

CARMIGNOTTO, A. P.; VIVO, M.; LANGGUTH, A. **Mammals of Cerrado and Caatinga Distribution Patterns of the Tropical Open Biomes of Central South America. Bones, Clones, and Biomes: The History and Geography of Recent Neotropical Mammals.** B. D. Patterson e L. P. Costa. Chicago, University Of Chicago Press: 307-350. 2012.

CARVALHO, C. L. B. DE; SANTOS, E. M. DOS AND SILVA, L. A. M. DE. **Atualização da lista de anfíbios anuros da Estação Ecológica do Tapacurá.** Cad. ômega Universidade Federal Rural de Pernambuco. Serie Biol. Recife, 5:29-34. 1998.

CARVALHO, F. A & CARVALHO, M. G. 1985. **Vegetação.** In Atlas Geográficos da Paraíba. Grafset. João Pessoa, PB. 99pp.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. de S.; SANTOS, J. O. dos; FERNAMDES, A. de A. & MARACAJÁ, P. B. 2013. **A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas.** Agropecuária Científica no Semiárido. V.9, n. 2.

CHEUNG, K. C. *et al.* **Relação entre a presença de vegetação herbácea e a regeneração natural de espécies lenhosas em pastagens abandonadas na Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil.** Acta bot. bras. 23(4): 1048-1056. 2009.

CITES, 2012. **Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Listed species database.** 46 p.

COIMBRA-FILHO, A. F.; I. DE G. CÂMARA. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na Região Nordeste do Brasil.** Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), Rio de Janeiro, Brasil. 1996.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2015) **Listas das aves do Brasil.** Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. (acesso em 02 de fevereiro de 2015).

CONEJO, João Gilberto Lotufo; Costa, Marcelo Pires da; ZOBY, José Luiz Gomes (coordenação). **Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Brasília: ANA, 2007

COSTA, C. F. 2001. **Zooxantelas (Dinoflagelados simbióticos) hospedadas por corais (Cnidaria, Scleractinia) dos recifes do Picãozinho, João Pessoa, Paraíba, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Zoologia) Universidade Federal da Paraíba João Pessoa 90pp.

CRUZ, F. T. P., GOMES, H. L., NASCIMENTO, F. J. L. **Turismo no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha-Pb: Uma Análise das práticas sustentáveis em relação ao cumprimento dos objetivos do decreto estadual de criação N.º 21.263.** VIII FÓRUM INTERNACIONAL DE TURISMO DO IGUASSU. 2014.

CUNHA, M. do C. L.; SILVA JÚNIOR, M. C. da & LIMA, R. B. de. 2013. **Fitossociologia do estado lenhoso de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana na Paraíba, Brasil.** Cerne, 19 (2).

CUNHA, U. S. da. 2004. **Dendrometria e Inventário Florestal.** Série Técnica adaptada para atender ao módulo de dendrometria e inventário no curso técnico em manejo florestal. Escola Agrotécnica Federal de Manaus. Manaus.

DANTAS, N. C. F. M.; Feitosa, C. V. & Araújo, M. E. 2012. **Composição e estrutura da assembléia de peixes demersais da praia de São Cristóvão, Areia Branca, RN.** Biota Neotropica, 12 (3).

DEKEYSER, P. L. **Une contribution meconnue à l'ornithologie de l'état de la Paraíba.** Revista Nordestina de Biologia . 2: 127-145. 1979.

DIAS, T. L. P. 2007. **What do we know about *Anisotremus moricandi*(Teleostei: Haemulidae), an endangered reef fish?** Biota Neotropica, 7 (2): 317-319.

DIEHL, DIEHL P., SPINOLA J. L, AZEVEDON. T. de, **Mudanças climáticas globais e os impactos físicos e biológicos na zona costeira: Uma proposta de classificação.** In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 87, abr 2011. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9162>. Acesso em março de 2015.

DINIZ, V. D. 2007. **Ictiofauna do Estado da Paraíba.** João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 2008. 50p. (Monografia).

DUARTE, D. H. S.; SERRA, G. G.; **Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical Continental brasileiro: Correlação e proposta de um indicador.** v. 3,

n. 2, p. 7-20 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, abr/jun 2003.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Brasília, DF). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. – Brasília, DF: EMBRAPA, 2013.

ENCINAS, J. I; SILVA, G. F. de & TICCHETTI, I. 2002. **Técnicas Florestais: variáveis dendrométricas. Comunicações Técnicas Florestais**. V. 4, n. 1. Universidade de Brasília.

ENDRES, A. A.; CREÃO-DUARTE, A. J.; HERNÁNDEZ, M. I. M. **Diversidade de Scarabaeidae s. str. (Coleoptera) da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape, Paraíba, Brasil: uma comparação entre Mata Atlântica e Tabuleiro Nordestino**. *Revista Brasileira de Entomologia*. 51(1): 67-71, 2007.

FEIJÓ, A. E LANGGUTH, A. **Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies**. *Revista Nordestina de Biologia*, 22 (1/2): 03-225. 2013.

FELIX, F. C.; Spach, H. L.; Hackradt, C. W.; Moro, P. S. & Rocha, D. C. 2006. **Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas paraís estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná**. *Zoociências*, 8 (1) 35-48.

FERNANDES, A. 1998. **Fitogeografia brasileira**. Ed. Multigraf. Fortaleza. 340p

FERREIRA JR., A. V.; Araújo, T. C. M.; Vieira, M. M.; Neumann, V. H. & GREGÓRIO, M. N. 2011. **Petrologia dos arenitos de praia (Beachrocks) na costa central de Pernambuco**. *Geociências*, 30 (4): 545-559.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. **Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e atlântico no clima da região**. *Revista Brasileira de Climatologia*, Vol. 1, No 1. 2005.

FLORES. Lopes, F. & MALABARBA, L. R. 2007. **Revisão de alguns aspectos da assembléia de peixes utilizados em programas de monitoramento ambiental**. *Vittalle*, Rio Grande, 19(1): p.45-58.

FONTELES, M. L. **Sedimentos superficiais da plataforma interna do Estado da Paraíba**. Dissertação de Mestrado. 118f. Programa de Mestrado em Geociências, 1999.

FORZZA, R. C & NADRUZ, M. A. 2005. **Conservação de monocotiledôneas ameaçadas de extinção no Brasil**. 56 Congresso Nacional de Botânica. Curitiba, PR. Resumos...CD-Room.

FRANCINI-Filho, R.B. 2005. **Estrutura e dinâmica das assembléias de peixes recifais do Banco dos Abrolhos, BA: Subsídios para conservação e manejo**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – Instituto de Biociências. II Vol. 389p.

FREITAS, W. K de & MAGALHÃES, L. M. S. 2012. **Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo**. *Floresta e Ambiente*. 19 (4).

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2001. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo, Brasil, 43pp. .

FURRIER, M. **Caracterização geomorfológica e do meio físico da Folha João Pessoa – 1:100.000**. 2007. 213f. Tese (Doutorado em Geografia Física)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

FURRIER, Max; ARAUJO, Magno Erasto de; MENESES, Leonardo Figueiredo de. **Geomorfologia e tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba**. *Geol. USP, Sér. cient.*, São Paulo, v. 6, n. 2, out. 2006. Disponível em <<http://ppegeo.igc.usp.br>

/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-874X2006000300008&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 25 de fevereiro 2015.

FURRIER, Max. **Caracterização Geomorfológica e do Meio Físico da Folha João Pessoa – 1:100.000**. Tese (Doutorado). Departamento de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GAMA, P. B. **Estudo estacional de comunidade de substrato duro da região de entre marés da Ponta do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba**. 2000. 67 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2000.

GASPARINI, J. L., Floeter, S. R., Ferreira, C.E.L. & Sazima, I. 2005. **Marine ornamental trade in Brazil**. *Biodivers. Conserv.* 14:2883-2899.

GIANNINI, R. & Paiva Filho, A. M. 1995. **Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil**.

GIULIETTI, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (Org.). 2009. **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG. Conservation International, 496 pp.

GODEFROID, R. S.; Hofstaetter, M. & Spach, H. L. 1997. **Structure of the fish assemblage in the surf zone on the beach at Pontal do Sul, Paraná**. *Nerítica*, 11: 77-93.

GODEFROID, R. S.; Spach, H. L.; Junior, R. S. & Queiroz, G. M. L. 2003. **A fauna de peixes da praia de Balneário Atami, Paraná, Brasil**. *Atlântica*, 25 (2): 147-161.

GOMES-FILHO, G. & ROSA, S. R. 2001. **Inventário da Ictiofauna da Bacia do Rio Gramame, Paraíba, Brasil**. In: **A Bacia do Rio Gramame: Biodiversidade, Uso e Conservação**. Watanabe, T (ed.). João Pessoa: Prodepa, p 167-173.

GOMES. FILHO, G. 1999. **Characiformes (Actinopterygii: Ostariophysii) das Bacias Costeiras do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 1999. 90 p. (Dissertação de Mestrado).

GONDIM, A. I., DIAS, T. L. P., CAMPOS, F. F., ALONSO C., CHRISTOFFERSEN, M. L. **Macrofauna benthica do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil**. *Biota Neotrop.* 11(2). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/en/abstract?article+bn01811022011>> Acesso em: fev. 2015.

GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. **PERH-PB: plano estadual de recursos hídricos: resumo executivo & atlas**. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF : Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.

GUEDES, L. S. **Monitoramento Geoambiental do Estuário do Rio Paraíba do Norte – PB por Meio da Cartografia Temática Digital e de Produtos de Sensoriamento Remoto**. 2002. 90 f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2002.

GUIMARÃES, F. J. P. 2005. **Avaliação da estrutura de um fragmento florestal no município de Catende-PE**. Recife. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

GURGEL, T. A. B.; Oliveira, M. R.; Brasil, D. F. & Chellappa, S. 2012. **Peixes marinhos das águas costeiras de Ponta Negra, Rio Grande do Norte, Brasil**. *Biota Amazônia*, 2 (1): 83-97.

HALL, C. M. 2001. **Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier?**, *Ocean and Coastal Management*, vol. 44, nos. 9-10, pp. 601-18.

HAMMER, Ø.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: **Paleontological statistics software package for education and data analysis**. Paleontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HEPBURN, R. I.; Sale, P. F.; Dixon, B. & Heath, D. D. 2009. **Genetic structure of juvenile cohorts of bicolor damselfish (*Stegastes partitus*) along the Mesoamerican barrier reef: chaos through time**. *Coral Reefs*, 28:277–288.

HISTÓRIA DA CONQUISTA DA PARAÍBA. 2ª reimpressão. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2010.

HONÓRIO, P. H. T. **Composição e estrutura trófica de uma comunidade de peixes recifais do Estado da Paraíba, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. 2009.

HONÓRIO, P. H. T.; Ramos, R. T. C. & Feitoza, B. M. 2010. **Composition and structure of reef fish communities in Paraíba State, north-eastern Brazil**. *Journal of Fish Biology*, 77: 907:926.

HONÓRIO, P. P. T. 2014. Poças de maré do Nordeste do Brasil: **Estrutura da comunidade, sazonalidade e conectividade genética**. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba. 257 pp.

HORN, M. H.; Martin, K. L. & Chokowski, M. A. 1999. **Intertidal fishes: life in two worlds**. Academic Press, San Diego, California, USA. 399 pp.

HUBBS, C. L. & LAGLER, K. F. 1964. **Fishes of the Great Lakes region**. Ann Arbor: University of Michigan Press. 213p.

HUNDANETA, H. F. 1971. **Nuevos parâmetros a considerarse en el estructural de las selvas virgenes tropicales**. R. For. Venez. V. 14, nº 21, p. 29-42.

IBAMA. 2006. **Relatório final do projeto de monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil – Projeto ESTATPESCA**. Convênio SEAP/IBAMA/PROZEE Nº 109/2004 (Processo No. 00350.000749/2004-19). Brasília. IBAMA. 328 p.

IBGE, 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ.

IBGE. **Mapa de hidroquímica dos mananciais subterrâneos do Estado da Paraíba**. 2006

ICMBio, **Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da- Amazônia: Trichechus inunguis e peixe-boi-marinho: Trichechus manatus**. Fábria de Oliveira Luna et al.; Maurício Carlos Martins de Andrade, Fábria de Oliveira.

ILARRI, M. I.; Souza, A. T.; Medeiros, P. R.; Gempel, R. G. & Sampaio, C. L. S. 2007. **Aquário natural ameaçado**. *Ciência Hoje*, 41: 70-72 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2012. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro, 271 p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. 2014. **Red List of Threatened Species**. Disponível no site: <http://www.iucnredlist.org/amazing-species>.

ISERNHAGEN, I; BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. & GANDOLFI, S. 2009. **Diagnóstico ambiental das áreas a serem Restauradas visando à definição de Metodologias de restauração florestal. In: Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. Org. Rodrigues, R.R.; Brancalion, P.H.S. & Isernhagen, I. LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica. São Paulo. 256p.

IUCN 2015. **IUCN Red List of Threatened Species**. www.iucnredlist.org. Acessado em 25/01/2015.

IUCN. (2012). **International Union For Conservation Of Nature. Red List of Threatened Species**. Version 2012.2. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>> Acesso em: 20 mar. 2013.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. <<http://www.iucnredlist.org>>. (acessado em 22 de janeiro de 2015).

J. Terborgh 1992. **Diversity and the tropical rain forest**. Scientific American Library, W. H. Freeman, New York, xii + 242 pages. ISBN 140-3213-5026-0, (hardback).

JACOMINE, Paulo Klinger Tito. **A Nova Classificação Brasileira de Solos**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco. Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19350/1/Jacomine.pdf>. Acesso: dezembro de 2014

JONES, D. & Clare, J. 1977. **Annual and long-term fluctuations in the abundance of fish species inhabiting an intertidal mussel bed in Morecombe Bay, Lancashire**. Zoological Journal of the Linnean Society, 60: 117-172.

KANAGAWA, A. I. **Clorofíceas marinhas bentônicas do estado da Paraíba – Brasil**. 1984. 470 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1984.

KOENING, M. L.; LIRA, C. G. **O Gênero *Ceratium* Schrank (Dinophyta) na Plataforma Continental e Águas Oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil** Acta Botânica Brasilica. v. 19, n. 2, p. 391-397. 2005.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes**. 1928.

KOSTER, H. **Viagens ao Nordeste do Brazil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942.

KREBS, C. J. & Myers, J. H. 1974. **Population cycles in small mammals. Advances in Ecological Research**, v. 8, p. 267-399.

KULLANDER, S. O. 1988. **A revision of the South American cichlid genus *Cichlasoma* (Teleostei: Cichlidae)**. Swedish Mus. Natur. Hist, Sweden, 296p.

KUPPER, A. 1994. **Recuperação vegetal com espécies nativas**. Silvicultura. São Paulo, v.15, n.58, p.38-41.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. **Restingas: Origem, estrutura, processos**. Niteroi: CEUFF. 1984.

LAMM, D. W. **Notes on the birds of the states of Pernambuco and Paraíba, Brazil**. The Auk . 65: 261-283.1948.

LAMPRECHT, H. 1964. **Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario “El CAimital”-Estado Barinas**. Revista Florestal Venezolana. 77-119.

LAURANCE, W.F. **Conserving the hottest of the hotspots**. Biological Conservation, v. 142, n. 6, p. 1137, 2009.

LEAL E SÁ, L. T. **Levantamento geológico-geomorfológico da Bacia Pernambuco-Paraíba, no trecho compreendido entre Recife-PE e João Pessoa- PB**. 1998. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 1998.

LEAL, Célio Bezerra. **Expansão Urbana do Distrito de Jacumã/Conde-Pb, sobre a APA Tambaba**. Monografia, UFPB, CCEN, Geografia, 2013

LEÃO, Z. M. A. N., KIKUCHI, R. K. P. & TESTA, V. 2003. **Corals and Coral Reefs of Brazil**. In: **Latin America Coral Reefs (J. Cortés, ed.)**. Elsevier Science, Amsterdam, p. 9-52.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P., ENGELBERG, E. F. **Guia internet dos corais e hidrocorais do Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.cpgg.ufba.br/pgeol/guiacorais/index.htm>. Acesso em: abril de 2015.

LEIS, J. M. 2002. **Pacific coral-reef fishes: the implications of behaviour and ecology of larvae for biodiversity and conservation, and a reassessment of the open population paradigm**. *Environmental Biology of Fishes*, 65: 199–208 p.

LESSA, L. G., COSTA, F. N. **Food habits and seed dispersal by *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae) in a Brazilian Cerrado reserve**. *Mastozool. neotrop.* 16(2) . versão On-line ISSN 1666-0536. 2009.

LIMA FILHO, M. F. **Análise estratigráfica e estrutural da Bacia Pernambuco**. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

LIMA, A. B. **Territorialidades camponesas – assentamento rural e agroecologia na mata sul paraibana**. Campina Grande: EDUFPG, 2012.

LIMA, Aline Barbosa. **Assentamento APASA-PB. A Agroecologia na construção de novas territorialidades**. Dissertação, CCEN, UFPB, 2008.

LIMA, Eugenio Antonio de; BERALDO, Valdir José; GUILERA, Selma Chaves; BRANDÃO, Luiz Carlos Ribeiro; COSTA, Estácio Alves & COUTINHO, Regina Maria Pereira. **Mapa de classificação química das águas subterrâneas da Região Nordeste do Brasil**. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – 2009. Disponível em <https://www.abrh.org.br/sqcv3/UserFiles/Sumarios/df9cf35dab723ee20938b6a8c890d409_3929931f730db97337865fcdaa0aa456.pdf>. Acesso em 17 de junho de 2015

LIMA, Eugenio Antonio de; BRANDÃO, Luiz Carlos Ribeiro; NASCIMENTO, Dilermando Alves do; GUILERA, Selma Chaves & ALVES, Washington Santos. **Mapa de hidroquímica dos mananciais subterrâneos do Estado da Paraíba**. Suplemento - XV Encontro Nacional de Perfuradores de Poços e I Simpósio de Hidrogeologia do Sul-Sudeste (2007). Disponível em <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/22160>>. Acesso em 17 de junho de 2015

LIMA, M. N. S; MONTEIRO, T. R. R; RÊGO, S. C. A; MENESES, L. F. **Geoprocessamento na identificação de ocupações irregulares e impactos ambientais na APA Tambaba-PB**. Disponível: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2011/anais/arquivos/0780_1009_01.pdf. Acesso: Janeiro de 2015

LIRA, A. K. F. & Teixeira, S. 2008. **Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco, Brasil**. *Iheringia*, 98 (4): 475-480.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 03 Fev. 2015.

LLOPART, M. **Sistemas Meteorológicos Atuantes na América do Sul**. Estágio PAE – Abr/2012. Disponível em: <<http://www.dca.iag.usp.br/www/material/hallak/ACA-0422/Monografia2015/EsbocoApostilaSinotica3.pdf>> Acesso em: março 2015.

LOURENÇO, L. J. S, Eloy C. C, Crispim M. C., Félix C. M. P. **Corais e zoantídeos do ambiente recifal do parque estadual marinho de areia vermelha, Cabedelo, Paraíba, Brasil**. *ANAI DO IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL*, 13 a 17 de setembro de 2009, São Lourenço – MG.

- LOURENÇO, L. J. S. **Proposta de Zoneamento e capacidade de Carga para o Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha**. Dissertação de Mestrado. 135f Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2010.
- LOWE-MACCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LUNA, Marcelo Lima Reis (orgs.). – Brasília: **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**, 80 p. : il. color. ; 29,7 cm. (Série Espécies Ameaçadas). 2011.
- MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P.. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2008.
- MACHADO, R. B.; FONSECA, G. A. B. **The avifauna of Rio Doce Valley, southeastern Brazil, a highly fragmented area**. *Biotropica*. 32: 914-924. 2000.
- MALABARBA, L. R.; REIS, R. E. 1987. **Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas**. *Sociedade Brasileira de Zoologia*. Campinas, v. 36, p. 1-14.
- MANUAL TÉCNICO DE GEOMORFOLOGIA / IBGE, **Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais**. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009. P.182.
- MARCELINO, R. L. **Diagnóstico sócio-ambiental do estuário do rio Paraíba do norte-PB, com ênfase nos conflitos de usos e nas interferências humanas em sua área de influência direta**. Dissertação apresentada ao Programa de pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba. 99f. 2000.
- MARCOVALDI, M. A., SALES, G., THOMÉ, J. C. A., SILVA, A. C. C. D., GALLO, B. M., LIMA, E. H. S. M., LIMA, E. P.; BELLINI, C. **Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts**. *Marine Turtle Newsletter* 112: 4-8. 2006.
- MARCOVALDI, M.A., LOPEZ, G.G., SOARES, L.S., SANTOS, A.J.B., BELLINI, C., BARATA, P.C.R., **Fifteen Years of Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil**. *C helonian Conservation and Biology* 6, 223-228. 2007.
- MARCOVALDI, M.A., MARCOVALDI, G.G., **Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA**. *Biological Conservation* 91, 35-41. 1999.
- MARCOVALDI, M.A., VIEITAS, C.F., GODFREY, M.H., **Nesting and conservation management of hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in Northern Bahia, Brazil**. *Chelonian Conservation Biology* 3, 301-307. 1999.
- MARIANO, E. F. 2007. **Pesca artesanal na costa da Paraíba: procedimentos e capturas da pesca embarcada e aspectos socioeconômicos da população**. Dissertação de Mestrado. João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba.
- MARINHA DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/modelos/modelagem.htm>> Acesso em 09 de fev. 2015.
- MARINI, M. Â.; GARCIA, F. I. **Conservação de aves no Brasil**. *Megadiversidade*, 1: 95-102. 2005.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M.A. 2013. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. JBRJ/CNCFlora. 1ª ed., Rio de Janeiro, RJ.
- MARTINS, F. R. 1989. **Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico**. *Pesquisas - série Botânica, São Leopoldo*, n. 40, p. 103-164.

- MARTINS, M., MOLINA, F. B. Répteis: **Panorama Geral dos Répteis Ameaçados do Brasil**. In: **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. (Eds. Machado, A. B. M, Drummond, G. M, Paglia, A. P.), pp. 1420. 2008.
- MASCARENHAS, R., ZEPPELINI, D., MOREIRA, V.S., **Observations on sea turtles in the State of Paraíba, Brazil**. Mar. Turt. News. 101, 16-18. 2003.
- MASCARENHAS, R.; BATISTA, C. P.; MOURA, I. F.; CALDAS, A. R.; COSTA NETO, J. M.; VASCONCELOS, M. Q.; ROSA, S. S.; BARROS, T. V. S. **Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no estado da Paraíba (Nordeste do Brasil)**. Revista de Gestão Costeira Integrada. v. 8, n. 2, pp 221-231, 2008.
- MASCARENHAS, R.; SANTOS, R.; ZEPPELINI, D. **Stranded Sea Turtles on the coast of Paraíba – Brazil**. Marine Turtles Newsletter. N. 107, 2005.
- MATTHEWS, W. J. 1998. **Patterns in freshwater fish ecology**. Chapman & Hall, Norwell, Massachusetts, 756 p.
- MEDEIROS, C. de, **Dicionário Corográfico do Estado da Paraíba**. 2ª ed. 1950, Rio de Janeiro.
- MELO, A. M. C.; VIANAB, B. F.; ROCHAB, P. L. B. **Dados preliminares sobre a distribuição da comunidade de euglossina (hymenoptera, apidae) em uma área de mata atlântica fragmentada no extremo -sul da Bahia**. Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil. Fortaleza, 2003.
- MELO, C. L. S. M. S. de. 2012. **Efeito de borda sobre a estrutura do componente arbóreo em fragmentos florestais urbanos, no município de Paulista-PE**. Recife. Tese (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 69 f. Recife.
- MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.
- MENESES, L. F; PEDROSA, E. C. T & FURRIER, M. **Evidências de influência tectônica no padrão de drenagem da APA Tambaba – PB**. Anais do VI Simposio de Geomorfologia. Goiânia-GO, 2006.
- MENESES, L. F; PEDROSA, E. C. T; FURRIER, M. **Evidências De Influência Tectônica no Padrão de Drenagem da Apa Tambaba – PB**. In: VI Simpósio de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology, Goiânia-GO, 2006.
- MENESES, L. F; PEDROSA, E. C. T; FURRIER, M. **Processos Quaternários Nos Tabuleiros Litorâneos da Apa Tambaba/Pb e Possíveis Relações com Intervenções Antrópicas**. 2010 Disponível:http://www.abequa.org.br /trabalhos/0277_leonardo_figueiredo.pdf. Acesso: janeiro de 2015
- MENESES, L. F. de. **Caracterização Geomorfológica e do Meio Físico da Apa Tambaba, Litoral Sul do Estado da Paraíba**. Monografia de Graduação em Geografia. DGEOC/CCEN/UFPB. João Pessoa, 2006.
- MENEZES, N. A., Backup, P. A., Figueiredo, J. L. & Moura, R. L. 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MIN. Estudos Hidrogeológicos – Relatório Final (Tomo I – texto). **Estudo de caracterização e verificação da disponibilidade hídrica da vertente litorânea do Estado da Paraíba**. AESA, s/d
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA; Agência Nacional de Águas-ANA. **GEO Brasil: recursos hídricos: resumo executivo**. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. (2010) **Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros**. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília, MMA/SBF/GBA. 148 pp.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos** – Programa Nacional de águas subterrâneas. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. – Brasília: MMA, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2014) **Lista Nacional do Risco de Extinção da Fauna Brasileira**. Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (Portaria MMA nº445, de 17 de dezembro de 2014).

MIRANDA, D. A. 2011. **Presença de microplástico no conteúdo estomacal de peixes de importância econômica em Salvador - BA**. Universidade Católica de Salvador. Monografia do Curso de Ciências Biológicas, 34 pp;

MMA; IBAMA (2003) [**Plano de manejo da Reserva Biológica Guaribas**. Volume 1]. http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidadescoservacao/rebio_guaribas.pdf .

MMA/IBAMA. **Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional Reserva Biológica, Estação Ecológica**. Brasília, 2002.

MONTEIRO, K. S.; GARCIA, M. F. **Tradição e resistência dos territórios “remanescentes” de quilombos: a Comunidade Negra de Gurugi, Paraíba**. Anais XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Porto Alegre: 2010.

MORAIS FILHO, A. D. de; BRAVO, C. V.; ROQUE, R. A. M. & ANDRADE, W. F. de. 2003. **Utilização de métodos estatísticos em inventário floresta**. Seminário apresentado à disciplina Estatísticas Experimental. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba.

MOREIRA, E. **Por um pedaço de chão**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1997.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. **Introduction: The Brazilian Atlantic Forest**. *Biotropica*, 32 (4b): 786-792. 2000.

MOURA, C. M.; Moura, A. C.; Silva, E. V.; Rocha, F. S. P.; Pontes-Neto, J. G.; Murray, F. & Cowie, P. R. 2011. **Plastic contamination in the decapod crustacean *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758)**. *Mar. Pollut. Bull.* doi:10.1016/j.marpolbul.2011.03.0322001, Watson (in press).

MUMBY, P. J., Edwards, A. J., Arias-González, E., Lindeman, K. C., Blackwell, P. G., Gall A., Gorczyńska, M., Harborne, A. R., Pescod, C. L., Renken, H. & Wabnitz, C. C. & Llewellyn, G. 2004. **Mangrove enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean**. *Nature*, 427: 533–536 p.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C.G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000). **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403: 853-845.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. JohnWiley and Sons, Inc. New York. 4th edition. 2006. 601 pp.

NEVES, E.; JOHANSSON, R. **Taxonomic revision of the southwestern Atlantic *Madracis* and the description of *Madracis fragilis* n.sp. (Scleractinia: Pocilloporidae), a new coral species from Brazil**. *Sci. Mar.* 73(4): 739-746. 2009.

NEVES, S. M; NEVES, M. M. **Ocupação humana e a probabilidade da presença se sítios arqueológicos do tipo sambaqui no litoral da Paraíba**. *Revista de Geografia*. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, Set. 2010

- NUNES, C. R. R. & Rosa, R. S. 1998. **Composição e distribuição da ictiofauna acompanhante em arrastos de camarão na costa da Paraíba, Brasil.** Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, 26: 67-83.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & CARVALHO, D. A. 1993. **Florística e fisionomia da vegetação no extremo Norte do litoral da Paraíba.** Revista Brasileira de Botânica 16(1): 115-130.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. 2004. **Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil.** Acta Amazônica. Vol. 34(1).
- OLIVEIRA, F.F.; LANGGUTH, A. **Pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) de Paraíba e Pernambuco, Brasil.** Rev. Nordestina Zool. 18:19-85. 2004.
- OLMOS, F. **Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil.** Natureza e conservação 3: 21-42. 2005.
- OSÓRIO, F.M., GODINHO, W.O. & LOTUFO, T.M.C. **Fish fauna associated to mangrove roots at the Pacoti River estuary. Biota Neotrop.** 11(1): 515-520.
- PARÁ. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. 2010. **Manual para análise de inventário florestal e equação de volume em projetos de manejo florestal sustentável.** (Org) FRANCEZ, L. M. de B.; SOUZA, D. V.; TAKEHANA, C. L. I.; BARROS, P. L. C. de.
- PARAÍBA. **DECRETO nº 21.263 Unidade de Proteção Integral. Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha - SUDEMA,** 07 fevereiro de 2000.
- PARAÍBA. **Decreto nº 24.414, de 27 de setembro de 2003. Dispõem sobre a exploração florestal no Estado da Paraíba e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado da Paraíba, Poder Executivo, João Pessoa, PB. Disponível em: <<http://www.sudema.pb.gov.br>>. Acesso em: 01 jul. 2015.
- PARAÍBA. **Decreto nº 24.417, de 27 de setembro de 2003. Dispõem sobre o uso alternativo do solo e dá outras providências.** Diário Oficial do Estado da Paraíba, Poder Executivo, João Pessoa, PB. Disponível em: <<http://www.sudema.pb.gov.br>>. Acesso em: 01 jul. 2015.
- PATTERSON, B. D.; WILLIG, M. R.; STEVENS, R.D. **Estratégia tróficas, nicho de particionamento, e padrões de organização ecológica.** Ecologia Bat. v.9, p. 536- 57, 2003.
- PAULY, D.; Christensen, V.; Guénette, S., Pitcher, T., Sumaila, U. R., Walters C.; Watson, R. & Zeller, D. **Toward sustainability in world fisheries.** Nature, 418:689–695.
- PEDROSA, E. C. T; MENESES, L. F; VIANNA, P. C. G; LIMA, E. R. V; SANTIAGO, C. A. G; HAAS, F. R. M; CHAVES, P. T. S. **Geoprocessamento: Uma Contribuição À Elaboração do Zoneamento Ambiental da APA Tambaba-Pb.** Anais - II Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Aracaju/SE, 2004
- PEDROSA, E. C. T. **Característica do uso e ocupação da terra em relação à morfologia do relevo na Área de Proteção Ambiental Tambaba – Paraíba,** Monografia, CCEN/ UFPB, 2006
- PEDROSA, E. C. T.; MENESES, L. F.; VIANNA, P. C. G. **Relação Entre Morfologia do Relevo e Uso e Ocupação da Terra na Área de Proteção Ambiental Tambaba - Paraíba.** In: SEMILUSO/III Semageo, João Pessoa-PB, 2005.
- PEDROZA, K. K. A. L. **Levantamento florístico das feofíceas no litoral do Estado da Paraíba – Brasil.** 2004. 55 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
- PERAGALLO, H; PERAGALLO, M. **Diatomée Marine de France et Desdistrictis Maritimes Voisine.** Amsterdam: *J. Tempre*, 491 p. 1897/1908.

- PEREIRA, M. D. B. **As chuvas na cidade de João Pessoa: uma abordagem genética**. Michael Douglas Barbosa Pereira.- João Pessoa, 93f. Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal da Paraíba. 2014.
- PESSANHA, A. L. M. & Araújo, F. G. 2003. **Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57, 817–828.
- PIELOU, E. C. 1977. **Mathematical Ecology**. New York: John Wiley & Sons.
- PINTO, O. M. O.; E. A. CAMARGO. **Resultados ornitológicos de quatro recentes expedições do Departamento de Zoologia ao nordeste do Brasil, com descrição de seis novas subespécies**. *Arquivos do Museu de Zoologia do Estado de São Paulo*. 11: 193-284. 1961.
- PLOEG, A. 1991. **Revision of the South American cichlid genus *Crenicichla* Heckel, 1840, with descriptions of fifteen new species and considerations on species groups, phylogeny and biogeography**. *Academisch Proefschrift, Universiteit van Amsterdam*, 153p.
- PONTES, J. R. S. **Aspectos ecológicos da malacofauna associada a substrato rochoso da região de entre-marés da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. 2004. 81 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.
- POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu. 4ª ed., 2008.
- PRANCE, G. T. 1982. **Forest refuges: evidences from woody angiosperms**. Pp. 137-158. *In*: Prance, G.T. 1982. *Biological diversification in the tropics*. Columbia University Press, New York.
- PRATES, A. P. L. 2007. **Plano nacional de áreas protegidas. O contexto das áreas costeiras e marinhas**. Pp.17–24 *In*: PRATES, A. P. L.; BLANC, D. (Eds.). *Áreas aquáticas e protegidas como instrumento de gestão pesqueira*. Brasília: MMA/SBF. 272p. (Série Áreas protegidas do Brasil, 4).
- PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil**. Brasília: MMA, 2012. 152 p.
- PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA – **Projeto Orla**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelo_vf1_11.pdf> Acesso em: Março 2015.
- PROJETO ORLA - Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - **Projeto Orla Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima do Município de Conde – PB**. julho de 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/pgi_orla_condepb_ aprovado_ ctepb_11.pdf
- QUEIROZ, W. T da. 2012. **Amostragem em Inventário Florestal**. Apostila Didática. Belém. Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. 441 f.
- QUERINO, L. A. C. 2011. **Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha, Cabedelo, PB**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba. 92p.
- QUERINO, L. A. C. **Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais do parque estadual marinho areia vermelha, Cabedelo, PB**. Universidade Federal da Paraíba. Dissertação de mestrado. João Pessoa. 2011.
- RAMOS, R. T. C. 1994. **Análise da composição e distribuição da fauna de peixes demersais da plataforma continental da Paraíba e estados vizinhos**. *Revista Nordestina de Biologia*, 9: 1–30.

- RAMOS, R. T. C.; RAMOS, T. P. A.; ROSA, R. S.; BELTRÃO, G. B. M.; GROTH, F. 2005. **Diversidade de Peixes (Ictiofauna) da bacia do rio Curimataú, Paraíba.** In: ARAUJO, F. S.; RODAL, M. J. N. & BARBOSA, M. R. V. Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga: suporte das estratégias regionais de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 291-318.
- RAMOS, T. P. A. 2012. **Ictiofauna de Água Doce da Bacia do rio Parnaíba.** João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 2012. 434 p. (Tese de Doutorado).
- RBMA, 2012. http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_06_estados_pb.asp (acessado em 20/01/2015).
- REAL SOLUÇÕES. **Levantamento Faunístico para Implantação de Complexo Ecoturístico, Conde-PB.**
- REIS, C. M. M. 2008. **O litoral de João pessoa (PB), frente ao problema da erosão costeira.** Universidade Federal de Pernambuco. Pós-graduação em geociência. Tese de Doutorado.
- REIS, N.R., SHIBATTA, O.A., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Sobre os mamíferos do Brasil . In: Mamíferos do Brasil** (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). Londrina, p.23-29. 2011.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, J.; CARL, J. 2003. **Check List of the freshwater fishes of South and Central America.** Porto Alegre: EDIPUCRS. 729p.
- RELATÓRIO DE INSPEÇÃO. **Área atingida pela tragédia das chuvas Região Serrana do Rio de Janeiro.** Brasília – Distrito Federal, 2011.
- RESENDE, L. M. **Composição e características biológicas e ecológicas da comunidade fital de *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux (Clorophyta, Udoteaceae), no infralitoral da praia do Cabo Branco, Paraíba, Brasil.** 2004. 61 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.
- RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil.** HUCITEC. Editora da Universidade de São Paulo. V.2.
- ROBERTS, C. M., 1995. **Effects of fishing on the ecosystem structure of coral reefs.** Conservation Biology, 9 (5): 988–995 p.
- ROCHA, L. A., Rosa, I. L. & Rosa, R. S. 1998. **Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 15 (2): 553-566 p.
- RODA S. A. **Aves endêmicas e ameaçadas de extinção no estado de Pernambuco.** In: **TABARELLI, M; SILVA, J.M. C. da (Orgs.). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco.** Recife: Sectma/Massangana. p. 537-555. 2002.
- RODA, S. A. **Aves do centro de Endemismo Pernambuco: composição, biogeografia e conservação.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará, Belém. 2003.
- RODA, S. A.; PEREIRA, G. A. **Distribuição recente e conservação das aves de rapina florestais do Centro Pernambuco.** Revista Brasileira de Ornitologia, 14: 331-334. 2006.
- RODRIGUES, R. R. & GANDOLFI, S. 1998. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento.** In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. de. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV.
- ROSA, . R. S. & Lima,F. C. T. 2003. **Os peixes Brasileiros Ameaçados de Extinção.** Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.

- ROSA, R. S. 1980. **Lista Sistemática de peixes marinhos da Paraíba (Brasil)**. Revista Nordestina de Biologia, 3: 205-226.
- ROSA, R. S., **Lista sistemática de peixes marinhos da Paraíba (Brasil)**. *Rev. Nordestina Biol.*, João Pessoa, 3(2): 205-226. 1980
- ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. 2003. **Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE. p.135-162.
- ROSA, R.S. & GROTH, F. 2004. **Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba**. In: Kátia C Porto; J. J. P. Cabral; p.201-210
- SÁ-NETO, A. A. 2004. **Levantamento da Ictiofauna de Água Doce da bacia do rio Jaguaribe, João Pessoa, PB**. João Pessoa: Departamento de Sistemática e Ecologia/UFPB. 2004. 30p. (Monografia).
- SALE. P. F. 2006. **Coral Reef Fish: Dynamics and Diversity in a Complex Ecosystem**. Elsevier, 549 p.
- SALGADO, O. A.; FILHO, S. J. & GONÇALVES, L. M. C. 1981. **Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico**. Projeto RADAMBRASIL, folhas SB.24/25, Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro. Vol. 23. 485-544.
- SAMPAIO, C. L. S. & Nottingham, M. C. (2008) **Guia para Identificação de Peixes Ornamentais**. Edições IBAMA, Brasília, v.1: Espécies Marinhas. Santarelli, A. 1983. Super Sub. Editora Cobra Sub, Rio de Janeiro.
- SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M.; SANTOS JUNIOR, A. G. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331p.
- SANCHES, T. M. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO – Tartarugas Marinhas**. 1999.
- SANTANA, F. M. S & Severi, W. 2009. **Composição e estrutura da assembléia de peixes da onda de arrebenção da praia de Jaguaribe, Itamaracá (PE)**. Bioikos, 23 (1): 3-17.
- SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; PEREIRA – FILHO, G. A.; DELFIM, F. R.; LIMA, Y. C. C. AND VIEIRA, K. S. **Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil**. Revista Biotemas, v. 21: 75-84. 2008.
- SANTORI, R. T., LESSA, L. G., ÁSTUA, D. **Alimentação, nutrição e adaptações alimentares de marsupiais brasileiros**. 2012. Em Os Marsupiais do Brasil: Biologia, Ecologia e Conservação. Nilton Carlos Cáceres (org.). 2ª. Edição.
- SANTOS, Humberto Gonçalves dos Santos; ZARONI, Maria José. **Organossolos**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2010 Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_13_2212200611541.html. Acesso em:
- SANTOS, M. L. F; MENESES, L. F. **Utilização de sistema de informações geográficas na gestão da área de Proteção Ambiental Tambaba – litoral sul da Paraíba**. Iii Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010 p. 001-007

SANTOS, M. L. F.; SOUSA, L. H. G.; SILVA NETO, C. F. **Análise da ocupação de loteamentos urbanos na área de proteção ambiental Tambaba – Litoral Sul da Paraíba.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 2011.

SANTOS, M. L. F.; SOUSA, L. H. G.; SILVA NETO, C. F., 2010. **Mapeamento e criação de rotas nas vias de acesso da Área de Proteção Ambiental Tambaba – Litoral Sul da Paraíba.** Disponível: file:///C:/Users/Francisco/Downloads/1490-5323-1-PB.pdf. Acesso: dezembro de 2015

SANTOS, M. L. F.; SOUSA, L. H. G.; SILVA NETO, C. F. da. **Análise do uso e ocupação do solo da Área de Proteção Ambiental Tambaba – litoral sul da Paraíba.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4526 – 4532

SANTOS, M.L.F; Sousa, L.H.G & Neto, C.F.S. 2011. **Análise de uso e ocupação do solo na Área de Proteção Ambiental de Tambaba – litoral Sul da Paraíba.** Anais do XV SBSR, Curitiba, PR.

SANTOS, Marcos Leonardo Ferreira dos; SOUSA, Lucia Helena Gurjão de & SILVA NETO, Cícero Fidélis da. **Análise do uso e ocupação do solo da Área de Proteção Ambiental Tambaba – litoral sul da Paraíba.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.4526

SANTOS,C.C., **Contribuição ao estudo dos impactos e condições ambientais das praias do município de Cabedelo (PB) / Cristiano Cabral Santos.** – João Pessoa, 2013.

SASSI, R. & Watanabe, T.– **Levantamento das Condições Físicas e Químicas do Estuário do Rio Paraíba do Norte In: Estudos Ecológicos no Estuário do Rio Paraíba do Norte.** Paraíba, Brasil. *Relatório Técnico Final*, NEPREMAR/UFPB, João Pessoa. 1980. 162p.

SASSI, R. **Fitoplâncton da Formação recifal da Ponta do Seixas (Lat. 7°9'16''S, Long. 34°47'35''W), Estado da Paraíba, Brasil: Composição, ciclo anual e alguns aspectos físicos ecológicos.** 163 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, 1987.

SASSI, R. **Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte river estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and quantitative 123 remarks.** *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*. v. 39, n. 2, p. 93-115. 1991.

SCHÄFFER, Wigold Bertoldo... [et al.]. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco.** O que uma coisa tem a ver com a outra? Brasília: MMA, 2011. 96 p.

SCHOLLE, P. (1978). **A collar illustrated guide to carbonate rock constituents, textures, cements and porosities.** American Association of Petroleum Geologist Memoir 27, Tulsa, Oklahoma, 241 pp.

SCHULZ-NETO, A. **Lista das Aves da Paraíba.** Superintendência Estadual do IBAMA na Paraíba, João Pessoa, PB. 1995.

SCOLFARO, J. R. S. 1993. **Inventário florestal.** Lavras: ESAL-FAEFE.

SDT - Secretaria de Desenvolvimento Territorial/ MDA - Ministério de Desenvolvimento Agrário. **Resumo executivo - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável – PTDRS - Território da Zona da Mata Sul-PB.** Paraíba, 2010

SEGALLA, M.V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C.A.G., GARCIA, P.C.A., GRANT, T., HADDAD, C.F.B. AND LANGONE, J. **Brazilian amphibians – List of species.** Acessado em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SENRA, L.C. 2000. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda rancho fundo, na Zona da Mata - Viçosa, MG.** [dissertação]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, C. H. T. **Variação espaço-temporal da estrutura de comunidade macrobêntica em recifes costeiros do litoral central e sul da Paraíba.** 2007. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

SILVA, Carlos Henrique R. Tomé. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil.** Brasília: Senado Federal, Consultoria Legislativa. **BOLETIM DO LEGISLATIVO**; n. 23 (2012). Disponível em: < <http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242667>> Acesso em: junho de 2015.

SILVA, Maria Sonia Lopes da; OLIVEIRA NETO, Manoel Batista. **Neossolos Flúvicos.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2011 Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz246ynf0t.html_Acesso em:

SILVA, Maria Sonia Lopes da; OLIVEIRA NETO, Manoel Batista. **Neossolos Quartzarênicos.** Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2010. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz2rpqi7zu.html#. Acesso em:

SILVA, V. S. de M. e. 2006. **Manejo de Florestas Nativas: Planejamento, implantação e monitoramento.** Apostila didática. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá.

SILVANO, D.L.; PIMENTA, B.V.S. **Diversidade de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. In Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia** (P. I. Prado, E. C. Landau, R. T. Moura, L. P. S. Pinto, G. A. B. Fonseca & K. Alger, orgs.). CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFGM/UNICAMP. 2003.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. de P. & SOUZA, A. L. de. 2006. **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa: Ed. UFV.

SOARES, R. L. **Assentamento e APA Tambaba à guisa da História.** João Pessoa, 2014. Dissertação (Mestrado) Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA/UFPB.

SOTO, J. M. R., BEHEREGARAY, R. C. P. 1997. **New records of *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) and *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) in the southwest Atlantic.** Marine Turtle Newsletter , 77, 8-10.

SOUZA, A. T.; Ilarri, M. I.; Medeiros, P. M.; Gempel, R. G.; Rosa, R. S. & Sampaio, C. L. S. 2007. **Fishes (Elasmobranchii and Actinopterygii) of Picãozinho reef, Northeastern Brazil, with notes on their conservation status.** Zootaxa, 1608: 11-19.

SOUZA, T. A.; Mendes, L. F. & Angelini, R. 2013. **Diversidade de peixes recifais na praia de Barra de Tabatinga, Rio Grande do Norte.** Bioikos, 27 (2): 89-100.

STEHMANN, J.R.; FORZZA, C. F; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. 2009. **Diversidade Taxonômica na Mata Atlântica. In. Plantas da Mata Atlântica.** (Ed) Stehmann, J.R. Rio de Janeiro, RJ.

STEVENS, P. O. **Dinâmica da paisagem no Geossistema do estuário do rio Paraíba - extremo oriental das Américas: estimativas de perdas de habitat e cenários de recuperação da biodiversidade.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGG/CCEN da Universidade Federal da Paraíba. 125f. 2014.

SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. 2011. **Área de Proteção Ambiental (APA) de Tambaba**. Disponível em: <http://www.sudema.pb.gov.br/index.php?view=category&catid=5&option=com_joomgallery>. Acesso em: 01 jun. 2015.

TABARELLI, M. & SANTOS, A. M. M. 2004. **Uma breve descrição sobre a história natural dos Brejos Nordestinos**. 17-24. In: Pôrto, K.C.; Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. 2004. Brejos de latitude em Pernambuco e Paraíba: Historio natural, ecologia e conservação. MMA/UFPE. Brasília, DF. 324p.

TABARELLI, M. PINTO, L. P., SILVA, J. M. C., HIROTA, M.; BEDÊ, L. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira**. Megadiversidade 1: 132-138. 2005.

TABARELLI, M., L. P. PINTO, J. M. C. SILVA; C. M. R. COSTA. **The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning**. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook**. pp. 86-94. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C. 2003.

TAMAR, Tartarugas marinhas. Disponível em <<http://www.tamar.org.br/interna.php> > Acesso em 02 de fevereiro 2015

TEIXEIRA, R. & Almeida, G. I. 1998. **Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL-Brasil**. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão, 8: 21-38.

TENENBAUM, D. R. **Dinoflagelados e Tintínídeos da Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira: Guia de Identificação**. Organizado Por Denise Rivera Tenenbaum- Rio de Janeiro: Museu Nacional, 288 p. 2006.

TERACINES E. B. **Impactos econômicos do el niño 97/98 na produção agrícola brasileira Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Avenida dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja - S. José dos Campos – SP – 12227 – 2010 e-mail: teracine@dir.inpe.br**.

TESSLER, M.G.; GOYA, S. C. **Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro**. Revista do Departamento de Geografia, 17. 11-23. 2005.

THAYER, G.W., COLBY, D.R. & HETTLER, W.F. 1987. **Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida**. Mar Ecol-Prog Ser. 35:25-38.

TORELLI, J.; I.L. ROSA & T. WATANABE. 1997. **Ictiofauna do Rio Gramame, Paraíba, Brasil**. Iheringia, sér. Zool., 82:67-73.

TORRES, J. E. de L. 2014. **Espécies arbóreas regenerantes na borda e no interior de um fragmento de floresta atlântica em Pernambuco**. Recife. Tese (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 63 f. Recife.

TRENNEPOHL, Terence. **Direito Ambiental**. 4^o edição. Editora JusPODIVM, 2009

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **Recursos Hídricos no Século XXI**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

VASCONCELOS, T. S.; D. C. ROSSA-FERES. **Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotropica 5(2): 1-14. 2005.

VERSIEUX, L. M. 2005. **Bromeliáceas de Minas Gerais: catálogo, distribuição geográfica e conservação**. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 234p.

VIANA, V. M., A. A. J. TABANEZ; J. L. F. BATISTA. **Restauração e manejo de fragmentos florestais**. In: II Congresso Nacional sobre essências nativas, pp- 400- 407. Instituto Florestal, São Paulo, SP. 1992.

VIEIRA, M. M. 2005. **Aspectos sedimentológicos e petrológicos dos beachrocks do estado do Rio Grande do Norte**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 243p.

VITT, L. J. E CALDWELL, J. **HERPETOLOGY: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles**. 3. ed. Academic Press. 2008.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A.. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros**. Revista da Faculdade Filosofia Ciências Letras de São José do Rio Preto (Boletim de Ciências) . v.1, p. 1-72. 1973.

VRCIBRADIC, D. AND ROCHA, C. F. D., **Ecology of the Skink Mabuya frenata in an Area of Rock Outcrops in South-eastern Brazil**. J. Herpetol., 32: 229-237. 1998,

WILSON, S.; SWAN, G. **A Complete Guide to Reptiles of Australia**. 2nd edition. Sydney, New Holland Publishers. 2008.

ZARONI, Maria José; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. Argilossolos. Embrapa de Informação Tecnológica, 2009. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_7_2212200611538.html. acesso em:

ZARONI, Maria José; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. **Espodossolos**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2009 Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_9_2212200611539.html. Acesso em:

ZENAIDE, H. **Aves da Paraíba**. Editora Teone, João Pessoa, PB. 1953.

ZILLER, S.R. **Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica**. Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas e da Auto-sustentabilidade (Ideas) PR. Ciência Hoje, v.30, n.178, p.77-79, 2001.

ACESSO À REDE MUNDIAL DE COMPUTADORES:

<http://www.pb.agenciasebrae.com.br/>

<http://www.alhandra.pb.gov.br>

<http://www.conde.pb.gov.br>

www.sudema.gov.pb.br

<http://impelenergia.com.br>

Material de internet:

Disponível em: <<http://ecologiageral.blogspot.com.br/2008/11/ambiente-marinho.html>>. Acesso em fevereiro de 2015.

Disponível em: <<http://site2.aesa.pb.gov.br/aesa/medicaoPluviometrica.do?metodo=listarClimatologiasMensais>> Acesso em março de 2015.

Disponível em <<http://www.sertao1.com/noticia/4148-radiacao-ultravioleta-atinge-nivel-extremo.html>> Acesso em março de 2015.

Disponível em:< <http://www.mercadoetico.com.br/arquivo/perda-do-plancton-ameaca-cadeia-alimentar-marinha/>>Acesso em março de 2015.

Disponível em:<<http://mmedea.agrup-alcains-svb.com/projecto.htm>> Acesso em março de 2015.

**PLANEJAMENTO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE TAMBABA – APA
TAMBABA
ENCARTE 3**



**João Pessoa – PB
2017**

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Matriz de Análise - Forças Restritivas	10
Quadro 02: Síntese do Zoneamento	48

LISTA DE MAPAS

Mapa 01: Plano de Manejo APA Tambaba - Zoneamento Ambiental.....	25
Mapa 02: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Conservação.....	30
Mapa 03: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Manejo	42
Mapa 04: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Preservação.....	47

SUMÁRIO

1. VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO	6
2. AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	8
2.1 Interpretação dos Resultados da Matriz de Análise Estratégica	19
2.1.1 Ambiente Interno	19
2.1.1.1 <i>Forças restritivas</i>	19
2.1.1.2 <i>Forças impulsoras</i>	19
2.1.2 Ambiente Externo	20
2.1.2.1 <i>Ameaças</i>	20
2.1.2.2 <i>Oportunidades</i>	20
2.1.2.3 <i>Premissas</i>	20
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO DE MANEJO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE TAMBABA – APA TAMBABA	21
4. ZONEAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL DE TAMBABA	24
4.1 Zona de Conservação – ZC	26
4.1.1 Definição	26
4.1.2 Objetivos	26
4.1.2.1 <i>Objetivo geral</i>	26
4.1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	26
4.1.3 Normas.....	27
4.1.3.1 <i>Permitidos</i>	27
4.1.3.2 <i>Proibidos</i>	29
4.2 Zona de Manejo – ZM	31
4.2.1 Definição	31
4.2.2 Descrição	31
4.2.3 Objetivos	31
4.2.3.1 <i>Objetivo geral</i>	31
4.2.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	30
4.2.4 Observação	32
4.2.5 Disciplinamento da Zona de Manejo	32
4.3 Zona de Manejo Urbana – ZMU	32

4.3.1	Definições.....	32
4.3.2	Objetivo	33
4.3.2.1	<i>Normas</i>	33
4.3.2.2	<i>Usos permitidos</i>	33
4.3.2.3	<i>Usos proibidos</i>	34
4.3.3	Zona de Manejo – Tabelas de Parâmetros Urbanísticos.....	35
4.3.3.1	Objetivos.....	35
4.3.3.1.1	<i>Objetivo geral</i>	35
4.3.3.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	36
4.3.3.2	<i>Metodologia e critérios</i>	36
4.3.3.3	<i>Observações</i>	37
4.4	Zonas de Manejo Rural – ZMR	37
4.4.1	Definição	37
4.4.2	Objetivo	37
4.4.2.1	<i>Normas</i>	38
4.4.2.2	<i>Usos permitidos</i>	38
4.4.2.3	<i>Usos proibidos</i>	39
4.4.3	Uso permitido comum às áreas urbanas e rurais	40
4.5	Zona de Preservação – ZP	43
4.5.1	Definição	43
4.5.2	Objetivos	43
4.5.2.1	<i>Objetivo geral</i>	43
4.5.2.2	<i>Objetivos específicos</i>	43
4.5.2.3	<i>Normas</i>	44
4.5.2.4	<i>Usos permitidos</i>	45
4.5.2.5	<i>Usos proibidos</i>	45
5.	NORMAS GERAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL DE TAMBABA	50
5.1	Procedimentos para Autorização	50
5.2	Procedimentos Gerais	51
6.	PROGRAMAS DE GESTÃO	54
6.1	Programa de Proteção e Manejo	54
6.1.1	Objetivo	54

6.1.2 Atividades.....	54
6.2 Programa de Pesquisa e Monitoramento	55
6.2.1 Objetivo	55
6.2.2 Atividades.....	55
6.3 Programa de Visitação.....	57
6.3.1 Objetivo	57
6.3.2 Atividades.....	57
6.4 Programa de Educação Ambiental	58
6.4.1 Objetivo	58
6.4.2 Atividades.....	58
6.5 Programa de Operacionalização.....	60
6.5.1 Objetivo	60
6.5.2 Atividades.....	60
6.6 Programas e Desenvolvimento Sustentável	61
6.6.1 Objetivos	61
6.6.2 Atividades.....	61

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APÊNDICES

1. VISÃO GERAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO

O planejamento é um instrumento utilizado para se determinar a situação atual de um processo aonde se quer chegar, e qual o caminho a ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo de planejamento depende da identificação dos fatores que compõem a realidade de uma área a ser protegida, de forma que o levantamento de dados deve representar o mais próximo possível da realidade.

No decorrer da estruturação do planejamento da Área de Proteção Ambiental – APA Tambaba foram utilizados os dados dos diagnósticos consolidados no primeiro e no segundo Encartes, assim como nas informações obtidas nas várias oficinas destinadas a discussão e à avaliação estratégica dos diversos temas ligados à APA e sua gestão. As oficinas contaram com a participação de diferentes atores envolvidos, representados por membros das comunidades, organizações não governamentais, Prefeitura, Conselho Gestor Consultivo, Gestão da APA, Coordenação de Estudos Ambientais da SUDEMA, pesquisadores e instituições. As oficinas participativas foram:

- 1) **Oficina de Planejamento Participativo:** A oficina teve duração de dois dias com o objetivo de identificar os pontos positivos e negativos que interferem no processo de gestão da APA e ainda discutir sobre as propostas de ação para o manejo. Nessa oficina, os pesquisadores apresentaram o diagnóstico do levantamento da situação da APA e ouviram sugestões e opiniões da comunidade. Assim, foi possível definir as diretrizes de manejo com a participação de todos na implementação da segunda etapa do plano de manejo;
- 2) **Oficinas com os Pesquisadores:** Vários encontros foram realizados ao longo da elaboração do plano, visando à sistematização das ações de planejamento. Dentre os temas tratados na oficina, destacam-se: definição preliminar do zoneamento da UC, estabelecimento das Áreas Estratégicas Internas e Externas e as principais atividades a serem realizadas em cada uma delas. Além da equipe técnica do Plano de Manejo participaram desse

evento a Gestora da Unidade de Conservação, a Coordenação de Estudos Ambientais da SUDEMA e o Conselho Gestor Consultivo da APA;

- 3) Oficina de Estruturação do Planejamento e Reuniões Técnicas:** Para estruturação do planejamento da APA foram realizadas oficinas e reuniões técnicas que foram subsidiadas pelos dois primeiros encartes e pelos dados adquiridos nas oficinas participativas com os pesquisadores. Dentro da concepção de planejamento como um processo, as propostas desenvolvidas para a APA têm um horizonte temporal de cinco anos de implementação, distribuídas em um cronograma físico. A metodologia de planejamento para sua elaboração foi participativa e incluiu diversos momentos de integração com a comunidade, a sociedade civil, Gestão da Unidade, Conselho Gestor e a Coordenação de Estudos Ambientais (CEA - SUDEMA).

2. AVALIAÇÃO ESTRATÉGICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

A elaboração do planejamento e de todo o plano de manejo avaliou os instrumentos legais vigentes que tratam do uso e a ocupação do solo na APA Tambaba e seu Decreto de Criação, considerando a finalidade para a qual essa Unidade de Conservação foi criada. A APA Tambaba foi instituída pelo Decreto Estadual nº 22.882 de 26 de março de 2002, como resposta ao acelerado crescimento desordenado da região. No Decreto de Criação a finalidade da APA ficou assim definida:

Garantir a integridade dos ecossistemas terrestres e aquáticos, proteger os cursos d'água que integram a região, melhorar a qualidade de vida da população e disciplinar a ocupação da área, a qual vem de forma desordenada e em ritmo acelerado, contribuindo para a degradação do ambiente local.

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores sociais. A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos, além disso, identificam objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e aborda táticas e estratégias. Em resumo, a visão prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos devidamente caracterizados.

A análise da situação atual da UC e das condições da região onde se insere, propicia uma avaliação dos fatores que impulsionam ou dificultam o cumprimento dos objetivos de sua criação, proporcionando, assim, uma avaliação estratégica da área. A análise do ambiente interno permite a identificação dos pontos fortes e dos pontos fracos, enquanto no ambiente externo são identificadas as ameaças e oportunidades oferecidas à UC.

A avaliação estratégica da Unidade de Conservação foi feita com base no conhecimento e na análise da APA e de seu entorno, obtidos por meio dos diagnósticos técnicos, das Reuniões e da Oficina de Planejamento Participativo,

assim como, da Reunião de Pesquisadores e da Oficina de Estruturação do Planejamento.

O objetivo da Matriz de Avaliação Estratégica é construir uma visão integrada das prováveis evoluções dos ambientes interno e externo da UC a curto, médio e longo prazo e antecipar situações favoráveis e desfavoráveis, capazes de estimular ou comprometer o seu desempenho. A interpretação da Matriz foi a orientação básica para as principais ações a serem detalhadas no planejamento da APA.

Com o cruzamento dos pontos fortes com as oportunidades, obtiveram-se as forças impulsoras que resultaram nas principais premissas ofensivas ou de avanço; e com o cruzamento dos pontos fracos com as ameaças identificou-se as forças restritivas que se reverteram nas principais premissas defensivas ou de recuperação que serão objeto de ações mais urgentes na gestão da APA.

Quadro 01: Matriz de Análise - Forças Restritivas.

Matriz de Avaliação Estratégica			
Forças Restritivas	Ambiente Interno	Ambiente Externo	Premissas
	Pontos Fracos	Ameaças	Defensivas ou de Recuperação
	<p>Perda da Biodiversidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragmentação Florestal; - Ausência de Fiscalização; - Ausência de Proteção das Espécies Ameaçadas; - Uso desordenado de Áreas de Preservação Permanente - APP's; - Ausência de viveiro de muda; - Despejo de resíduos sólidos; - Trilhas ecológicas; - Extração mineral irregular; - Desmatamento das matas ciliares e nascentes; - Contaminação hídrica; - Contaminação do solo e Erosão do solo; 	<p>Perda da Biodiversidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expansão Urbana; - Ocupação desordenada do solo; - Incêndios; - Desmatamento irregular; - A ausência de passagem de fauna; - Pressão imobiliária - ausência de conhecimento da biodiversidade; - Falta de sinalização da área; - Uso indevido de áreas de APP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tornar mais eficiente a fiscalização no interior da APA e do entorno, assegurando assim a proteção dos recursos naturais; - Estabelecer meios de controle dos acessos, tanto pelos bugueiros quanto aos que fazem caminhada ecológica; - Indicar normas mais restritivas e de uso do solo para proteção da fauna e flora; - Orientar e promover ações de educação ambiental para proteção de fauna e flora; - Indicar medidas de ecologia de estradas, pensando em passagens de fauna, evitando perdas de indivíduos por atropelamentos; - Obter informações sobre estudos de ecologia das populações para orientar o

	<p>- Perda de indivíduos da fauna por atropelamento.</p>		<p>manejo das espécies ameaçadas de fauna e de flora;</p> <ul style="list-style-type: none">- Elaborar programas para conservação da biodiversidade;- Contribuir para a recuperação de áreas degradadas e reservas legais;- Buscar incentivos para os reflorestamentos e elaboração de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas da APA;- Estabelecer parcerias (polícia ambiental, pelotão náutico, comerciantes, instituições de ensino e outros) para fazer cumprir os objetivos de criação da APA ;- Fomentar juntamente com os poderes público local o incentivo a atividades de economia sustentável.
--	--	--	--

	<p>Uso Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turismo desordenado; - Geração de resíduos sólidos; - Ausência de cadastro de condutores ambiental local; - Ausência de plano de educação ambiental; - Ausência de guias qualificados; - Ausência de fiscalização sistemática para as atividades turísticas; - Loteamentos irregulares; - Perda de identidade paisagística da APA; - Falta de lugar específico e adequado para os resíduos sólidos. 	<p>Uso Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de infraestrutura dos municípios para a diversificação de atividades econômicas; - Inexistência de planos diretores e de drenagem; - Regularização fundiária das áreas públicas; - Identificação das áreas de solos não edificantes; - Ocupação desordenada e irregular em faixa de praias; - Ausência de sinalização sobre os limites da APA; - Ocupação desordenada em áreas urbanas; - Expansão da monocultura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar programas de educação ambiental, como uma forma de sensibilizar a população para conhecimento da existência da APA e a importância de sua preservação; - Implantar programas de operacionalização como patrulha coletiva, feita pelos próprios moradores; - Elaborar junto às prefeituras Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dando ênfase às formas alternativas de tratamento; - Elaborar planos diretores à luz do Plano de Manejo; - Incentivar programas de redução de impactos ambientais por parte dos empreendimentos que estão instalados na APA e aqueles que irão se instalar.
--	--	--	--

	<p>Gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de infraestrutura básica, como meios de comunicação; - Veículos, postos de fiscalização; - Número insuficiente de servidores; - Inexistência de demarcação dos limites da UC; - Falta de continuidade das ações desenvolvidas; - Inexistência de um Plano de Preservação de Combate a Incêndio; - Falta de atualização de informações sobre a APA; - Desconhecimento da sociedade quanto às práticas sustentáveis e programas governamentais. 	<p>Gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de sinalização ao longo da estrada que dá acesso à APA; - Número insuficiente de pessoal para fiscalizar a região; - Falta de conhecimento da população sobre a existência da APA; - Desarticulação entre as Instituições que atuam na APA; - Falta informação para Projetos florestais, de recuperação das Áreas Degradadas e de APP's; - Assistência técnica rural deficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar o Plano de Manejo; - Fortalecer as parcerias com órgãos e instituições ambientais; - Incentivar, ampliar e fortalecer a participação popular na gestão da APA; - Implantar a sede da APA; - Aumentar o número de funcionários; - Promover a demarcação dos limites da APA; - Adequar o quadro de funcionários; - Estabelecer rotina efetiva de fiscalização; - Implementar programa de prevenção e combate a incêndio; - Elaboração do código de zoneamento; - Regulamentação e ordenamento do uso e ocupação do solo; - Firmar termo de cooperação institucional entre instituições das esferas federal, estadual e municipal; - Buscar ações conjuntas com outros órgãos. - Compartilhar a gestão com outros
--	--	---	---

			<p>órgãos afins e instituições locais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normatizar e controlar a destinação dos passivos ambientais; - Melhorar a articulação com outros órgãos governamentais para a melhoria da aplicação de políticas públicas com princípios sustentáveis e que afeta as questões ambientais.
	<p>Comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de comunicações com a comunidade, visitantes e usuários da APA; - Deficiência na divulgação do APA como uma UC; - Falta de informações sobre a APA; - Deficiência na divulgação das regras de uso da APA. 	<p>Comunicação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visão equivocada quanto à imagem da APA; - Ausência de um plano de publicidade e marketing para divulgação da APA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a difusão de informações sobre a APA nos diversos meios de comunicação; - Buscar informações atualizadas sobre a APA; - Produzir e copilar informações; - Criar um sistema de informações sobre a Gestão da APA; - Estratégias de comunicação e divulgação da APA.

	<p>Conscientização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processo de Educação Ambiental incipiente; - Pouca conscientização sobre a importância da APA; - Pouco comprometimento da sociedade com as questões ambientais na APA. 	<p>Conscientização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de conscientização do entorno sobre a importância da APA; - Deficiência de programas de educação ambiental; - Descumprimento da legislação ambiental; - Falta de orientação quanto à existência da APA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Criar estratégias de comunicação social de forma a divulgar as ações ambientais adequadas; - Desenvolver ações de educação ambiental, promover ações preventivas mediante divulgação e estreitamento do relacionamento com a sociedade; - Propor projetos de educação ambiental nas escolas dos municípios em que a APA se insere; - Desenvolver e viabilizar programas de rádio e TV sobre a APA.
--	---	---	---

Matriz de Avaliação Estratégica – Forças Impulsionadoras

Forças Impulsionadoras	Ambiente Interno	Ambiente Externo	Premissas
	Pontos Fortes	Oportunidades	Ofensivas de Avanço
	<p>Recursos Naturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidade; - Beleza cênica; 	<p>Recursos Naturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preservação dos recursos naturais; - Uso sustentável da área; 	<ul style="list-style-type: none"> - Assegurar a proteção da UC através do cumprimento de seus objetivos; - Manter a qualidade e quantidade dos

<ul style="list-style-type: none"> - Presença de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção da flora e fauna; - Preservação dos Contribuição para a melhoria da qualidade de vida das pessoas; - Mananciais; - Existência de remanescentes importantes da Mata Atlântica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estabelecimento de parcerias com a comunidade e/ou entidades e implantação de projetos. 	<p>recursos hídricos para garantir, no futuro, as nascentes e disponibilidade de água;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir o desenvolvimento e usos sustentáveis; - Estimular a parceria com órgãos públicos e de apoio ao produtor rural. - Articular com as Prefeituras, EMATER, EMBRAPA para capacitação e apoio às comunidades rurais; - Buscar por programas como PRONAF.
<p>Pesquisas Científicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencial para um maior envolvimento da comunidade científica na geração de conhecimento a curto e longo prazo; - Contribuição para expansão da pesquisa científica para outros municípios; - Potencial para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao meio biológico e físico. 	<p>Pesquisas Científicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parcerias com instituições públicas e privadas visando o fomento de pesquisas científicas na APA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Viabilizar a realização de pesquisas, em especial aquelas voltadas para o uso sustentável da Unidade; - Estabelecer parcerias com instituições de ensino, pesquisa e extensão; - Disponibilizar e capacitar pessoal, conhecedor da área para auxiliar no desenvolvimento dos trabalhos.
<p>Gestão:</p>	<p>Gestão:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar as parcerias de interesse

<ul style="list-style-type: none"> - Conselho consultivo formado e atuando na gestão da UC com a comunidade; - Evidente disponibilidade para parcerias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial para o estabelecimento de parcerias. 	<p>comum da comunidade local;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de estrutura física que facilite a implementação de ações de manejo e conservação; - Viabilizar uma maior participação da comunidade e do conselho consultivo gestor na gestão da Unidade.
<p>Uso Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potencial para o turismo sustentável; - Desenvolvimento do turismo local e regional; - Atração de recursos financeiros e humanos para região através do turismo; - Potencial para esportes na natureza; - Valorização imobiliária; - Geração de emprego e renda pelo agronegócio; - Atributos ecológicos. 	<p>Uso Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alternativas de desenvolvimento; - Interesse dos moradores em serem condutores turísticos na UC; - Ampliação das iniciativas de geração de emprego e renda para as comunidades do entorno da APA; - Incentivo ao turismo de base comunitária; - Parceria com empresas de receptivo turístico para inclusão da área como rota turística; - Promoção de eventos: ciclismo, surf, <i>kitesurf</i>, vela, caiaque; - Captação de recursos financeiros junto 	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar a capacitação profissional da comunidade da região; - Planejar com os órgãos de desenvolvimento a implantação de atividades sustentáveis que gerem emprego e renda a comunidade local; - Estratégia de desenvolvimento de turismo em base comunitária, desenvolvida e implementada; - Parcerias e convênios estabelecidos para estimular o turismo ecológico; - Divulgação das UC's como destino de ecoturismo; - Estabelecer regras claras e sinalização para os praticantes de trilhas, bugueiros e turistas em geral;

		às Instituições; - Potencial para valorização dos imóveis a partir da regularização dos loteamentos e definição dos indicadores urbanísticos que disciplinam o parcelamento do solo.	- Loteamentos regularizados de acordo com diretrizes ambientais.
--	--	--	--

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

2.1 Interpretação dos Resultados da Matriz de Análise Estratégica

2.1.1 Ambiente interno

2.1.1.1 Forças restritivas

Observando a matriz estratégica, ficou claro que os principais problemas enfrentados na gestão da APA são similares aqueles verificados para a maioria das UC's do país: pressão antrópica, dificuldades na fiscalização e no controle de acessos, situação fundiária e deficiência na ordenação do uso público.

As atividades relacionadas ao mau uso da APA, causadas pelo turismo desordenado, uso inadequado do solo, aliados à insuficiência das ações de fiscalização e gestão, foram os pontos fracos mais destacados em todas as discussões que ocorreram com os diferentes atores envolvidos no Plano de Manejo, especialmente por causarem sérios impactos negativos, ameaçando, assim, a biodiversidade local.

2.1.1.2 Forças impulsoras

Entre as forças impulsoras, podem ser destacados o valor cênico, a biodiversidade do local, o potencial turístico e instituições renomadas de pesquisa. A APA apresenta uma rica biodiversidade, abrigando um mosaico de ecossistemas onde podem ser observadas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, aspectos estes muito relevantes.

As belezas cênicas e os atributos naturais tornam a APA propícia ao desenvolvimento do turismo sustentável e de atividades de sensibilização ambiental. Porém, apesar da rica biodiversidade, as pesquisas realizadas na APA, até o momento, são escassas. Logo, há a necessidade de se ampliar o conhecimento científico de maneira a auxiliar no manejo da APA.

A gestão participativa consolidada a partir da aproximação com a comunidade, representada pelo Conselho Gestor e do estabelecimento de parcerias, beneficiam as ações voltadas para o alcance dos objetivos da APA.

2.1.2 Ambiente externo

2.1.2.1 Ameaças

Deficiência quanto às ações de fiscalização ambiental. Uma vez que é de competência de todas as instâncias governamentais e, ao mesmo tempo, não existe, estrutura física e pessoal para atender à demanda para fiscalização e monitoramento do local.

Outro ponto que ameaça é a deficiência no conhecimento da população quanto à realidade, objetivos da Unidade e as normas de uso, além da regulamentação das atividades econômicas e do cadastro de atividades desenvolvidas.

2.1.2.2 Oportunidades

A presença de atributos ecológicos, aliados a beleza cênica, potencializa o interesse turístico pela região e possibilita uma interação com os municípios, por meio da promoção de oportunidades de lazer e empregos, fortalecendo a economia local e regional, auxiliando a reduzir a pressão sobre os recursos naturais da APA.

O estabelecimento de novas parceiras aliadas às já existentes com instituições de pesquisa, organizações ambientais, turísticas e educativas e com o setor público e privado podem subsidiar o aperfeiçoamento no manejo.

2.1.2.3 Premissas

A partir da análise do cenário interno e externo da UC, foram estabelecidas para este Plano de Manejo, as premissas constantes no (Quadro 01), que serviram de orientação na construção das ações de manejo da APA.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO DE MANEJO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE TAMBABA – APA TAMBABA

De acordo com a Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, capítulo III, Artigo 7º § 2º, “o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais”.

O Artigo 15 da mesma lei versa em seus parágrafos 1, 2, 3 e 4, respectivamente que:

- A APA é composta de terras públicas ou privadas e atendendo os limites constitucionais, poderão ter normas reguladoras para usos de propriedades privadas que estiverem inseridas dentro do seu perímetro;
- A regulamentação para fins científicos e de visitação nas áreas públicas inseridas no perímetro das APA's serão de competência dos órgãos gestores das unidades;
- Nas áreas privadas inseridas no perímetro das APA's, ressalvadas por leis e/ou regulamentações, caberá aos proprietários estabelecerem as condições de visitas.

Assim, alinhando o artigo 15 da Lei nº 9.985 com os objetivos da criação da APA Tambaba, e após a análise dos ambientes internos e externos do Zoneamento ambiental, têm-se os seguintes objetivos relacionados abaixo:

- Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Art. 15 da Lei 9.985/2000, SNUC);
- Garantir a conservação de remanescentes dos ecossistemas existentes na área: Manguezais dos Rios Bucatú, Graú, Mucatú e fitofisionomias da Mata Atlântica e dos recursos hídricos;
- Proteger os cursos d'água que integram a região associados aos Rios Bucatú, Graú, Mucatú;

- Disciplinar o uso e a ocupação do solo, tornando-se compatível a conservação da natureza com o uso sustentável da área urbana e rural da APA;
- Fortalecer a conectividade entre as áreas de preservação a fim de assegurar a existência de corredores ecológicos e garantir a variabilidade genética e a perpetuação das espécies;
- Estimular o fortalecimento de ações e incentivos necessários ao desenvolvimento de atividades de pesquisa científica, estudos técnicos e monitoramento da fauna e flora;
- Ações educativas e de fiscalização na área da APA para estimular o uso do zoneamento para a recuperação de ambientes degradados pela ação antrópica;
- Proporcionar aos turistas e moradores a divulgação e a conscientização das finalidades da APA, favorecendo o entendimento da biodiversidade e riqueza de espécies na área, sensibilizando-os quanto à sua proteção;
- Proporcionar aos turistas e moradores, atividades de recreação e lazer de baixo impacto ambiental, para estimular o uso e ocupação da APA de forma sustentável;
- Favorecer o turismo regional, associando-o às oportunidades de desenvolvimento econômico-sustentável;
- Envolver a sociedade no processo de gestão sustentável dos recursos naturais, por meio da educação ambiental;
- Promover a integração entre as instituições que atuam na região.

4. ZONEAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL DE TAMBABA

O Zoneamento é uma ferramenta indispensável para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado. A conservação da natureza e a preservação da diversidade biológica devem ser realizadas em determinadas porções do território a um regime jurídico específico, cuja finalidade é proporcionar a satisfação do direito fundamental ao meio ambiente sadio para o cidadão erigido pelo artigo 225 da Constituição Federal (1988).

Constitui-se em um dos principais instrumentos de gestão que integram o Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação, pois compõe um instrumento de ordenamento territorial, que visa atingir melhores resultados no manejo da Unidade, estabelecendo usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos (GONÇALVES et al., 2009).

Segundo o Guia de Áreas Protegidas Marinhas e Costeiras, da *The World Conservation Union* (SALM, 2004), o zoneamento é um instrumento amplamente aceito como estratégia de proteção de áreas sensíveis de um ecossistema. Ele mantém os valores ecológicos dessas áreas e limita os impactos dos visitantes no bioma. Segundo o Guia, o zoneamento:

- Permite o controle seletivo para atividades em diferentes áreas;
- Estabelece núcleos de áreas para conservação, como as zonas de santuário ecológico, onde os usos que perturbam o meio são proibidos;
- Separa usos recreacionais incompatíveis, como esquiar na água e mergulho de observação. Nesse aspecto, o zoneamento é entendido como uma ferramenta com capacidade de aumentar a visitação com um maior nível de segurança em diferentes propostas de uso;
- Permite isolar áreas para sua recuperação;
- Protege e dá condições para o repovoamento de peixes e outros organismos em áreas próximas aos limites das unidades;
- Estabelecer o manejo de diferentes usos.

Para o Zoneamento da APA de Tambaba foi levado em consideração o Artigo 15 da Lei 9.985/2000, onde consta que Áreas de Proteção Ambiental possuem

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.

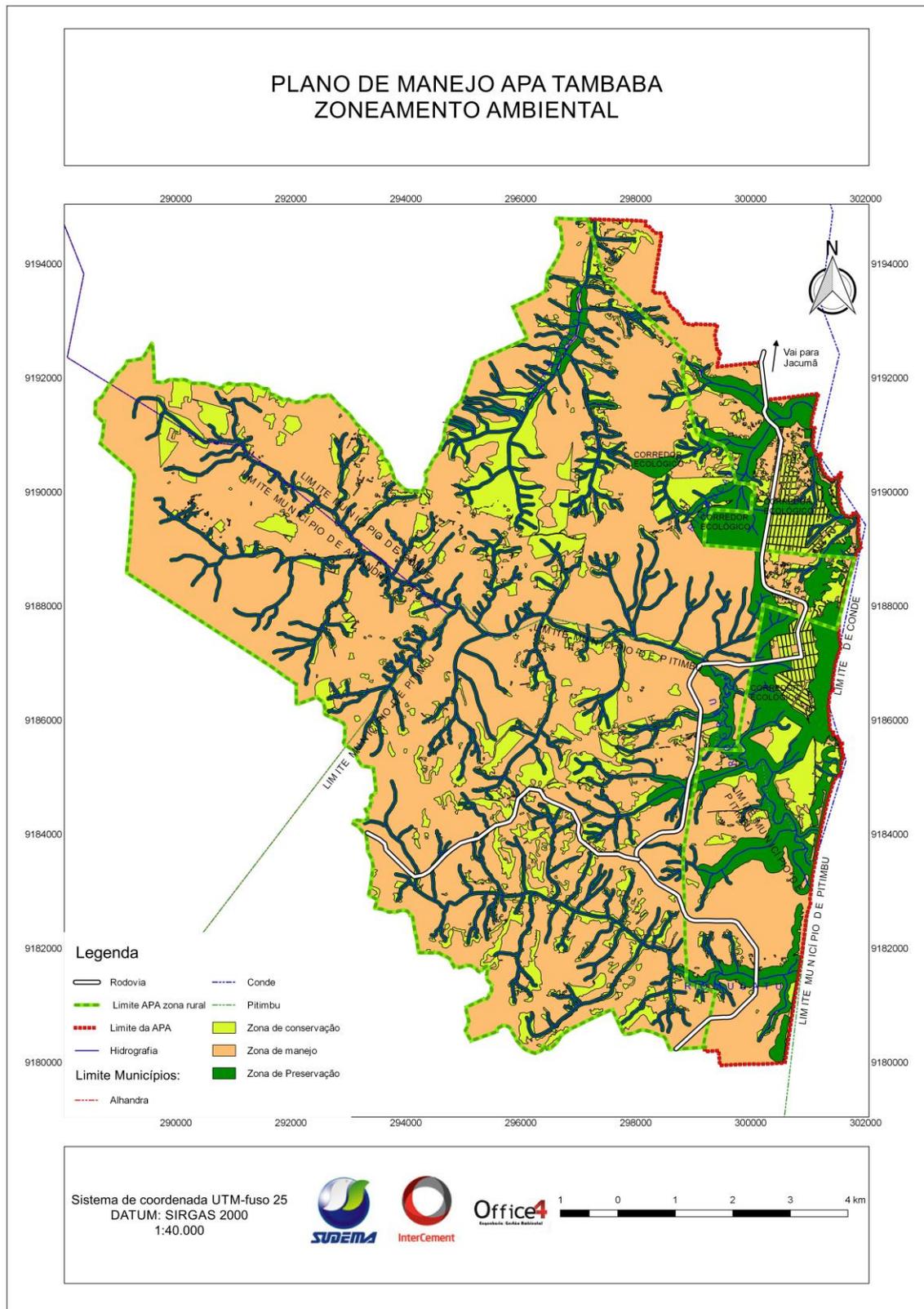
Além das determinações da legislação, o Zoneamento da APA Estadual de Tambaba considerou a caracterização física dos meios bióticos e abióticos e a caracterização socioeconômica apresentados no Encarte II do Diagnóstico, nos quais foram realizados estudos das informações existentes, mapeamentos, levantamentos em campo e reuniões com comunidades, lideranças, empresários, proprietários, organizações não governamentais, pesquisadores e professores universitários, bem como com os técnicos e dirigentes das instituições responsáveis pela administração e gestão do território da APA, no período de dezembro de 2014 a novembro de 2015.

O diagnóstico socioeconômico propiciou a avaliação da influência da ocupação humana na modificação dos processos em curso e no surgimento de ambientes degradados, além da identificação das potencialidades e limitações socioeconômicas.

Assim, foram definidas três zonas de uso, descritas a seguir.

- 1) **ZC – Zona de Conservação;**
- 2) **ZM – Zona de Manejo;**
- 3) **ZP – Zona de Preservação.**

Mapa 01: Plano de Manejo APA Tambaba - Zoneamento Ambiental.



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

4.1 Zona de Conservação - ZC

4.1.1 Definição

Inclui as áreas de relevante valor para a ecologia da paisagem, destinada à preservação da diversidade local da flora e fauna, bem como dos recursos hídricos e belezas cênicas; as áreas com cobertura vegetal em estágio médio de regeneração classificadas de acordo com a Resolução Conama 391/2007, inclusive as áreas em que foram encontradas espécies ameaçadas de extinção – *Apuleia leiocarpa Vogel (Jitai)* – sem consideráveis populações, a área destinada ao naturismo e ainda àquelas que servirão como ligação entre as áreas da Zona de Preservação.

A Zona de Conservação é destinada ao uso moderado e sustentável dos recursos naturais e pode ser utilizada desde que respeite as normas de Usos e não usos propostas nesse plano.

4.1.2 Objetivos

4.1.2.1 Objetivo geral

Preservação dos recursos ecológicos, genéticos e da integridade dos ecossistemas.

4.1.2.2 Objetivos específicos

- Proteger as Áreas de Preservação Permanente - APP, mantendo os processos ecológicos e melhorando as funções ambientais exercidas pelos elementos naturais, especialmente nas áreas marginais dos recursos hídricos dos Rios Bucatú, Caboclo, Mucatú e Graú;
- Interligar os fragmentos vegetais, contribuindo para o fluxo gênico, presentes nos corredores ecológicos da Zona de Preservação, que possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações

que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais;

- Garantir a conservação das feições geomorfológicas como falésias, dunas e planície litorânea;
- Permitir o uso sustentável dos recursos naturais, em áreas tradicionalmente utilizadas, garantindo os estoques para subsistência e para as populações futuras;
- Apoiar e incentivar o turismo ecológico de base comunitária;
- Garantir a conservação das paisagens naturais e belezas cênicas;
- Criar uma área específica para o naturismo.

4.1.3 Normas

a) O regime de proteção e o disciplinamento do uso serão feitos seguindo as diretrizes da Lei nº 11.428/ 2006, Resolução CONAMA 391/2007, Decreto 6660/2008 e Lei nº 12.651/2012, deixando os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitem a intervenção ou supressão de vegetação a dependerem de uma solicitação realizada ao órgão competente, que antes de disponibilizar o parecer, deverá apresentar o caso ao Conselho de Proteção Ambiental (COPAM) para discussão e aprovação do parecer pelo conselho Gestor da APA Tambaba;

b) As Áreas de Preservação Permanente, corredores ecológicos e reservas legais devem ser priorizados nos processos de restauração realizados dentro da APA, de acordo com o mapa de áreas prioritárias para recuperação.

4.1.3.1 Permitidos

a) A ampliação das áreas de vegetação nativa e formação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais deverão ser incentivadas, para que o manejo favoreça a conservação do solo, da fauna e a proteção dos recursos hídricos;

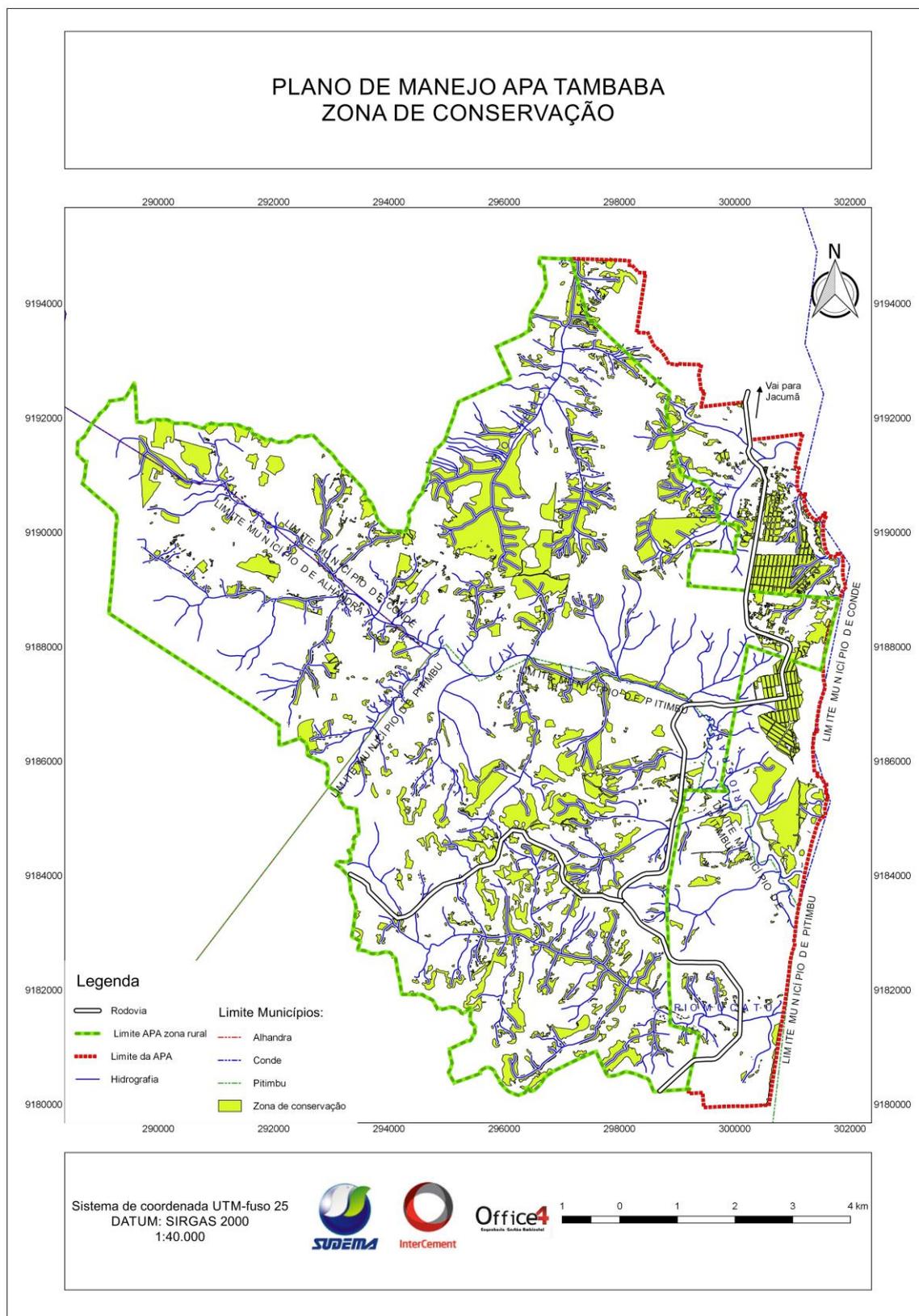
- b) A admissão do uso moderado e autossustentado da biota, regulado de modo a assegurar a manutenção dos ecossistemas naturais, protegendo os remanescentes de vegetação nativa e outras áreas relevantes;
- c) Os projetos de expansão, duplicação ou construção de novas rodovias devem prever a restauração florestal com monitoramento mínimo de cinco anos e a instalação de dispositivos para passagem de fauna, inclusive para grandes mamíferos, também com monitoramento mínimo de cinco anos;
- d) Manter preservadas ao máximo as áreas com remanescentes de vegetação nativa, admitida a supressão mediante estudo prévio a ser avaliado pelo Órgão Gestor da APA;
- e) Nas áreas aonde vierem a existir intervenções; Fica determinado, contudo, que os projetos para implantação dos usos permitidos para ocupação, utilizem da vegetação existente, aproveitando-a como parte das áreas verdes comuns com integração aos projetos paisagísticos ou área de reserva legal, baseado nas Leis da norma “a)”, citada acima. Especificamente, caso seja identificada de modo localizado a presença de vegetação com espécie rara ou em extinção e que esteja apresentando sinais de degradação ou vulnerabilidade em consequência da pressão antrópica local, poderão de modo excepcional visando sua preservação ser adotadas medidas compensatórias;
- f) No processo de licenciamento de empreendimentos novos, os estudos deverão avaliar o grau de comprometimento da conectividade dos fragmentos de vegetação nativa e da existência de corredores ecológicos;
- g) O turismo de observação e aventura, como: passeios ciclísticos e caminhadas;
- h) O estímulo dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos, desde que homologados pelos órgãos de meio ambiente;
- i) A pesquisa científica de qualquer tipo desde que autorizados pelo Órgão Gestor da APA;

j) A criação de uma área específica para o naturismo, definidas neste Plano de Manejo, assim como sua utilização de acordo com as normas estabelecidas pelo Conselho Gestor constituído por entidades naturistas, Trade turístico local e órgãos governamentais.

4.1.3.2 Proibidos

- a) Depositar quaisquer resíduos poluentes como efluentes urbanos ou industriais não tratados;
- b) Praticar esportes motorizados que possam causar danos à vegetação nativa e criar processos erosivos. A administração da APA Tambaba poderá autorizar locais específicos para a prática do esporte ou eventos esportivos, após avaliação técnica da proposta;
- c) Realizar o parcelamento de solo urbano e rural sem a devida autorização do Órgão Gestor e fora dos padrões estabelecidos pela adoção dos indicadores urbanísticos, definidos neste Plano;
- d) A instalação de aterros sanitários, lixões e qualquer outro tipo de depósito de resíduos sólidos;
- e) Atividade ou empreendimento que não esteja sujeita a licenciamento, caso deseje se instalar na Zona, deverá ocorrer somente com a autorização específica do Órgão Gestor da Unidade de Conservação;
- f) O desmembramento e a má utilização da área destinada ao naturismo, bem como sua degradação e desapropriação.

Mapa 02: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Conservação.



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

4.2 Zona de Manejo - ZM

4.2.1 Definição

Zona que engloba as áreas urbanas consolidadas e em processo de regularização, tanto em áreas urbanas como em áreas rurais, mas que contém importância especial para a conservação dos solos e da água e, conseqüentemente, para a conservação da biodiversidade.

4.2.2 Descrição

Essa Zona consiste nas áreas onde predominam as atividades produtivas sobre matrizes de paisagens antropizadas. Possui ampla distribuição em toda a APA, predominantemente nas áreas ao leste da APA nos municípios do Conde e Pitimbu, próximo à praia, onde a especulação imobiliária se faz mais presente.

4.2.3 Objetivos

4.2.3.1 Objetivo geral

Contribuir com a promoção do uso sustentável da APA, com a melhoria da qualidade ambiental urbana e rural.

4.2.3.2 Objetivos específicos

- Disciplinar o uso do solo por meio de diretrizes de uso e de ocupação do solo, no que tange aos princípios do desenvolvimento sustentável, mediante a adoção de parâmetros urbanísticos diferenciados em função das características ambientais;
- Reduzir os impactos sobre a ZC;
- Viabilizar a restauração ecológica da ZC, dando prioridade às áreas indicadas no mapa de áreas prioritárias de recuperação;
- Assegurar o uso racional dos recursos florestais e subflorestais;

- Promover condições para implementação de projetos de agrossilvicultura permitidas em legislação específica, agroecológico, permacultura e apoio as atividades turísticas e à visitação de mínimo impacto;
- Criar Banco germoplasma: coleta de plântulas, fragmentos e sementes para restauração de áreas alteradas.

4.2.4 Observação

Nessa Zona, as ocupações serão controladas de acordo com os índices de ocupação e ainda poderão ser permitidas outras ocupações mediante a adoção de parâmetros urbanísticos diferenciados em função das características ambientais da área em questão.

4.2.5 Disciplinamento da Zona de Manejo

Visando um melhor disciplinamento quanto aos usos e ocupação, essa Zona foi dividida em duas áreas, são elas:

- Zona de Manejo Urbana – ZMU – Para as áreas urbanas inseridas nesta Zona;
- Zona de Manejo Rural – ZMR – Para as áreas rurais inseridas nesta Zona.

4.3 Zona de Manejo Urbana – ZMU

4.3.1 Definições

Zona destinada as atividades humanas relativas a empreendimentos imobiliários e turísticos, à ocupação urbana e usos diversos.

4.3.2 Objetivo

Contribuir com a melhoria da qualidade ambiental urbana e desenvolvimento sustentável.

4.3.2.1 Normas

- a) Os parcelamentos urbanos, construções residenciais e comerciais deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água, mediante a adoção de parâmetros urbanísticos diferenciados (Apêndices) que visam disciplinar a taxa de ocupação, o índice de aproveitamento e a taxa de solo permeável;
- b) Captação de água observando o disposto na Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 (Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos) e na Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal) com comprovante de outorga de uso da água e a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- c) No caso de novos projetos urbanos em que será utilizado o sistema de tratamento individual de esgotos sanitários, deverão ser adotados os procedimentos da ABNT previstos na NBR 7.229, relativa à padronização de fossas sépticas e NBR 13.969, referente à disposição dos efluentes;

4.3.2.2 Usos permitidos

- a) Atividades e empreendimentos urbanos que favoreçam a recarga natural e artificial de aquíferos;
- b) Extrativismo sustentável não comercial de espécies medicinais, desde que não implique na degradação ambiental com a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- c) Atividades de manejo sustentável dos recursos vegetais incluindo agrossilvicultura com espécies nativas ou frutíferas tradicionais na região;

- d) O desenvolvimento da agricultura nos campos antrópicos ou em áreas com vegetação em estágio inicial de regeneração, com declividade menor do que 45°;
- e) Atividades ecoturísticas de baixo impacto e sustentáveis, desde que, submetidas ao Órgão Gestor da APA;
- f) O incentivo à criação de áreas verdes de convivência, como praças, por exemplo;
- g) O estímulo dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos, desde que homologados pelos órgãos de meio ambiente;
- h) A pesquisa científica de qualquer tipo, desde que autorizadas pelo Órgão Gestor da APA;
- i) As instalações de apoio às atividades produtivas, como: residenciais, lanchonetes, restaurantes.

4.3.2.3 Usos proibidos

- a) A exploração de produtos madeireiros (material lenhoso passível de aproveitamento para serraria, estacas, lenha, poste, moirão, e extração de lascas do fuste e tronco, entre outros) e não madeireiros (produtos florestais não lenhosos de origem vegetal, tais como resina, cipó, óleo, sementes, plantas ornamentais, plantas medicinais, entre outros, bem como serviços sociais e ambientais), sem licença do Órgão Gestor da APA;
- b) Abertura de novas trilhas, alargamento das existentes ou acessos às existentes para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado sem autorização do Órgão Gestor da APA;
- c) Penetrar nessa Zona conduzindo substâncias ou instrumentos para exploração de produtos ou subprodutos florestais, principalmente motosserra sem licença do Órgão Gestor da APA;

- d) A construção de aterros e barramentos ou quaisquer atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água;
- e) Abertura de canais de drenagem e a retificação de rios - salvo os casos especiais nas áreas urbanas e de interesse público - sem a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- f) Atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água que não sejam para ações de uso público sem devida autorização ambiental pelo órgão competente;
- g) Executar atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento dos canais de drenagem e corpos hídricos;
- h) A supressão da vegetação arbórea existente nessa Zona, em estágio médio e avançado de regeneração, bem como fruteiras e outras nativas isoladas de grande porte, a não ser com anuência do Órgão Gestor da APA;
- i) O corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários;
- k) Invasão de recuos por qualquer tipo de construção;
- l) Pavimentação total das áreas internas dos lotes;
- m) Desrespeitar a taxa mínima de permeabilidade do solo, conforme parâmetros urbanísticos estabelecidos no Plano de Manejo, visando à contribuição a drenagem urbana.

4.3.3 Zona de Manejo – Tabelas de Parâmetros Urbanísticos

4.3.3.1 *Objetivos*

4.3.3.1.1 *Objetivo geral*

Estabelecer parâmetros urbanísticos de controle do uso e ocupação do solo na Zona Urbana da APA Tambaba, conforme as premissas do Plano de Manejo.

4.3.3.1.2 Objetivos específicos

- Adotar taxas de ocupação, gabarito (altura), solo permeável e densidade construtiva, de acordo com a capacidade de suporte do solo, da drenagem das águas pluviais e da beleza cênica da paisagem da APA Tambaba;
- Estabelecer um Zoneamento Ambiental, Residencial e Turístico de acordo com as vocações ambientais, urbanas e turísticas dos loteamentos;
- Prever usos residenciais e equipamentos turísticos adotando instrumentos do Estatuto da Cidade, viabilizando a sua concretização na APA Tambaba;
- Buscar equilibrar os conceitos do desenvolvimento sustentável para essa e as futuras gerações, não se sobrepondo o valor econômico ao ambiental e social.

4.3.3.2 Metodologia e critérios

- Para definição dos parâmetros urbanísticos dos loteamentos, foram considerados os seguintes aspectos:
- Adotar a Lei Federal de Parcelamento do Solo N° 6.766/1979, e a Lei Municipal do Município de João Pessoa-capital do Estado da Paraíba, Código de Urbanismo Lei N° 2.102/1975, uma vez que os municípios do Conde, Alhandra e Pitimbu, integrantes da APA Tambaba, não têm Plano Diretor e nem Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Aproveitar os traçados dos loteamentos fornecidos pelo Órgão Gestor da APA (SUDEMA), não interferindo na concepção original.

É importante cumprir nos loteamentos os 10% de áreas verdes e praças e 5% de equipamentos comunitários, conforme o artigo 89 do Código de Urbanismo do município de João Pessoa-PB, Lei N° 2.102/1975:

Art. 89 - Os planos de parcelamento serão executados de maneira a se obter a mais conveniente disposição para os logradouros públicos ficando estabelecidos que da superfície a

ser loteada, no mínimo 10% serão destinados a praças e jardins públicos e 5% para equipamentos comunitários.

4.3.3.3 Observações

- 1- As tabelas com os parâmetros a serem utilizados encontram-se no final deste encarte como apêndice;
- 2- Os mapas dos loteamentos localizados na APA encontram-se no final deste encarte como apêndice.

4.4 Zonas de Manejo Rural - ZMR

4.4.1 Definição

É a Zona onde se encontram as atividades de criação animal e produção agrícola. Dividem-se em produção extensiva, produção familiar e de segurança alimentar. É predominante nas bacias do rio Graú e Mucatú, ocorrendo também em polígonos relativamente isolados, na bacia do rio Bucatú e na bacia do riacho Caboclo.

As áreas de produção agrícola extensiva correspondem às áreas com média e moderada instabilidade ambiental e uso intenso para agricultura. Foram identificadas duas grandes áreas na bacia do rio Graú, destinadas às monoculturas de cana de açúcar e bambu. Além das áreas mais elevadas da margem direita do riacho Caboclo, a margem esquerda do riacho Pau Ferro, e as áreas de montante da bacia do rio Bucatú.

Já as áreas de agricultura familiar e/ou de segurança alimentar se concentram principalmente em assentamentos rurais que estão dispostos por vários setores da APA.

4.4.2 Objetivo

Identificar as áreas de produção agropecuária para sugerir ações de desenvolvimento sustentável.

4.4.2.1 Normas

- a) A supressão da vegetação secundária em médio e avançado estágio de regeneração seguirá o disposto pela Lei 11.428/2006 com devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- a) A reserva legal da propriedade rural, localizada dentro da APA de Tambaba, não poderá ser compensada fora dos limites da APA;
- c) A continuidade das atividades de criação de gado para segurança alimentar e as instalações de estruturas de apoio à agropecuária estarão condicionadas ao disposto no Código Florestal (Lei nº 12. 651/2012) e do CAR, com autorização do Órgão Gestor da APA.

4.4.2.2 Usos permitidos

- a) Extrativismo não comercial de espécies medicinais, desde que não implique na degradação ambiental e que esteja com a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- b) Atividades de manejo sustentável dos recursos vegetais incluindo agrossilvicultura com espécies nativas ou frutíferas tradicionais na região e agroecologia;
- c) O desenvolvimento da agricultura nos campos antrópicos ou em áreas com vegetação em estágio inicial de regeneração, com declividade menor do que 25°;
- d) Atividades ecoturísticas de baixo impacto;
- e) Implementação de infraestrutura para manejo florestal, monitoramento e controle ambiental;
- f) Captação de água para uso doméstico com a anuência do Órgão Gestor da APA;
- g) Limpeza de trilhas e estradas nas áreas cultivadas e de criação animal, localizadas fora dos limites da Zona de Conservação e Preservação definidas no Plano de Manejo;

h) Extrativismo de espécies medicinais, desde que não implique em danos de espécies arbóreas, mediante autorização do Órgão Gestor;

i) Atividades ecoturísticas e de base comunitária;

j) As instalações de apoio às atividades produtivas, residenciais, lanchonetes, restaurantes e pequenas pousadas.

4.4.2.3 Usos proibidos

a) Retirada e/ou corte da vegetação nativa ou exploração de madeira sem autorização do Órgão Gestor da APA;

b) A exploração de produtos ou subprodutos florestais, sem licença do Órgão Gestor da APA;

c) A construção de aterros e barramentos ou quaisquer atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água;

d) Atividades que provoquem e/ou acelerem processos erosivos e ou processos de assoreamento de recursos hídricos;

e) Lançamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos sem tratamento prévio;

f) Abertura ou alargamento de trilhas ou estradas para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado sem autorização do Órgão Gestor;

g) A entrada de equipamentos e/ou máquinas de terraplenagem, com exceção daquelas a serviço de Órgãos públicos para atender a manutenção e/ou a construção de infraestrutura para o desenvolvimento social e econômico ou para outras atividades desde que autorizadas pelo Órgão Gestor;

h) Parcelamento do solo em áreas menores do que o módulo rural mínimo do INCRA, INTERPA e Códigos municipais;

i) A criação predatória de gado bovino e/ou outro tipo de rebanho;

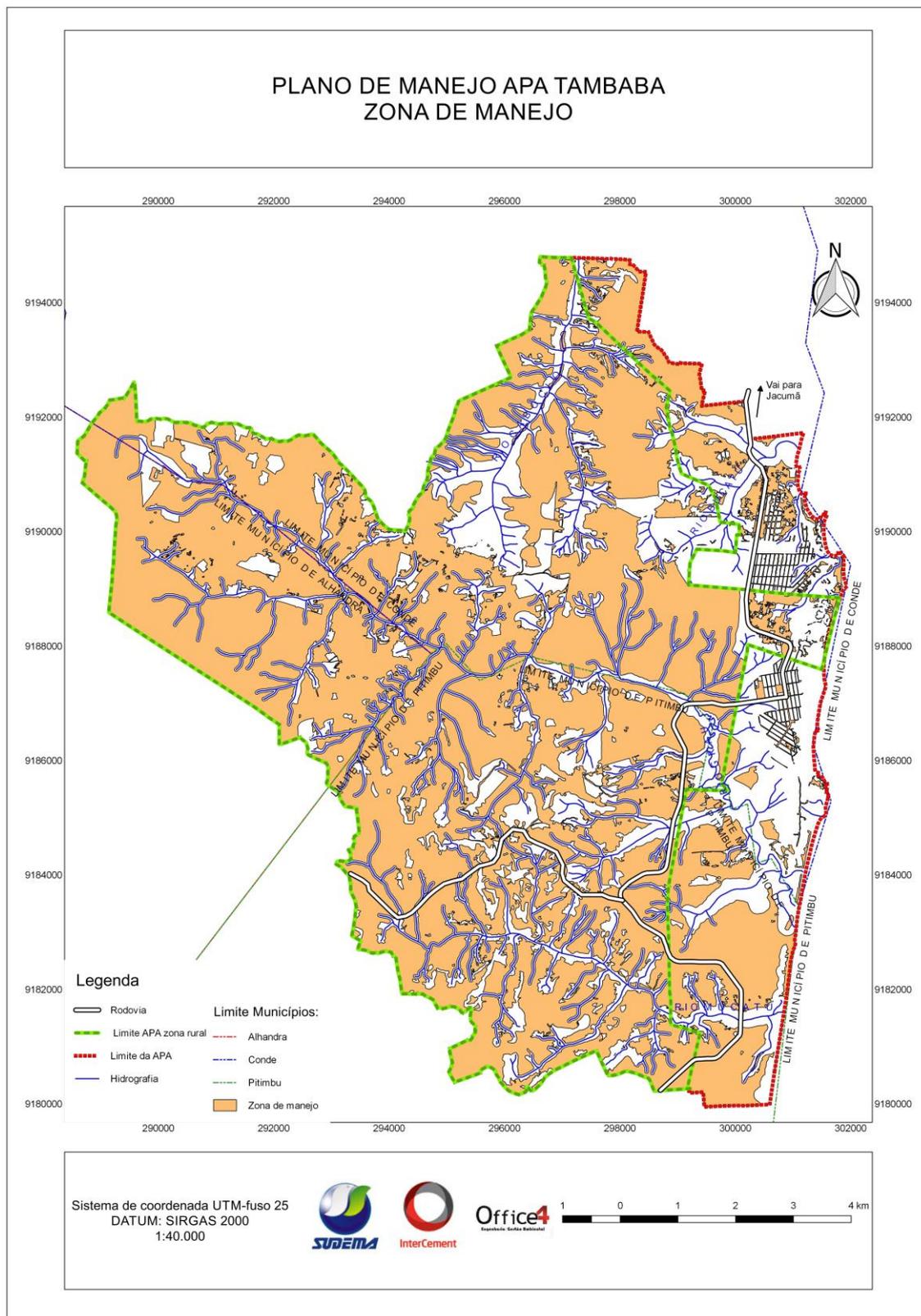
- j) A pecuária predatória de quaisquer culturas;
- k) A ampliação das áreas de produção agrícola extensiva e das pastagens em áreas cobertas com vegetação arbórea em estágio médio e avançado de regeneração;
- l) Limpeza de pastagens e plantios agrícolas nas Áreas de Preservação Permanente;
- m) Uso de agrotóxicos, fungicidas e pesticidas proibidos ou restritos por leis;
- n) Queimadas e uso de fogo controlado;
- o) Criação de animais exóticos conforme deliberativo do IBAMA;
- p) A construção de aterros e barramentos ou quaisquer atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio hídrico das nascentes e cursos d'água;
- q) Abertura de canais de drenagem e a retificação de rios e de interesse público sem a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- r) Atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água que não sejam para ações de uso público com devida autorização ambiental pelo órgão competente;
- s) O desmembramento de lotes menores do que o módulo rural mínimo.

4.4.3 Uso permitido comum às áreas urbanas e rurais

- a) As áreas que poderão ser futuramente ocupadas são aquelas que apresentam certo nível de degradação ambiental, com menores possibilidades de preservação, podendo admitir a agregação de valor econômico à propriedade, desde que atendido o princípio do desenvolvimento sustentável, interligando crescimento econômico com geração de emprego e renda para a população local, mediante equilíbrio ecológico;

- b) Nas áreas aonde vierem a existir intervenções, fica determinado que os projetos para implantação dos usos permitidos para ocupação tirem partido da vegetação existente, aproveitando-a como parte das áreas verdes comuns com integração aos projetos paisagísticos. Especificamente, caso seja identificada de modo localizado a presença de vegetação com espécie rara ou em extinção, e que esteja apresentando sinais de degradação ou vulnerabilidade em consequência da pressão antrópica local, poderão, de modo excepcional, visando sua preservação, serem adotadas medidas compensatórias;
- c) Nos loteamentos em processo de ocupação e regularização, assim como os futuros loteamentos, deve-se reduzir a densidade construtiva para preservar a paisagem, o solo permeável e a drenagem natural, de acordo com o proposto neste Plano de Manejo;
- d) Fica condicionado à Lei 11.428/2006, o uso e conservação das áreas de Mata Atlântica inseridos nas propriedades;
- e) A supressão de vegetação secundária em estágio inicial, exclusivamente para a prática da agricultura, nas áreas com vegetação herbácea, arbustiva com declividade menor do que 45°;
- f) A supressão da vegetação secundária em média regeneração seguirá o disposto pela Lei 11.428/2006 com devida autorização do Órgão Gestor da APA.

Mapa 03: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Manejo.



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

4.5 Zona de Preservação – ZP

4.5.1 Definição

Zona que protege Áreas de Preservação Permanente – APP, definidas no artigo 4º da Lei nº 12.651/12 e pela Lei 11. 428/2006, as áreas com cobertura vegetal (preservadas) em estágio médio de regeneração, classificadas de acordo com a Resolução CONAMA 391/2007, em que foram encontradas espécies ameaçadas de extinção – *Apuleia leiocarpa* Vogel (Jitai) - em abundância e as áreas de restinga, definidas pela Lei 12.651/12, além daquelas que servirão como corredor ecológico.

4.5.2 Objetivos

4.5.2.1 Objetivo geral

Preservação dos recursos ecológicos, genéticos e da integridade dos ecossistemas mais vulneráveis da APA Tambaba.

4.5.2.2 Objetivos específicos

- Proteger as Áreas de Preservação Permanente - APP, mantendo os processos ecológicos e melhorando as funções ambientais exercidas pelos elementos naturais, especialmente nas áreas marginais dos recursos hídricos;
- Fortalecer a proteção das APP's, integrar as políticas preservacionistas de gestão do território e atender aos objetivos de criação da APA de Tambaba;
- Interligar os fragmentos vegetais, contribuindo para o fluxo gênico, em formato de corredores ecológicos, que possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais;

- Preservar as áreas com cobertura vegetal em estágio médio de regeneração em que foram encontradas espécies ameaçadas de extinção – *Apuleia leiocarpa* Vogel (Jitai) - em abundância, a fim de estabilizar sua população, como determina o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNC Flora);
- Proteger as áreas classificadas como vulneráveis, principalmente aquelas próximas de mangues (Rio Graú), Voçorocas, Falésias, Lagoas e nas áreas de restinga;
- Criar, ao longo do tempo, áreas já definidas pelo Zoneamento, que servirão como corredor ecológico.

4.5.2.3 Normas

- a) O regime de proteção e o disciplinamento do uso serão feitos seguindo as diretrizes da Lei nº 11.428/2006, Resolução CONAMA 369/2006, Decreto 6660/2008 e Lei nº 12.651/2012, deixando os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, a dependerem de parecer do Conselho de Proteção Ambiental (COPAM) para discussão e aprovação do parecer pelo Órgão Gestor da APA;
- b) As Áreas de Preservação Permanente (APP), corredores ecológicos e reservas legais devem ser priorizados nos processos de restauração realizados dentro da APA, de acordo com o Mapa (Apêndice V) de áreas prioritárias para recuperação;
- c) A ampliação das áreas de vegetação nativa e fortalecimento do corredor ecológico entre as áreas da ZP deverão ser incentivados, para que o manejo favoreça a conservação do solo, da fauna e a proteção dos recursos hídricos;
- d) Poderá ser admitido o uso moderado e autossustentado da biota, regulado de modo a assegurar a manutenção dos ecossistemas naturais, protegendo os remanescentes de vegetação nativa e outras áreas citadas na definição dessa Zona;
- e) As manifestações religiosas praticadas dentro dos limites da ZP devem ser autorizadas pelo Órgão Gestor da APA, não podendo fazer o uso de fogo ou deixar qualquer resíduo.

4.5.2.4 Usos permitidos

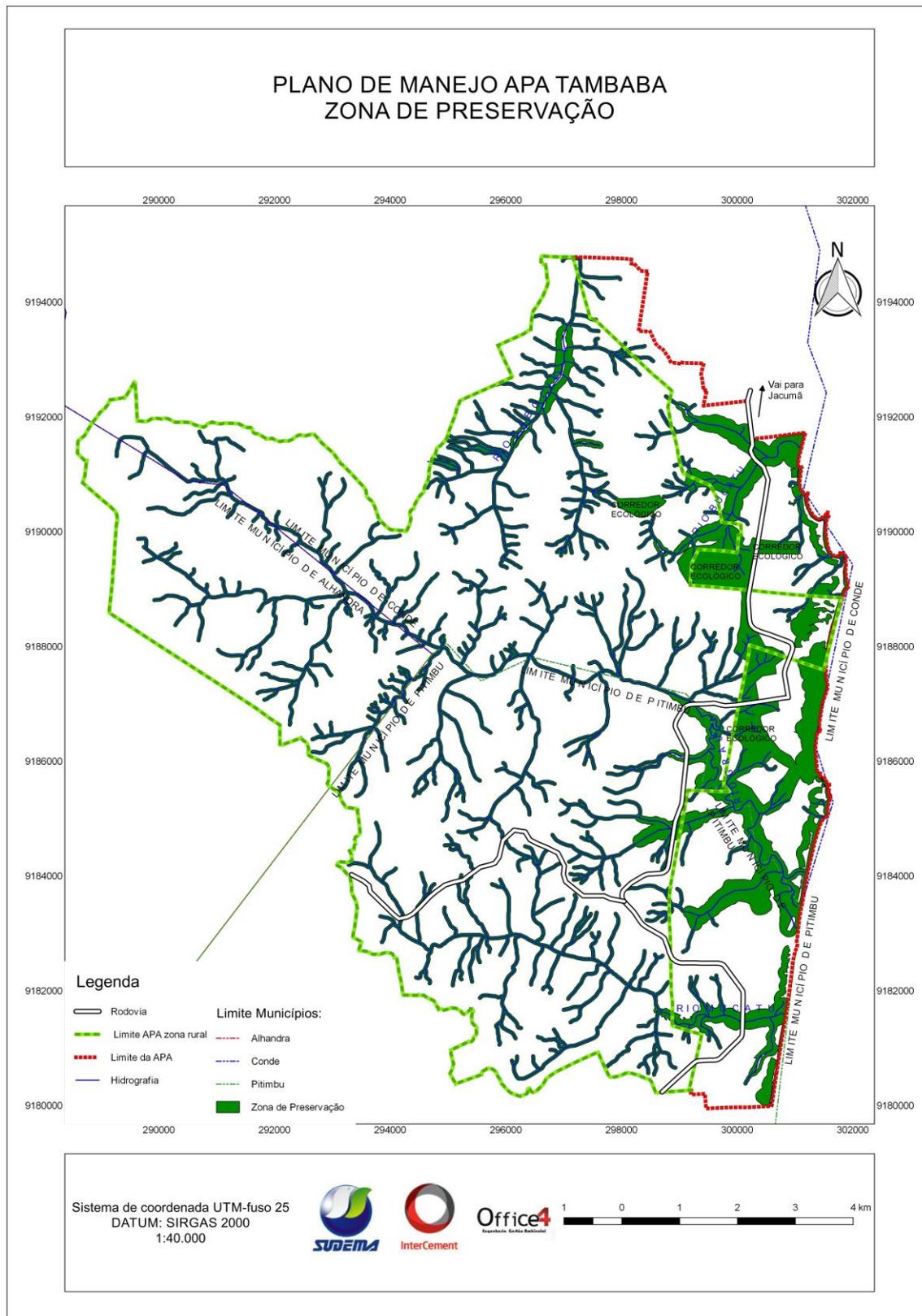
- a) Edificações necessárias à gestão APA, como postos de vigilância e fiscalização;
- b) Instalação de placas educativas e de comunicação/sinalização da APA;
- c) Cercamento dos limites da ZP;
- d) Realização de estudos e pesquisas científicas e atividades de monitoramento e fiscalização que não comprometam a integridade ambiental;
- e) Coleta de material biológico para pesquisa, mediante autorização e supervisão do Órgão Gestor da APA;
- f) Recuperação das áreas que ainda estão degradadas;
- g) Instalação provisória de equipamentos e infraestrutura para o desenvolvimento de projetos para recuperação induzida da área, que devem ser retirados após o término da atividade;
- h) Erradicação e controle de espécies exóticas dentro de um plano específico e com a autorização e a supervisão técnica da gestão da APA;
- i) Uso de agrotóxicos para o controle de espécies exóticas, mediante projeto autorizado pela gestão da APA;
- j) Praticar caminhadas ecológicas de baixo impacto por locais previamente autorizados pelo Órgão Gestor da APA para tal fim, após avaliação técnica das propostas.

4.5.2.5 Usos proibidos

- a) A supressão de quaisquer indivíduos de *Apuleia leiocarpa* Vogel (Jitáí), espécie ameaçada de extinção;

- b) A supressão da vegetação existente a fim de manter equilibrados os processos ecológicos existentes na ZP, e de garantir os recursos hídricos e a saúde do solo da APA;
- c) Abrir novas trilhas para uso pessoal ou comum;
- d) Tráfego de veículos, excetuando-se os casos necessários à proteção da APA;
- e) Depositar resíduos poluentes e lançamento de efluentes urbanos ou industriais não tratados;
- f) Praticar esportes motorizados que possam causar danos à vegetação nativa e criar processos erosivos. O Órgão Gestor da APA poderá autorizar locais específicos para a prática do esporte ou eventos esportivos, após avaliação técnica da proposta;
- g) Modificações no ambiente natural que possam comprometer a integridade dos recursos naturais da ZP;
- h) Instalação de aterros sanitários, lixões e qualquer outro tipo de depósito de resíduos sólidos;
- i) A inserção de espécies alóctones (exóticas) para recuperação da área;
- j) O uso ou ocupação, mesmo que temporária, na ZP;
- k) Realizar marcações ou pichações, datas ou sinais em pedras, árvores ou em qualquer bem patrimonial, exceto quando necessário para realização de pesquisa previamente autorizada pelo Órgão Gestor da APA;
- l) Utilizar quaisquer materiais que danifiquem a vegetação de restinga, localizada na beira mar, como churrasqueiras, máquinas em geral, tratores, caçambas, roçadeiras e veículos motorizados.

Mapa 04: Plano de Manejo APA Tambaba – Zona de Preservação.



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

Quadro 02: Síntese do Zoneamento.

Zonas	Critério das Zonas	Valores	Caracterização geral	Principais conflitos	Usos Permitidos
Zona de Conservação	Inclui as áreas de relevante valor para a ecologia da paisagem, destinada à preservação da diversidade local da flora e fauna, bem como dos recursos hídricos e belezas cênicas.	A	Áreas consideravelmente impactadas pelas atividades humanas com necessidade de recuperação e regeneração.	Expansão Urbana; Ocupação desordenada do solo; Regularização fundiária das áreas públicas; Identificação das áreas de solos não edificantes;	A ampliação das áreas de vegetação nativa e formação de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais; A admissão do uso moderado e autossustentado da biota; Manter preservadas ao máximo as áreas com remanescentes de vegetação nativa; Uso da vegetação existente, aproveitando-a como parte das áreas verdes comuns com integração aos projetos paisagísticos ou área de reserva legal; turismo de observação e aventura; Estímulo dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos e específica para o naturismo.
Zona de Manejo	Engloba as áreas urbanas consolidadas e em processo de regularização e áreas rurais, mas que contém importância especial para a conservação dos solos e da água, para a conservação da biodiversidade.	A	Áreas consideravelmente impactadas pelas atividades humanas.	Sinalização da área; Inexistência de planos diretores e de drenagem; Ocupação desordenada e irregulares em faixa de praias; Ausência de sinalização sobre os limites da APA; Ocupação desordenada em áreas urbanas; Expansão da monocultura.	Atividades e empreendimentos urbanos que favoreçam a recarga natural e artificial de aquíferos; Extrativismo sustentável não comercial de espécies medicinais; Atividades de manejo sustentável dos recursos vegetais; O desenvolvimento da agricultura nos campos antrópicos ou em áreas com vegetação em estágio inicial de regeneração, com declividade menor do que 45°; Atividades ecoturísticas de baixo impacto e sustentáveis; O incentivo à criação de áreas verdes de convivência, como praças; O estímulo dos sistemas alternativos de tratamento de esgotos; Pesquisa científica; Implementação de infraestrutura para manejo florestal, monitoramento e controle ambiental.

				Ausência de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.	
Zona de Preservação	Áreas com cobertura vegetal (preservadas) em estágio médio de regeneração, classificadas de acordo com a Resolução CONAMA 391/2007, em que foram encontradas espécies ameaçadas de extinção e as áreas de restinga.	A	Alta diversidade animal e vegetal, beleza cênica e alta atividade turística.	Incêndios; Desmatamento irregular; A ausência de passagem de fauna; Ocupação das áreas de APP.	Edificações necessárias à gestão APA; Instalação de placas educativas e de comunicação/sinalização; Cercamento dos limites da ZP; Realização de estudos e pesquisas científicas e atividades de monitoramento e fiscalização que não comprometam a integridade ambiente; Coleta de material biológico para pesquisa; Recuperação das áreas que ainda estão degradadas; Erradicação e controle de espécies exóticas; Uso de agrotóxicos para o controle de espécies exóticas; Praticar caminhadas ecológicas de baixo impacto.

Legenda de valores atribuídos aos critérios de Zoneamento: A = Alto;

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

5. NORMAS GERAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL DE TAMBABA

Neste item estão indicadas as normas gerais administrativas que estabelecem, regulamentam e esclarecem as atividades e procedimentos gerais a serem desenvolvidos e adotados à APA.

1. A entrada de pesquisadores poderá se dar em qualquer dia da semana, em qualquer horário, mediante agendamento;
2. Os pesquisadores deverão apresentar à Unidade Gestora a licença para Pesquisa. As leis que regulamentam a concessão de autorização ou licença para a coleta de material biológico são:
 - Lei nº. 5.197/1967 (lei da fauna);
 - Lei nº. 9.605/1998;
 - Lei nº. 9.985/2000;
 - Decreto nº. 4.340/2002.

5.1 Procedimentos para Autorização

- 1º Entrar com o requerimento e projeto;
- 2º Apresentar documentos de identidade;
- 3º Caso necessário, apresentar justificativa;
- 4º Anuência da SUDEMA;
- Para os pesquisadores terem acesso à Zona de Conservação deverão possuir em mãos a autorização de pesquisa e/ou coleta;
- Estar apto à solicitação de pesquisa, o pesquisador definido como profissional graduado ou de notório saber, que desenvolva atividades de ensino e/ou pesquisa. É considerado vinculado à instituição científica: pesquisador com contrato de trabalho, pesquisador bolsista e alunos de programa de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado);

- Aluno de graduação não poderá ser o titular da solicitação de pesquisa, podendo somente fazer parte da equipe, sendo seu orientador o titular da autorização;
- O pesquisador autônomo poderá ser o titular da autorização da pesquisa, desde que seja indicado formalmente por instituição científica pública ou privada;
- A pesquisa ou coleta realizada por pessoa natural e/ou jurídica estrangeira poderá ser autorizada. São vetados a estas atividades os estrangeiros portadores de visto de turista ou de outro não compatível aos trabalhos desenvolvidos no país;
- Todo e qualquer material utilizado para pesquisa dentro da UC deverá ser retirado e o local reconstituído após a finalização dos estudos.

5.2 Procedimentos Gerais

- É permitido manter preservadas ao máximo as áreas com remanescentes de vegetação nativa, admitida a supressão mediante estudo prévio a ser avaliado pelo Órgão Gestor da APA;
- São permitidas atividades ecoturísticas de baixo impacto e sustentáveis, desde que, submetidas ao Órgão Gestor da APA;
- São permitidas edificações necessárias à gestão APA como postos de vigilância e fiscalização;
- É permitido instalação de placas educativas e de comunicação/sinalização da APA;
- É permitido coleta de material biológico para pesquisa, mediante autorização e supervisão do Órgão Gestor da APA;
- É proibido depositar quaisquer resíduos poluentes como efluentes urbanos ou industriais não tratados na área da APA;
- É proibida a instalação de aterros sanitários, lixões e qualquer outro tipo de depósito de resíduos sólidos;
- É proibida abertura de novas trilhas, alargamento das existentes ou acessos as existentes para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado sem autorização do Órgão Gestor da APA;

- É proibido penetrar na APA conduzindo substâncias ou instrumentos para exploração de produtos ou subprodutos florestais, principalmente motosserra sem licença do Órgão Gestor da APA;
- É proibida a construção de aterros e barramentos ou quaisquer atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água;
- É proibido executar atividades capazes de provocar acelerada erosão das terras ou acentuado assoreamento dos canais de drenagem e corpos hídricos;
- É proibido invasão de recuos, por qualquer tipo de construção;
- É proibida a captação de água para uso doméstico com a anuência do Órgão Gestor da APA;
- É proibida a retirada e/ou corte da vegetação nativa ou exploração de madeira sem autorização do Órgão Gestor;
- É proibido lançamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos sem tratamento prévio;
- É proibido abertura ou alargamento de trilhas ou estradas para tráfego de qualquer tipo de veículo motorizado sem autorização do Órgão Gestor;
- São proibidas queimadas e uso de fogo controlado;
- É proibido criação de animais exóticos conforme deliberativo do IBAMA;
- É proibida a abertura de canais de drenagem e a retificação de rios e de interesse público sem a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- São proibidas atividades que venham contribuir para a redução ou alteração do equilíbrio ambiental das nascentes e cursos d'água que não sejam para ações de uso público com devida autorização ambiental pelo órgão competente;
- É proibida a supressão da vegetação secundária em estágio médio de regeneração, devendo seguir o disposto pela Lei 11.428/2006 com devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- É proibido extrativismo sustentável não comercial de espécies medicinais, desde que não implique na degradação ambiental com a devida autorização do Órgão Gestor da APA;
- É proibido abrir novas trilhas para uso pessoal ou comum;

- É proibido praticar esportes motorizados que possam causar danos à vegetação nativa e criar processos erosivos. O Órgão Gestor da APA poderá autorizar locais específicos para a prática do esporte ou eventos esportivos, após avaliação técnica da proposta;
- É proibido realizar marcações ou pichações, datas ou sinais em pedras, árvores ou em qualquer bem patrimonial, exceto quando necessário para realização de pesquisa previamente autorizada pelo Órgão Gestor da APA.

6. PROGRAMAS DE GESTÃO

Os programas de gestão têm a premissa de agrupar atividades afins que visam atingir os objetivos de criação da APA Tambaba. A estruturação das ações em programas, permite um sistema de gestão organizado e lógico que auxilia a implementação do planejamento da Unidade de Conservação.

Para a gestão da APA, foram planejadas ações para serem desenvolvidas em toda a área da APA em programas específicos. Estas ações estão agrupadas nos seguintes programas: Proteção e Manejo – Pesquisa e Monitoramento – Visitação – Educação Ambiental – Operacionalização e Desenvolvimento Sustentável.

Os programas propostos são o reflexo do que foi manifestado pelas comunidades, pesquisadores, empresários e instituições públicas como relevantes na Unidade. Assim, com o zoneamento proposto, são necessárias medidas e ações para que se atinjam outras dimensões, como a sustentabilidade econômica, desenvolvimento humano e a participação social, além do uso sustentável dos recursos naturais.

É importante o estabelecimento de alianças e parcerias para a implementação das ações previstas nesses programas para o compartilhamento de responsabilidades e a efetiva solução dos conflitos.

6.1 Programa de Proteção e Manejo

6.1.1 Objetivo

Estabelecer as ações necessárias para garantir a conservação dos ecossistemas, dos recursos naturais e paisagísticos, em especial das espécies ameaçadas de extinção.

6.1.2 Atividades

1 - Formar e manter equipe com atribuição de fiscalização e de apoio necessária para executar adequadamente as ações previstas neste Programa de Proteção;

2 - Estabelecer o Setor de Fiscalização que deverá coordenar as ações e programas de fiscalização dentro da UC, e entorno da Unidade;

3 - Avaliar técnicas de recuperação ambiental e incentivar pesquisas que visem à definição de ações para as Zonas de Recuperação.

6.2 Programa de Pesquisa e Monitoramento

6.2.1 Objetivo

Estimular e acompanhar a realização de pesquisas a fim de gerar e aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade, sobre metodologias de conservação e recuperação da flora, fauna e outros recursos da UC, sobre o potencial para o ecoturismo, impactos da UC na situação socioeconômica da região, entre outros, e implementar ações de monitoramento que auxiliem no manejo da UC.

6.2.2 Atividades

1 - Estabelecer o Setor de Pesquisa e Monitoramento;

2 - Estimular a realização de pesquisas de interesse da UC:

- Deverão ser incentivadas as pesquisas voltadas para questões que orientem o manejo, como os estudos relacionados à estrutura e função dos ecossistemas, o conhecimento do funcionamento e comportamento dos ecossistemas frente às perturbações antrópicas, as metodologias e estudos para a recuperação dos ecossistemas degradados.

3 - Acompanhar, fiscalizar e divulgar as pesquisas realizadas na UC:

- Os dados sobre pesquisas realizadas deverão ser coletados e sistematizados, os pesquisadores devem informar a localização mais exata da área de estudo com as coordenadas dos locais de coleta.

4 - Propor e implementar ações de monitoramento:

- As ações devem ser voltadas para avaliação da gestão da UC, da efetividade da UC na conservação da biodiversidade e de processos naturais para análise do impacto da visitação e outras atividades dentro da APA e no entorno, visando à proposição de medidas corretivas ou mitigadoras de impactos;
- Deverão ser viabilizados projetos de monitoramento através de parcerias com instituições de pesquisa tanto na sua elaboração como implantação;
- Os trabalhos de monitoramento poderão ser implementados com o auxílio de integrantes dos programas de monitores, estagiários e voluntários;
- Deverão ser incentivadas pesquisas de longo prazo sobre o monitoramento de parâmetros ambientais;
- Deverão ser realizados estudos sobre o público visitante da APA, de forma continuada, com a finalidade de subsidiar o manejo da UC e a adequação das estruturas e normas das diversas áreas estratégicas;
- Deverá ser elaborado e implantado para a UC um projeto de Monitoramento da Biodiversidade;
- Deverão ser acompanhados os estudos que objetivem o conhecimento do funcionamento e comportamento dos ecossistemas frente às perturbações de caráter antrópico.

5 - Promover seminários para apresentação dos trabalhos de pesquisa realizados no interior das UC's e divulgar os resultados das pesquisas para as comunidades locais;

6 - Implantar banco de dados, catalogar as pesquisas da UC, seus objetivos e andamento;

7 - Identificar recursos que possam financiar as pesquisas prioritárias para a APA:

- Deverá ser em consonância com as orientações do Órgão Gestor da Unidade e com este Plano de Manejo, observando-se a legislação pertinente à matéria;
- Deverão ser buscadas parcerias com instituições de pesquisa para apresentação de projetos específicos a instituições de financiamento, visando

à obtenção de recursos para o fomento de pesquisas e atividades de monitoramento.

6.3 Programa de Visitação

6.3.1 Objetivo

Estruturar e manter condições adequadas para recepção de visitantes, garantindo uma visitação segura, responsável, que evite danos à Unidade de Conservação, promova experiências positivas no ambiente natural e sensibilize para a importância da conservação do meio ambiente da APA na região.

6.3.2 Atividades

1 - Estabelecer um Setor de Uso Público para acompanhar as atividades e articular ações voltadas ao aprimoramento e implantação das atividades de visitação:

- Deverá ser mantido na sede da Unidade um cadastro atualizado de agências de turismo e condutores autônomos para controle das atividades.

2 - Elaborar e implantar projeto de sinalização:

- O projeto deve contemplar a sinalização indicativa, informativa e interpretativa, observando as normas estabelecidas pelo Órgão Gestor da UC;
- O projeto de sinalização deve contemplar placas que informe quanto às normas e as ações voltadas à proteção a serem seguidas, os roteiros de visitação, distâncias, graus de risco e dificuldades, bem como orientações técnicas para escolha do roteiro;
- Deverão ser estabelecidas nos projetos específicos estratégias de resgate para as diversas atividades, e os condutores ou responsáveis deverão estar capacitados a adotá-las em caso de necessidade.

3 - Elaborar projeto e implantar folhetaria para divulgação permanente de informações aos visitantes e usuários:

- A folhetaria deverá incluir roteiros de visitação, oportunidades de passeios existentes, normas e restrições;
- A divulgação poderá ser feita por meio de comunicação direta pelos funcionários ou cartazes, cartilhas, vídeos, folhetos, página na internet e mensagem telefônica automática;
- A folhetaria deve orientar os visitantes quanto às normas e as ações voltadas à proteção da APA a serem seguidas, disponibilizando as informações em locais estratégicos (portarias, centros de visitantes e camping, entre outros).

6.4 Programa de Educação Ambiental

6.4.1 Objetivo

Estimular atividades de sensibilização voltadas à formação de uma consciência ambiental, valorizando a APA como um ambiente natural privilegiado, tendo em vista a sua rica biodiversidade.

6.4.2 Atividades

1 - Firmar parcerias para a realização de atividades de Sensibilização e Informação Ambiental na Unidade;

2 - Elaborar e implantar um Projeto de Sensibilização Ambiental para a UC:

- O projeto poderá incluir visitas monitoradas de escolas ou comunidades do entorno, produtos gráficos como mapas, panfletos e cartilhas, produção de vídeos educativos, entre outros;
- O Projeto deverá ser dirigido às comunidades do entorno da UC, enfocando a sua importância e o patrimônio natural por ela protegida e aos visitantes da UC;
- Poderá ser contemplado o envolvimento de agentes multiplicadores das próprias comunidades com o objetivo de ampliar a abrangência do Projeto;
- Deverá ser prevista a realização de palestras, cursos, treinamentos e outros eventos, para os agentes multiplicadores e comunidades;

- Escolas e outras instituições da sociedade civil organizada devem ser objeto estratégico do Projeto.

3 - Elaborar material educativo, informativo e de divulgação da UC:

- Deverá ser considerada a utilização de diferentes meios de comunicação, como folhetos, cartilhas, cartazes, dentre outros julgados apropriados.

4 - Promover eventos de sensibilização ambiental:

- Os eventos deverão objetivar temas relacionados à importância da APA na vida da população local e da temática ambiental geral.

5 - Estimular escolas para promover visitas orientadas:

- As visitas deverão ter caráter educativo e de sensibilização às questões ambientais e deverá incluir os alunos, os professores e demais envolvidos com as escolas.

6.5 Programa de Operacionalização

6.5.1 Objetivo

Garantir os meios necessários para execução das atividades previstas nesse planejamento, incluindo, ainda, ações de estruturação e de implementação da UC.

6.5.2 Atividades

1 - Implantar a Sede da Unidade:

- A Sede concentrará as decisões administrativas de toda UC e atenderá prioritariamente às demandas gerais da APA;
- Para viabilizar essa estrutura física ideal, torna-se necessário obter ainda, a aquisição de um veículo, de mobiliário, equipamentos e outros.

2 - Definir e estruturar o Organograma Funcional da gestão da APA;

3 - Viabilizar e programar o Organograma Funcional da UC, procurando compor o quadro de funcionários compatível com real necessidade da gestão da APA;

4 - Elaborar e executar um Programa de Estagiários de acordo com a legislação vigente;

5 - Estruturar e executar um Programa de Voluntários de acordo com a legislação vigente;

6 - Capacitar e treinar os funcionários, voluntários e terceirizados caso haja, seguindo-se a regulamentação do Órgão Gestor da UC para o efetivo cumprimento das Atribuições vinculadas ao Organograma Funcional;

7 - Adquirir material de consumo para viabilizar as ações previstas neste Plano de Manejo;

8 - Viabilizar a execução dos serviços de apoio ao programa de Visitação;

9 - Elaborar projetos para captação de recursos externos a fim de viabilizar as atividades previstas neste Plano de Manejo;

10 - Viabilizar a aprovação e assinatura dos convênios e acordos de cooperação técnica previstos nos demais programas temáticos deste Plano de Manejo, para fortalecer a gestão e o manejo da UC;

11 - Providenciar revisão e manutenção periódicas das instalações e equipamentos da Unidade, principalmente das estruturas de segurança ao visitante;

12 - Promover a gestão participativa por meio do Conselho Consultivo da APA como uma forma de trazer a população para mais próximo da Unidade.

6.6 Programas e Desenvolvimento Sustentável

6.6.1 Objetivos

Estimular a sustentabilidade das atividades desenvolvidas no interior da APA.

6.6.2 Atividades

1 - Estimular e apoiar a implantação de projetos municipais e regionais de conservação e uso sustentável;

2 - Estimular a integração dos projetos às diretrizes contidas no PM, especialmente aqueles que visem:

- Promover parcerias para a adoção de práticas de produção agroecológicas e sustentáveis;
- Incentivar e apoiar a elaboração de projetos para captação de recursos para agricultura orgânica;
- Incentivar e apoiar o associativismo e cooperativismo;
- Buscar a compatibilização e fortalecimento do planejamento turístico regional com o turismo rural;
- Apoiar a implantação de projetos municipais e regionais de conservação e uso sustentável;

- Estimular o uso dos recursos naturais de forma sustentada, tais como os frutos nativos.

3 - Incentivar a agricultura sustentável e o extrativismo na região;

4 - Incentivar o uso de energias alternativas e medidas de saneamento ambientalmente sustentáveis, tais como: energia solar, ETE ecológicas, biodigestores, entre outros;

5 - Apoiar os pequenos produtores no que se refere ao registro das propriedades do CAR conjuntamente com o INTERPA, ampliando a possibilidade e acesso aos programas governamentais;

6 - Elaborar um projeto de visitação, em parceria com Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico da Paraíba, universidades, ONG, SEBRAE e operadoras de turismo;

7 - Cadastrar os agentes de turismo e de esporte e recreio;

8 - Realizar processos de capacitação com os atores envolvidos com turismo no interior da APA:

- Realização, com o apoio de outras instituições relacionadas à temática, de cursos anuais de capacitação dos condutores, guias e promotores de turismo, estimulando e priorizando a população local.

9 - Emitir as autorizações de operação para desenvolver atividades na APA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Comissão de Estudo de Instalação Predial de Tanques Sépticos NBR 13.969**. Septik Tank – Units for Treatment and Disposal of liquid effluents – Project, Construction and operation, 1997, 60 p.

BOULLÓN, R. C. **Planejamento do espaço turístico**. Tradução: Josely Vianna Baptista. Bauru/SP: Edusc, 2002.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 437p.

_____. **Lei n.º 6.729, de 28 de novembro de 1979**. Dispõe sobre a concessão comercial entre produtores e distribuidores de veículos automotores de via terrestre. Brasília, DF, 1979.

_____. **Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF, 1979.

_____. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, ago. 1993c.

_____. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

_____. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. 5. ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2002. 56p.

_____, **Roteiro Metodológico de Planejamento**. Parque Nacional Reserva Biológica, Estação Ecológica, 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006**. Publicada no

DOU nº 61, do dia 29 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP, 2006. Seção 1, páginas 150-151.

_____. **Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2006.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 391, de 25 de junho de 2007.** Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica no Estado da Paraíba.

_____. **Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF, 21 nov. 2008.

_____. **Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal. Brasília, DF. 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 439, de 30 de dezembro de 2011.** Publicada no DOU nº 2, do dia 03 de janeiro de 2012. Aprova a lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado da Paraíba, de acordo com a Resolução nº 417, de 23 de novembro de 2009.

_____. **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, 2012.

_____. **Lei n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012.** Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº

6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, 2012.

_____. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014.** Descreve a Lista Nacional oficial da flora ameaçada de extinção.

ICMBIO. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Planalto Central.** Brasília: MMA, ICMBIO, APA do Planalto Central, 2012.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Roteiro Metodológico para Gestão de APA.** Brasília, IBAMA, 2001.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº 15.149, de 19 de fevereiro de 1993.** Cria o Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado da Paraíba, institui a Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico e dá outras providências. Diário Oficial do estado da Paraíba, Poder Executivo, João Pessoa, PB.

_____. **Decreto Estadual nº 24.414, de 27 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a Exploração Florestal no Estado da Paraíba e dá outras providências. Diário Oficial do estado da Paraíba, Poder Executivo, João Pessoa, PB.

_____. **Decreto Estadual nº 24.417, de 27 de setembro de 2013.** Dispõe sobre o Uso Alternativo do Solo e dá outras providências. Diário Oficial do estado da Paraíba, Poder Executivo, João Pessoa, PB.

PARQUE NACIONAL DA SERRA DO ITAJAÍ. **Plano de Manejo Parque Nacional da Serra do Itajaí – Brasil,** ICMBIO, 2009.

APÊNDICE A - ZONA URBANA

Tabela 01: Zona Residencial (ZR).

ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECUO FRONTAL	RECUO LATERAL	RECUO FUNDOS
R1-A	1080,00	24,00	25%	2 PAV.	10,00	5,00	5,00
R1-B	1440,00	24,00	25%	2 PAV.	10,00	5,00	-
R2-A	1350,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R2-B	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	-
CB	360,00	12,00	50%	2 PAV.	5,00	1,50	3,00
SB	360,00	12,00	50%	2 PAV.	5,00	1,50	3,00
EC	720,00	24,00	50%	2 PAV.	5,00	3,00	5,00
UM	360,00	12,00	50%	2 PAV.	5,00	TÉRREO = 0,00 PAV. SUP. 1,50	3,00
HT2	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00

SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO*			
USOS	TAXA MÍNIMA	TIPO ARBÓREO	PORTE
R1/R2	20%		
CB/SB	8%		

*Nos casos previstos no Capítulo VI, artigo 30, inciso I e artigo 31, parágrafo I da Lei Federal 11428/2006, obedecer-se-á o que está prevista na referida lei em relação à preservação do percentual de cobertura vegetal existente.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE B - ZONA URBANA

Tabela 02: Zona Turística (ZT).

ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECUO FRONTAL	RECUO LATERAL	RECUO FUNDOS
HT1	3000,00	30,00	25%	3 PAV.	10,00	10,00	10,00
HT2	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R1-A	1350,00	30,00	25%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R1-B	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	-
R2-A	1350,00	30,00	25%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R2-B	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	-
CBT	360,00	12,00	50%	2 PAV.	5,00	1,50	3,00

SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO*			
USOS	TAXA MÍNIMA	TIPO ARBÓREO	PORTE
HT1	25%		
HT2	20%		

*Nos casos previstos no Capítulo VI, artigo 30, inciso I e artigo 31, parágrafo I da Lei Federal 11428/2006, obedecer-se-á o que está prevista na referida lei em relação à preservação do percentual de cobertura vegetal existente.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE C - ZONA URBANA

Tabela 03: Zona Residencial (ZR).

ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECULO FRONTAL	RECULO LATERAL	RECULO FUNDOS
R1-A	1350,00	30,00	15%	2 PAV.	10,00	10,00	10,00
R1-B	1350,00	30,00	15%	2 PAV.	10,00	6,00	-
R2-A	1800,00	30,00	15%	2 PAV.	15,00	10,00	10,00
R2-B	1800,00	30,00	15%	2 PAV.	15,00	10,00	-
HT2	3000,00	30,00	20%	2 PAV.	15,00	10,00	10,00
SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO^{(*)(**)}							
USOS	TAXA MÍNIMA			TIPO ARBÓREO		PORTE	
R1/R2	20%						

HT2	20%		
-----	-----	--	--

* Nos casos previstos no Capítulo VI, artigo 30, inciso I e artigo 31, parágrafo I da Lei Federal 11428/2006, obedecer-se-á o que está prevista na referida lei em relação à preservação do percentual de cobertura vegetal existente.

** Nos casos previstos na Resolução CONAMA 391/2007 (espécies ameaçadas de extinção), consultar as normativas do Plano de Manejo.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE D - ZONA URBANA

Tabela 04: Zona Turística (ZT).

ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECUO FRONTAL	RECUO LATERAL	RECUO FUNDOS
HT1	3000,00	60,00	25%	3 PAV.	10,00	10,00	10,00
HT2	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R1-A	1350,00	30,00	25%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R1-B	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	-
R2-A	1350,00	30,00	25%	2 PAV.	10,00	8,00	8,00
R2-B	1800,00	30,00	30%	2 PAV.	10,00	8,00	-
SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO*							
USOS	TAXA MÍNIMA			TIPO ARBÓREO		PORTE	

HT1	25%		
HT2	20%		

*Nos casos previstos no Capítulo VI, artigo 30, inciso I e artigo 31, parágrafo I da Lei Federal 11428/2006, obedecer-se-á o que está prevista na referida lei em relação à preservação do percentual de cobertura vegetal existente.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE E - ZONA URBANA

Tabela 05: Zona Especial de Proteção (ZEP).

ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO (ZEP)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECUO FRONTAL	RECUO LATERAL	RECUO FUNDOS
HE1	10000,00	250,00	15%	2 PAV.	20,00	20,00	20,00
HT2	3000,00	200,00	20%	2 PAV.	15,00	15,00	15,00
R3	100000,00	-	20% (lotes)	2 PAV.	15,00	15,00	15,00
SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO*							
USOS	TAXA MÍNIMA			TIPO ARBÓREO		PORTE	
HE1	30%						

HT2	30%		
-----	-----	--	--

*Nos casos previstos no Capítulo VI, artigo 30, inciso I e artigo 31, parágrafo I da Lei Federal 11428/2006, obedecer-se-á o que está prevista na referida lei em relação a preservação do percentual de cobertura vegetal existente.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE F - ZONA URBANA

Tabela 06: Zona Especial de Proteção ao Naturismo (ZEPN).

ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO AO NATURISMO (ZEPN)							
USOS	LOTES		EDIFICAÇÃO				
PERMITIDOS	ÁREA MÍNIMA	FRENTE MÍNIMA	OCUPAÇÃO MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	RECUO FRONTAL	RECUO LATERAL	RECUO FUNDOS
HE1	15000,00	250,00	15%	2 PAV.	20,00	20,00	20,00
HE2	3000,00	200,00	15%	1 PAV.	10,00	10,00	10,00
R3	10000,00	-	10%	1 PAV.	10,00	10,00	10,00
SOLO PERMEÁVEL E ARBORIZAÇÃO							
USOS	TAXA MÍNIMA			TIPO ARBÓREO		PORTE	
HE1	50%						
HT2	50%						

CLASSIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DOS USOS DO SOLO**USO RESIDENCIAL**

USO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
R1	UNIFAMILIAR OU MULTIFAMILIAR	UNIDADE(S) DOMICILIAR(ES) POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
R2	UNIFAMILIAR OU MULTIFAMILIAR	UNIDADE(S) DOMICILIAR(ES) POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
R3	CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS	MORADIAS UNIFAMILIARES COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS POR LOTE

OBSERVAÇÃO:

R1-A, R1-B – Remembramento de lotes 12 x 30m nas laterais ou fundos.

R2-A, R2-B – Remembramento de lotes 15 x 30m nas laterais ou fundos.

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE G - ZONA URBANA

Tabela 07: Uso comercial e serviços.

USO COMERCIAL E SERVIÇOS		
USO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
CB	COMÉRCIO DE BAIRRO PADARIA, ARMARINHO, PAPELARIA, FARMÁCIA, MERCADINHO, LANCHONETES, SORVETERIAS, BARES, RESTAURANTES, COMÉRCIO DE FRUTAS, VERDURAS, AÇOUQUES.	UMA EDIFICAÇÃO POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
CBT	COMÉRCIO DE BAIRRO LANCHONETES, SORVETERIAS, BARES E RESTAURANTES.	UMA EDIFICAÇÃO POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
SB	SERVIÇO DE BAIRRO CASAS LOTÉRICAS, ESCRITÓRIOS DE PROFISSIONAIS LIBERAIS, CONSULTÓRIOS, BARBEIRO, SALÃO DE BELEZA, ALFAIATE, ELETRÔNICA, COSTUREIRA, SAPATEIRO, ATIVIDADES DE PROFISSIONAIS AUTÔNOMOS, AGÊNCIAS DE TURISMO, LABORATÓRIOS DE EXAMES DE SAÚDE.	UMA EDIFICAÇÃO POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
EC	EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS	UMA EDIFICAÇÃO POR LOTE COM ATÉ DOIS

	ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO, CRECHE, ASSOCIAÇÕES DE MORADORES, ENTIDADES DE CLASSES, IGREJAS E TEMPLOS RELIGIOSOS, UNIDADES DE SAÚDE.	PAVIMENTOS.
USO MISTO – UM		
USO	TIPO	CARACTERÍSTICAS
UM	MISTURA DE USO RESIDENCIAL COM COMERCIAL ESTIMULAR O USO NO TÉRREO COM COMÉRCIOS E SERVIÇOS E, NO PAVIMENTO SUPERIOR, MORADIA.	ATÉ DUAS EDIFICAÇÕES POR LOTE COM ATÉ DOIS PAVIMENTOS.
USO EQUIPAMENTOS TURÍSTICOS		
USO	TIPO	CARACTERÍSTICAS

HT1	HOSPEDARIA HOTEL, RESORT	CONFORME PROJETO A SER APRESENTADO E ANALISADO PELO ÓRGÃO COMPETENTE SEGUNDO LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.
HT2	POUSADAS	CONFORME PROJETO A SER APRESENTADO E ANALISADO PELO ÓRGÃO COMPETENTE SEGUNDO LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.
HE1	HOTÉIS ECOLÓGICOS	EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS COM, NO MÁXIMO, DOIS PAVIMENTOS QUE INCORPOREM PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS NA IMPLANTAÇÃO, COM MATERIAIS REGIONAIS (EX: PEDRA, MADEIRA DE REFLORESTAMENTO CERTIFICADA PELO ÓRGÃO COMPÉTENTE), INTEGRADOS À PAISAGEM E AO LUGAR, CUJAS CARACTERÍSTICAS DA FLORA INDICAM ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, PROJETO A SER APRESENTADO E ANALISADO PELO ORGÃO COMPETENTE.

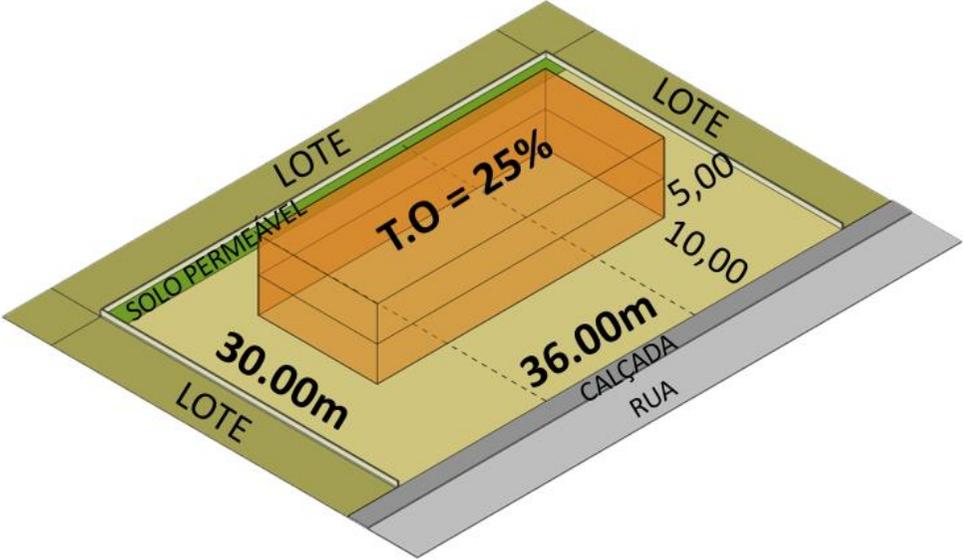
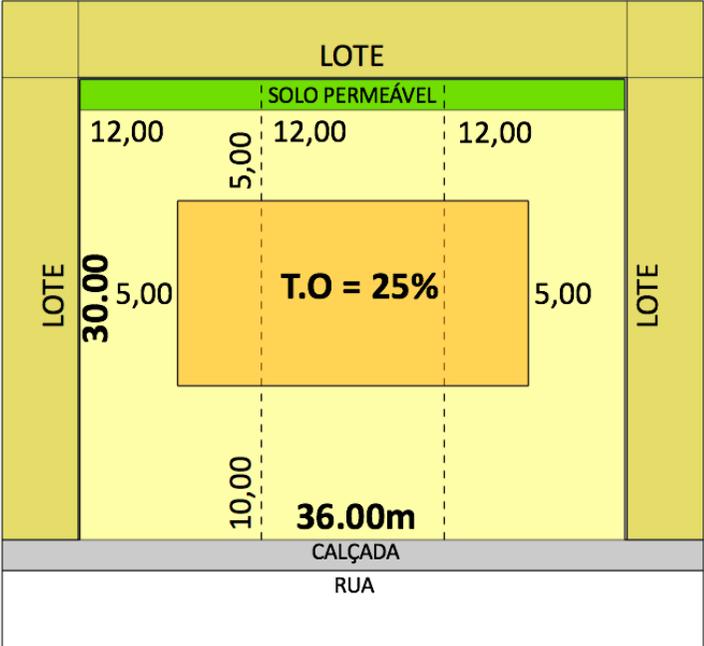
HE2	POUSADAS PARA USO DO NATURISMO	EDIFICAÇÕES HORIZONTAIS COM ALTURA MÁXIMA DE UM PAVIMENTO, SUSPENSO DO SOLO, COM ÁREA MÁXIMA DE 400,00m ² , QUE INCORPOREM PRINCÍPIOS SUSTENTÁVEIS NA IMPLANTAÇÃO, COM MATERIAIS REGIONAIS (EX: PEDRA, MADEIRA DE REFLORESTAMENTO CERTIFICADA PELO ÓRGÃO COMPÉTENTE), INTEGRADOS À PAISAGEM E AO LUGAR, CUJAS CARACTERÍSTICAS DA FLORA INDICAM ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, PROJETO A SER APRESENTADO E ANALISADO PELO ORGÃO COMPETENTE.
-----	--------------------------------	--

Fonte: Arquivo pessoal (2016).

APÊNDICE H - ZONA DE MANEJO

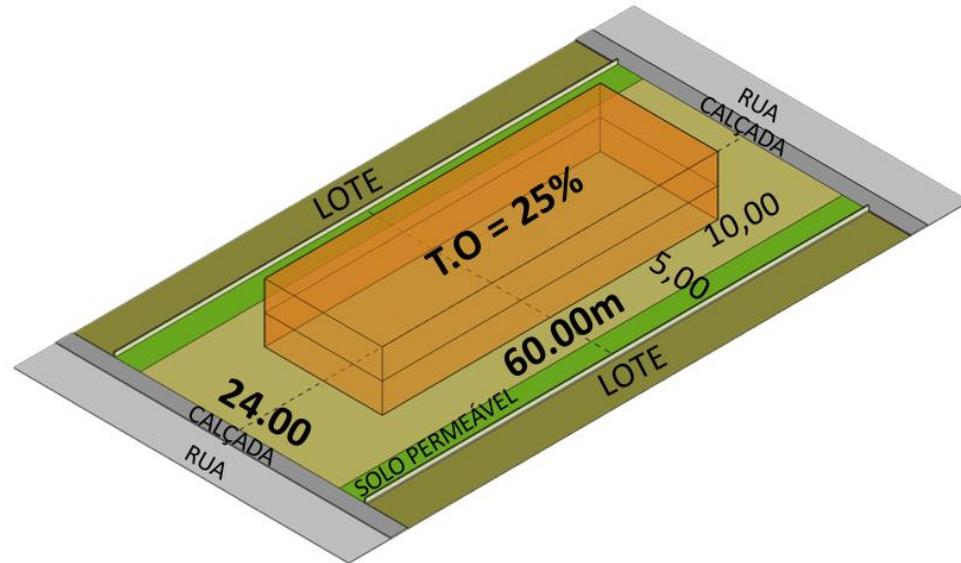
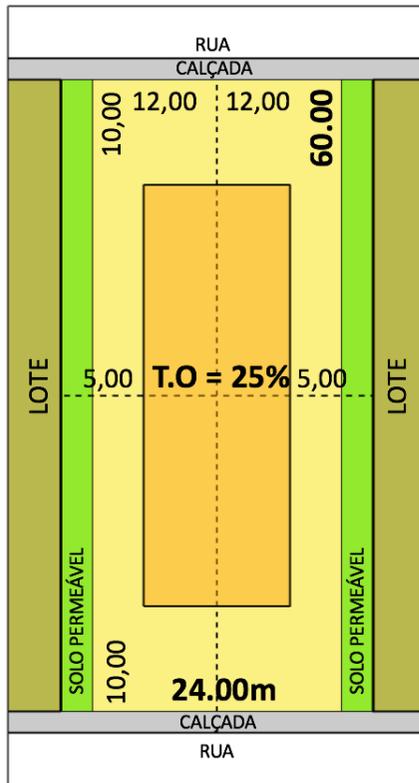
ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO R1-A



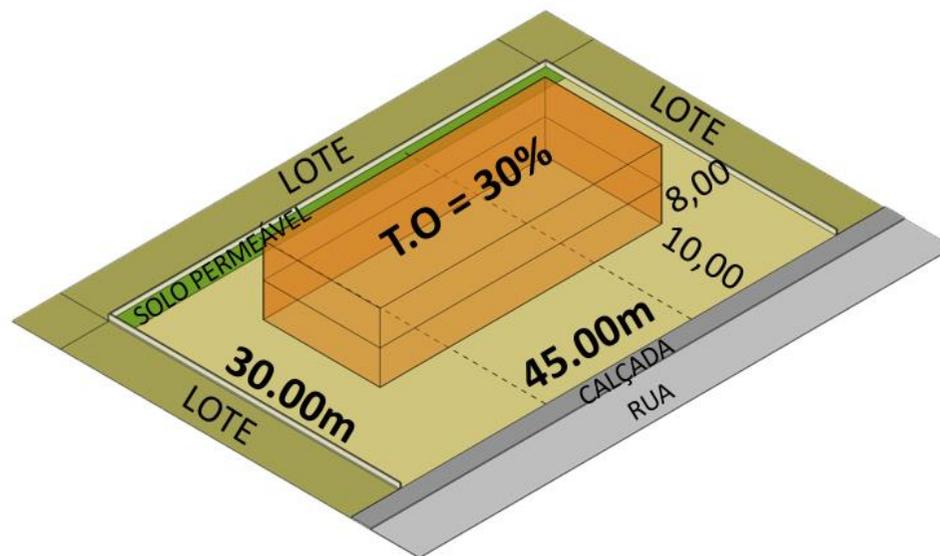
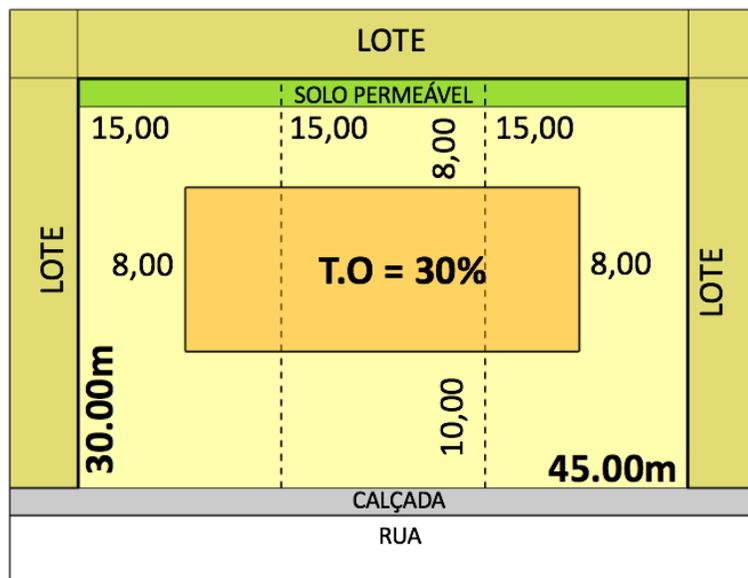
APÊNDICE I - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO R1-B



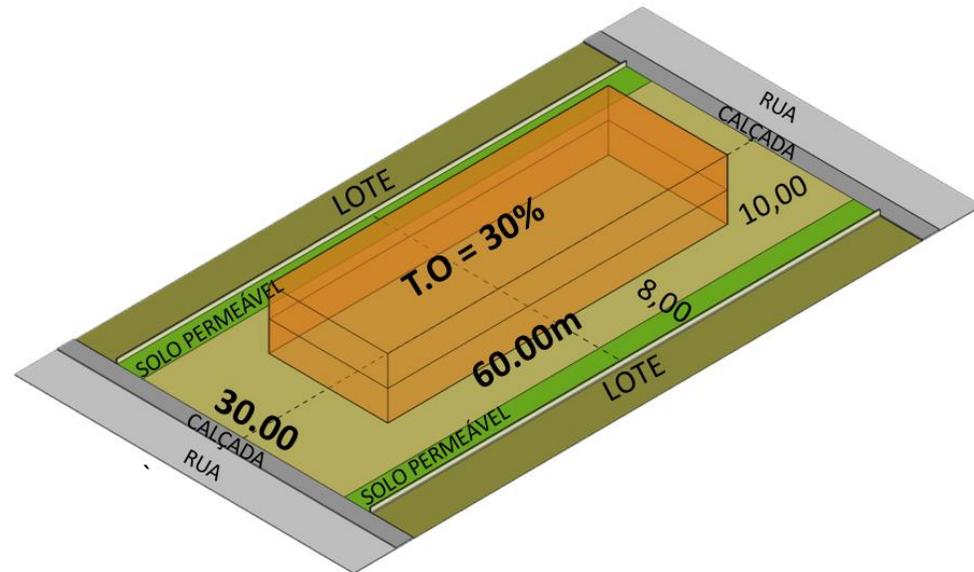
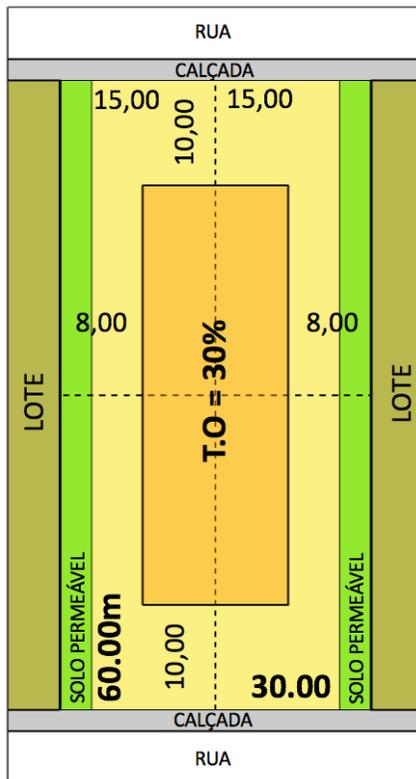
APÊNDICE J - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO R2-A



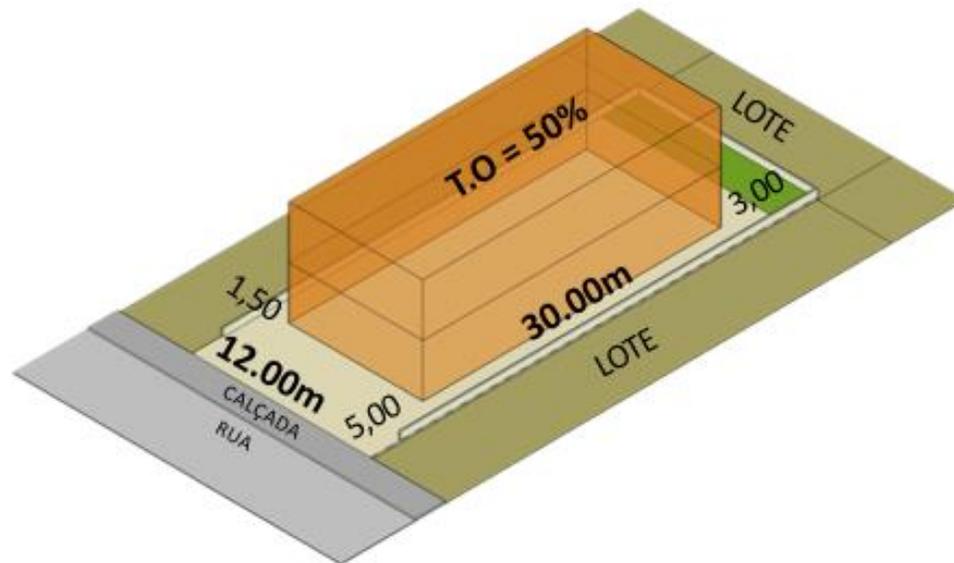
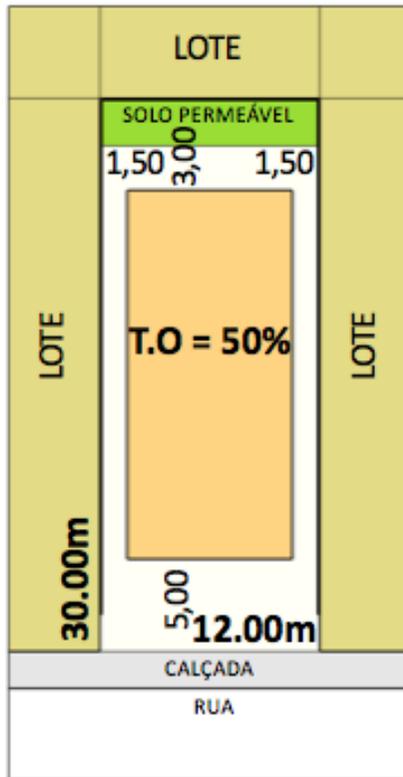
APÊNDICE L - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO R2-B



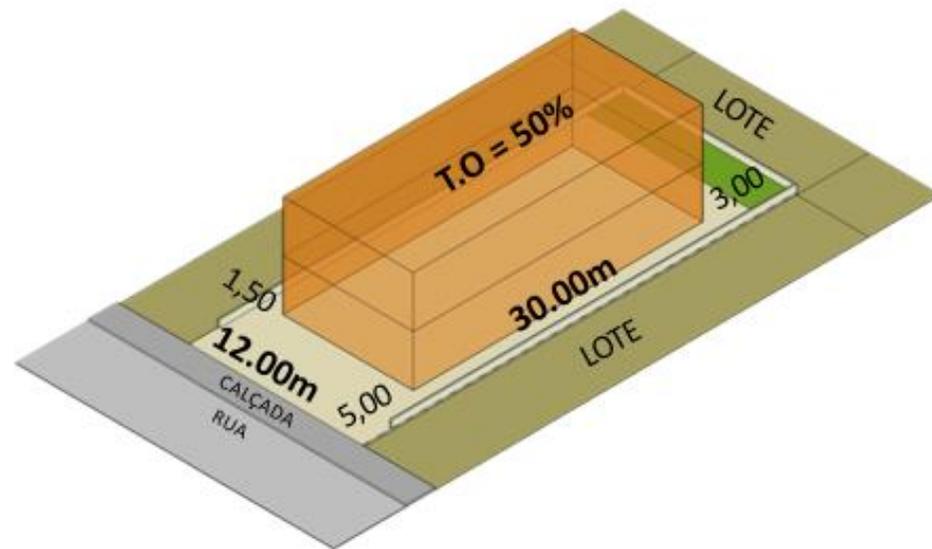
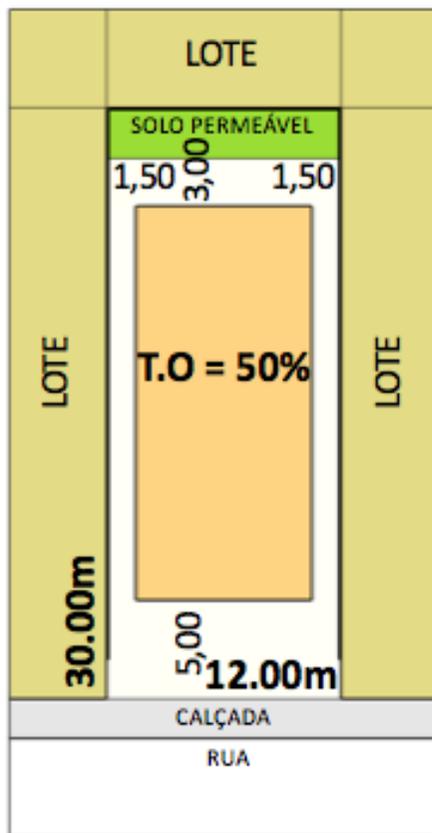
APÊNDICE M - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO CB



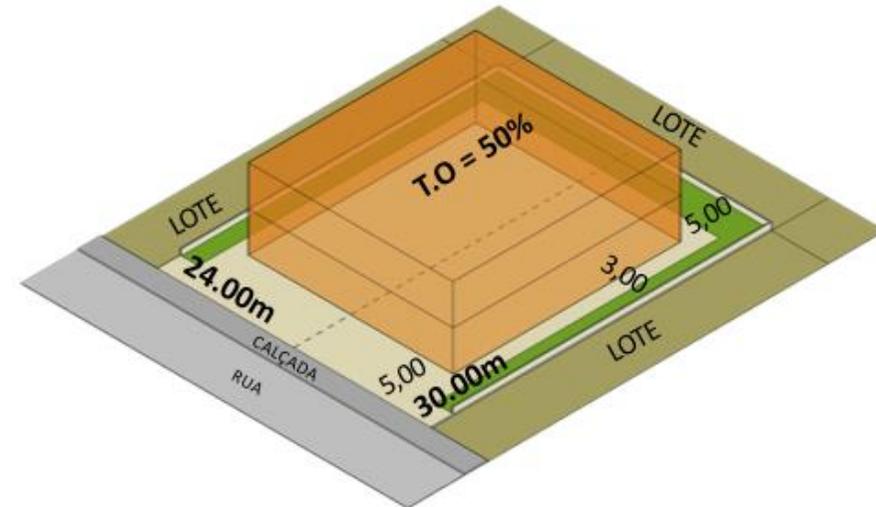
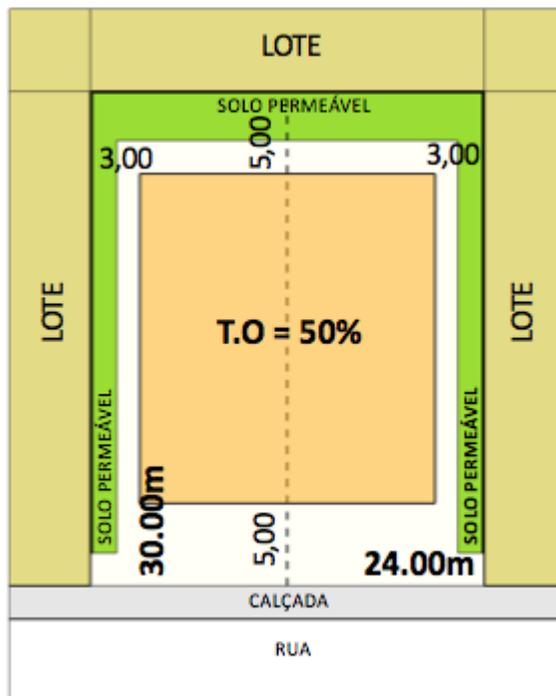
APÊNDICE N - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO SB



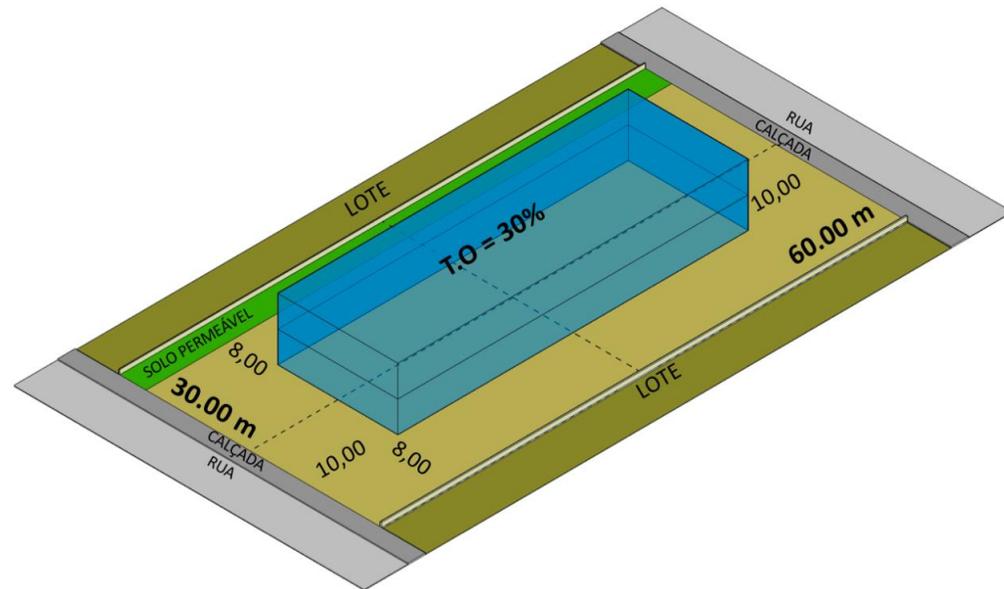
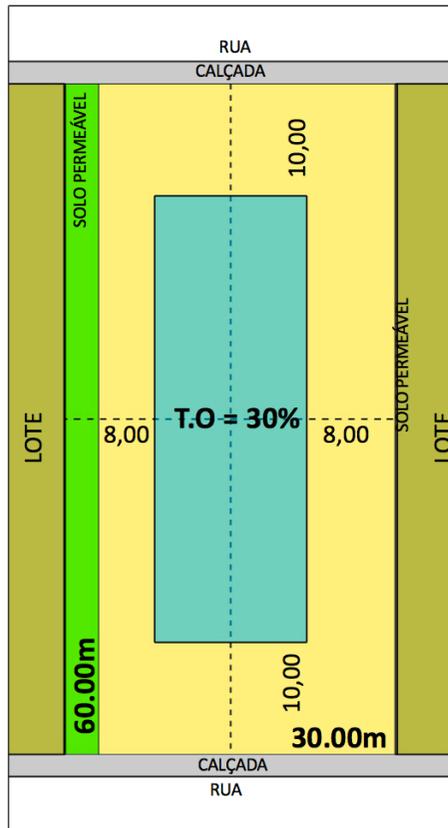
APÊNDICE O - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO EC



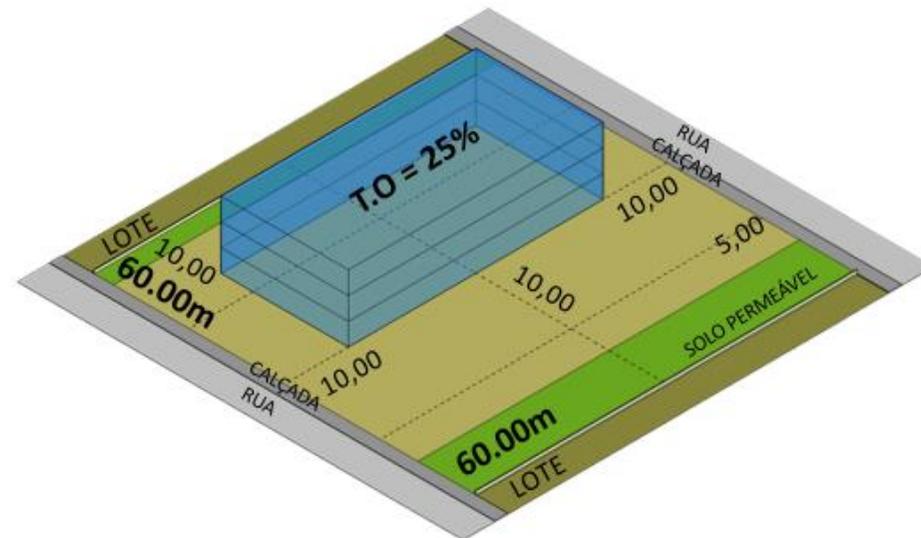
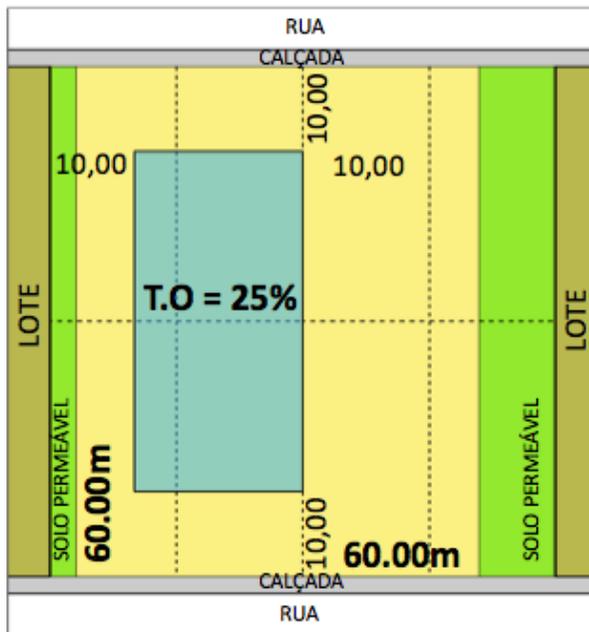
APÊNDICE Q - ZONA RESIDENCIAL 1 (ZR1)

SIMULAÇÃO HT2



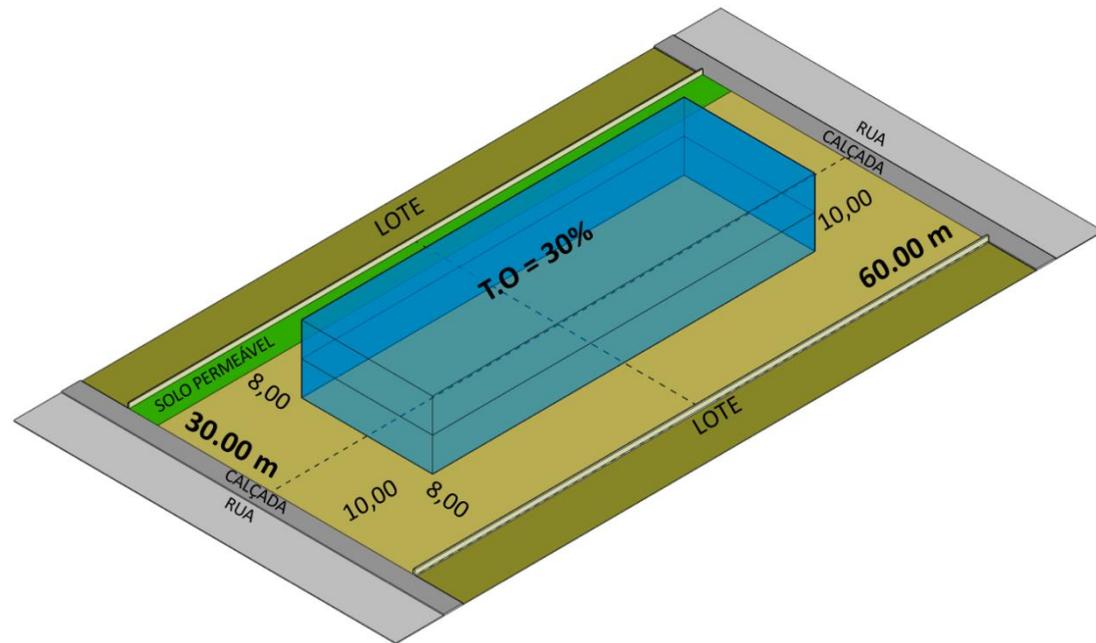
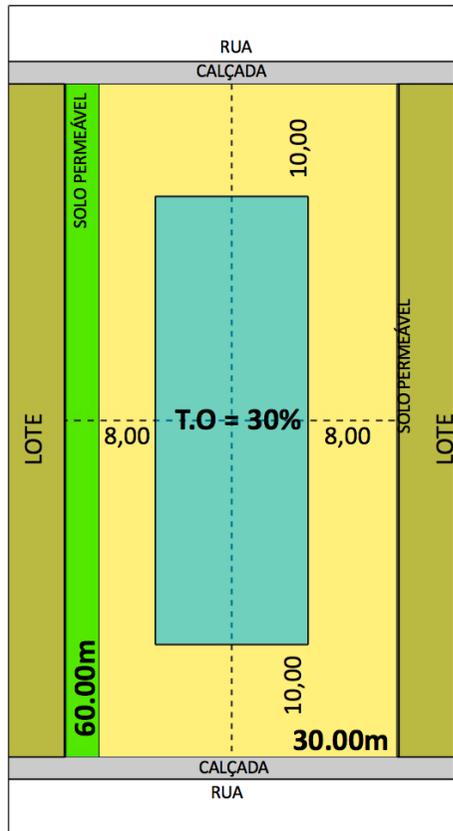
APÊNDICE R - ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)

SIMULAÇÃO HT 1



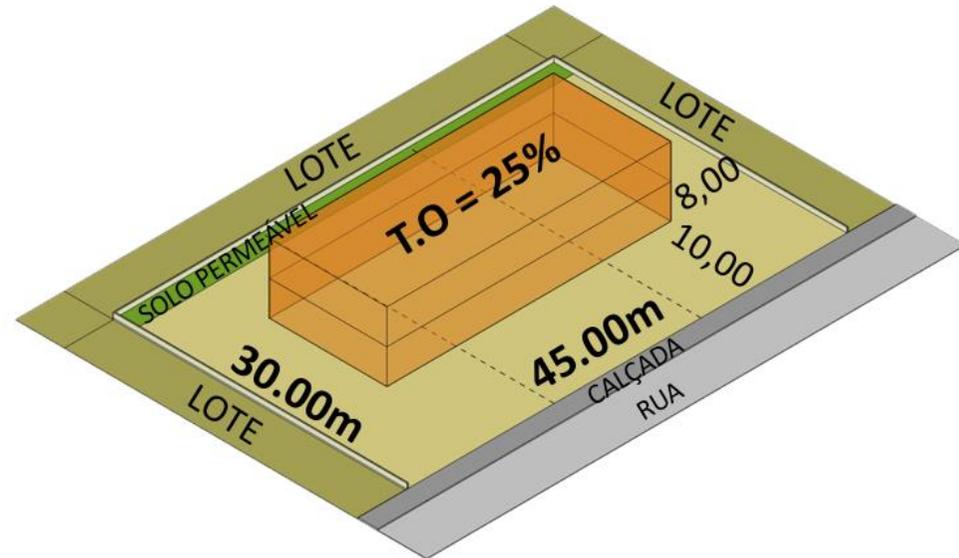
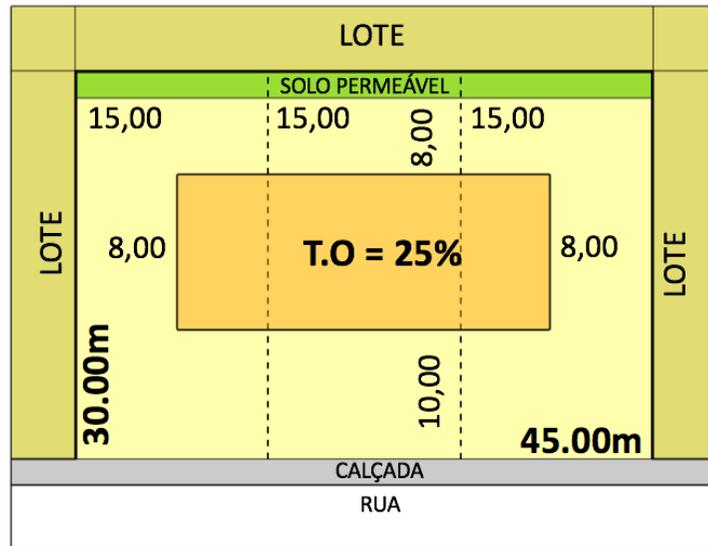
APÊNDICE S - ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)

SIMULAÇÃO HT 2



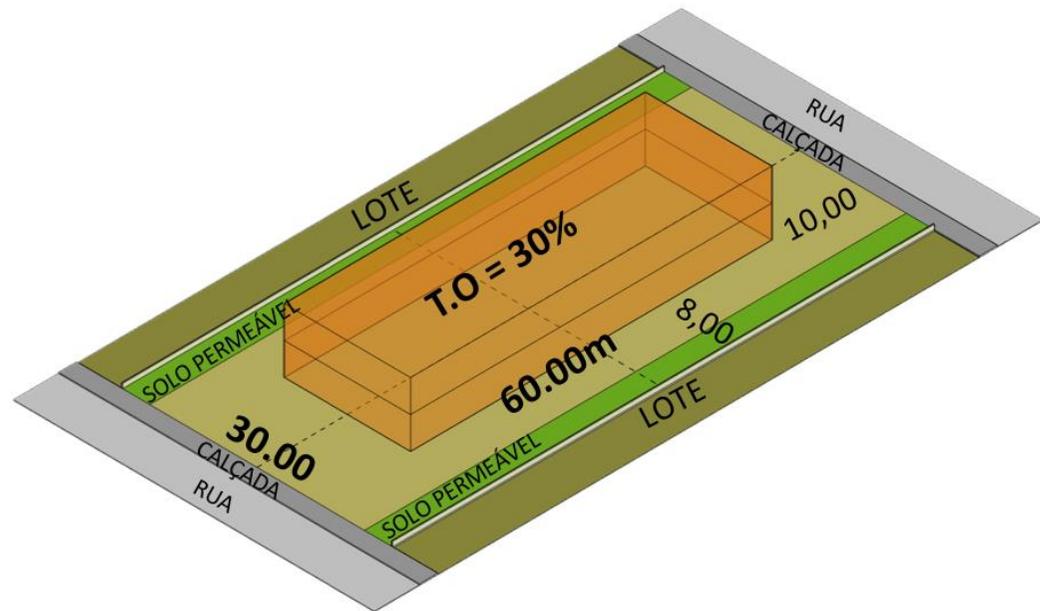
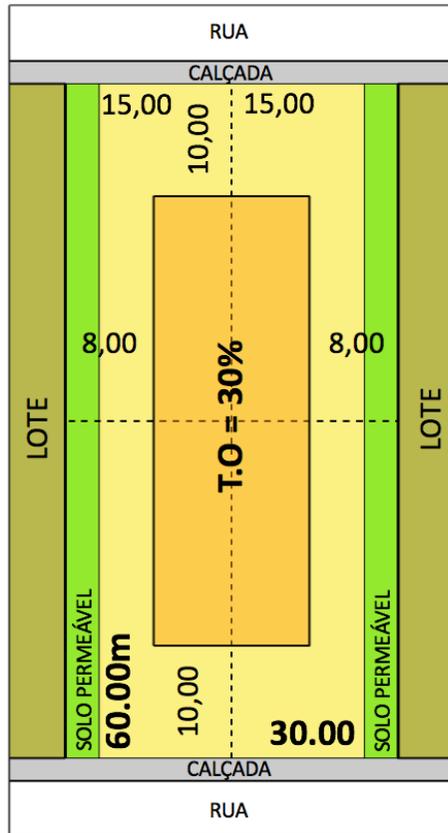
APÊNDICE T - ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)

SIMULAÇÃO R1/R2 - A



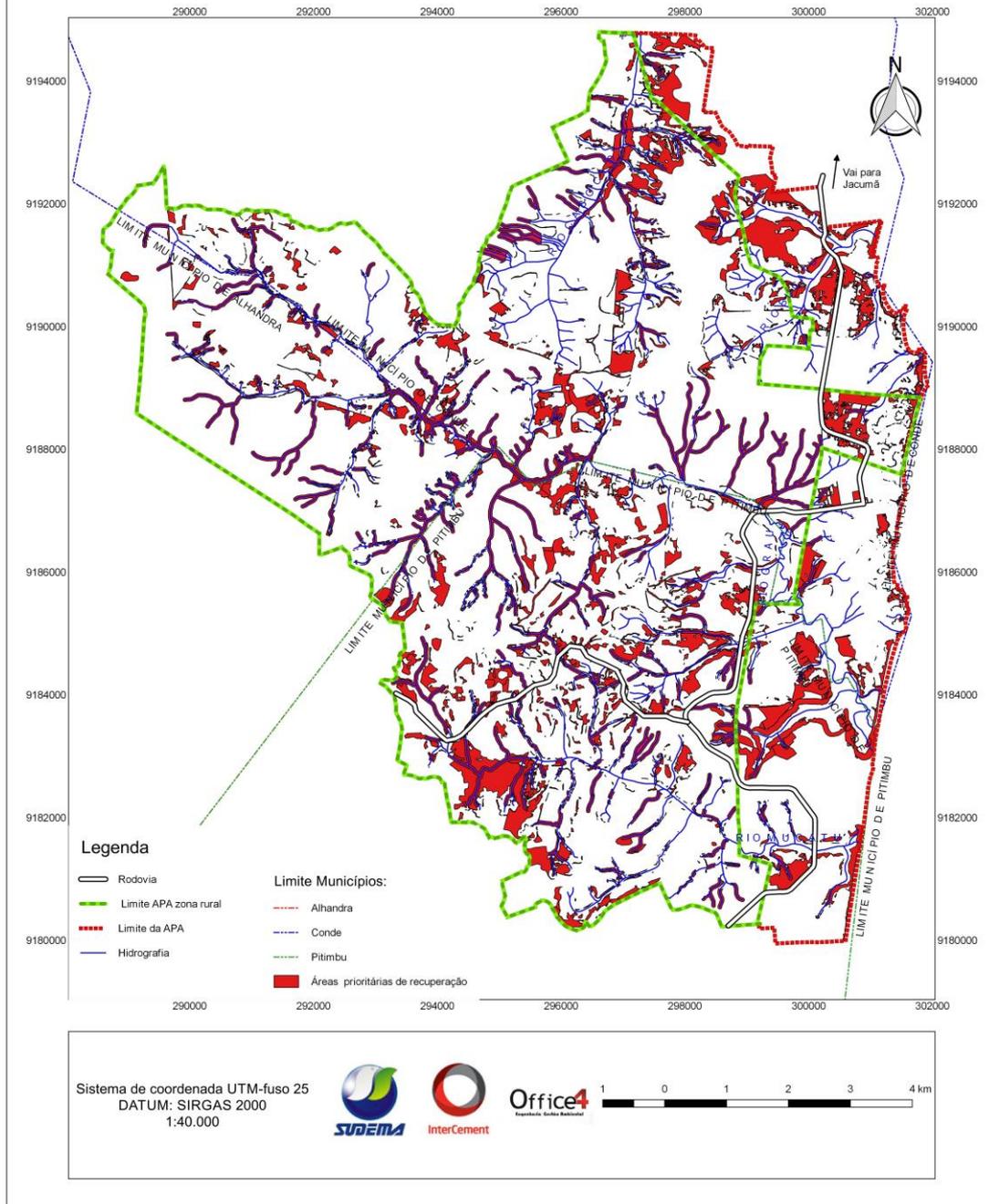
APÊNDICE U - ZONA TURÍSTICA 1 (ZT1)

SIMULAÇÃO R1/R2 - B



APÊNDICE V

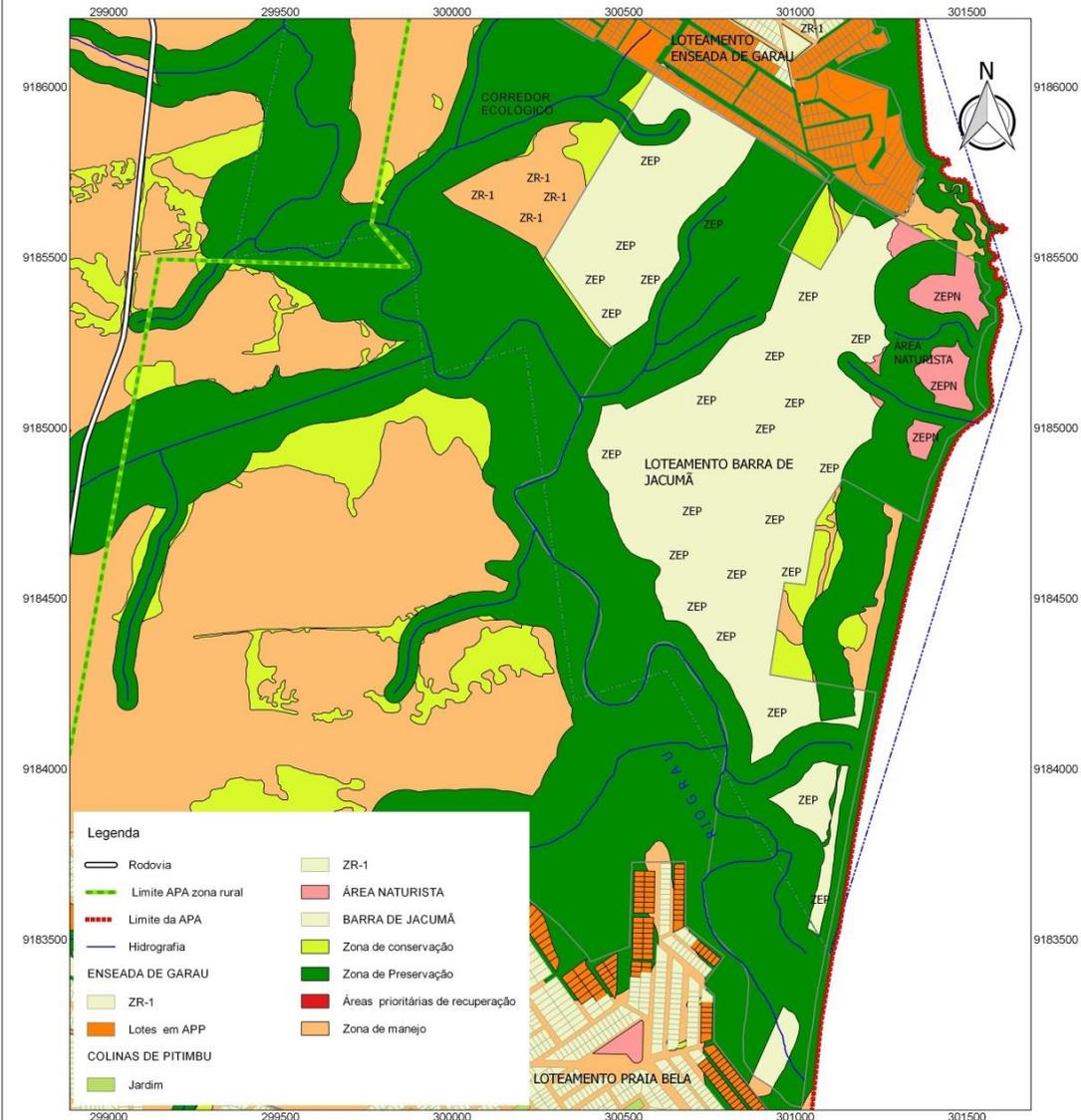
PLANO DE MANEJO APA TAMBABA ÁREAS PRIORITÁRIAS DE RECUPERAÇÃO



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE W

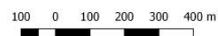
PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO BARRA DE JACUMÃ



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 8000



Office4
Resposta Social Responsável



APÊNDICE X

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO BARRA DO ESTORIL



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 5.000



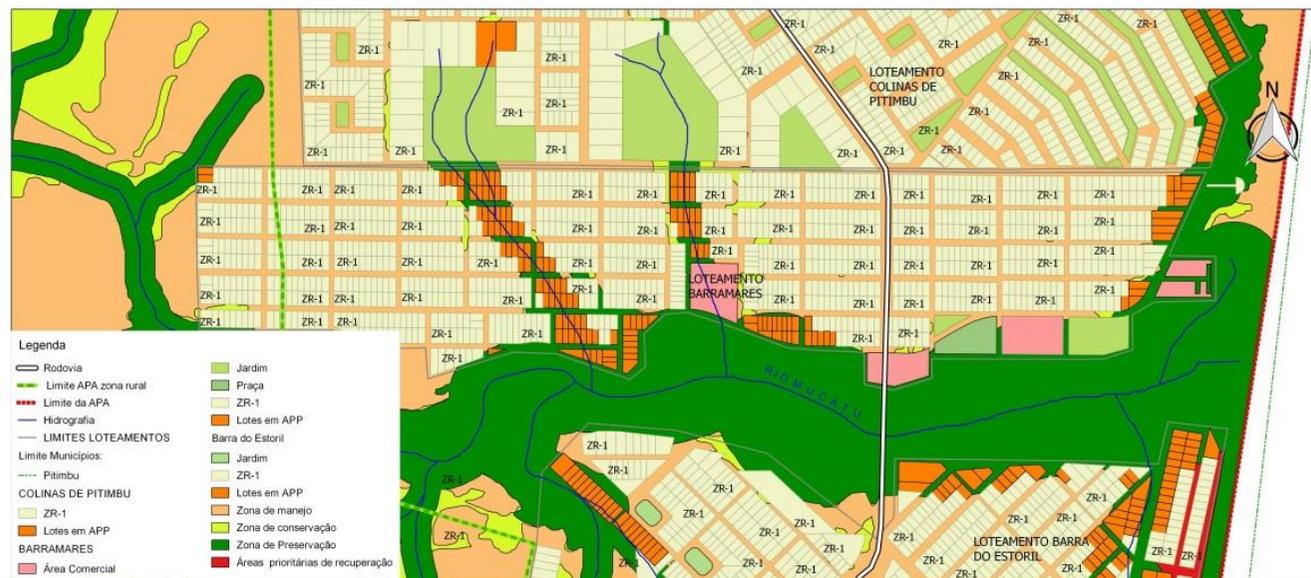
Office4
Especialidade: Gestão Ambiental

100 0 100 200 300 400 m

Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE Y

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA BARRAMARES



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 5.000



Office4



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE Z

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO COLINAS DE PITIMBU



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 6.000



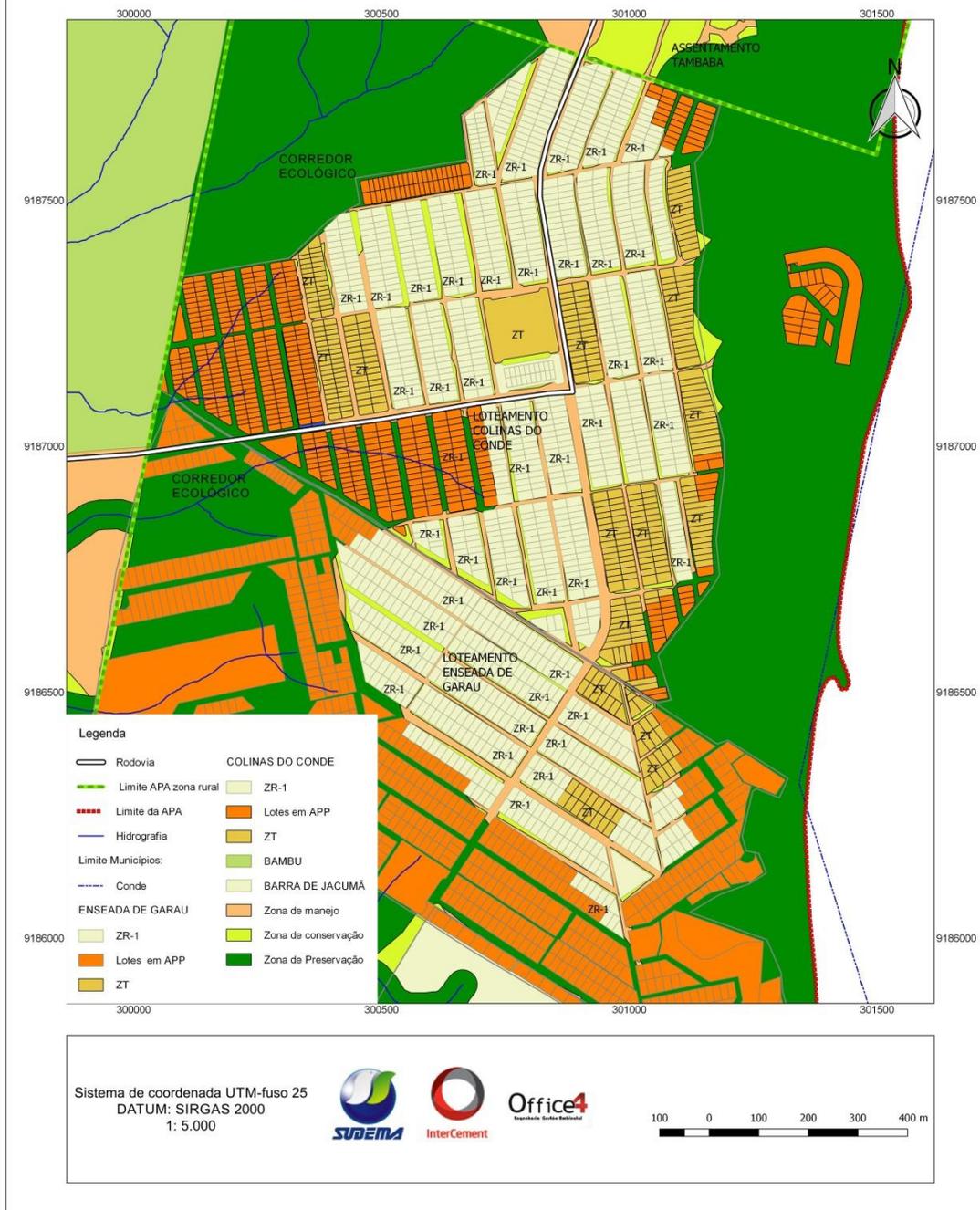
Office4
Consultoria, Gestão e Planejamento

250 0 250 500 750 1000 m

Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE AA

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO COLINAS DO CONDE



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE BB

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO PRAIA BELA



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 6.000



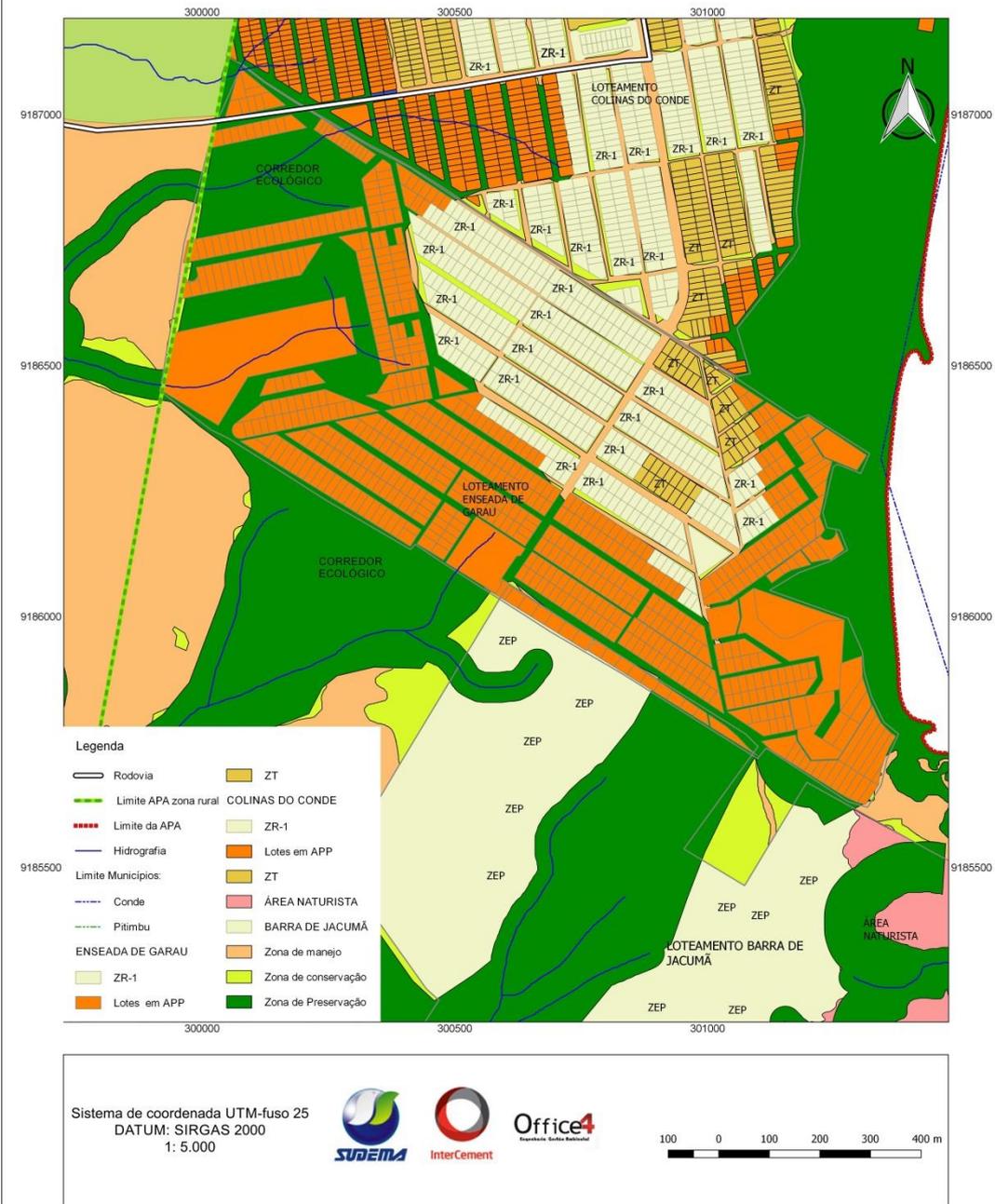
Office4
CONSULTORIA EM GESTÃO AMBIENTAL

250 0 250 500 750 1000 m

Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE CC

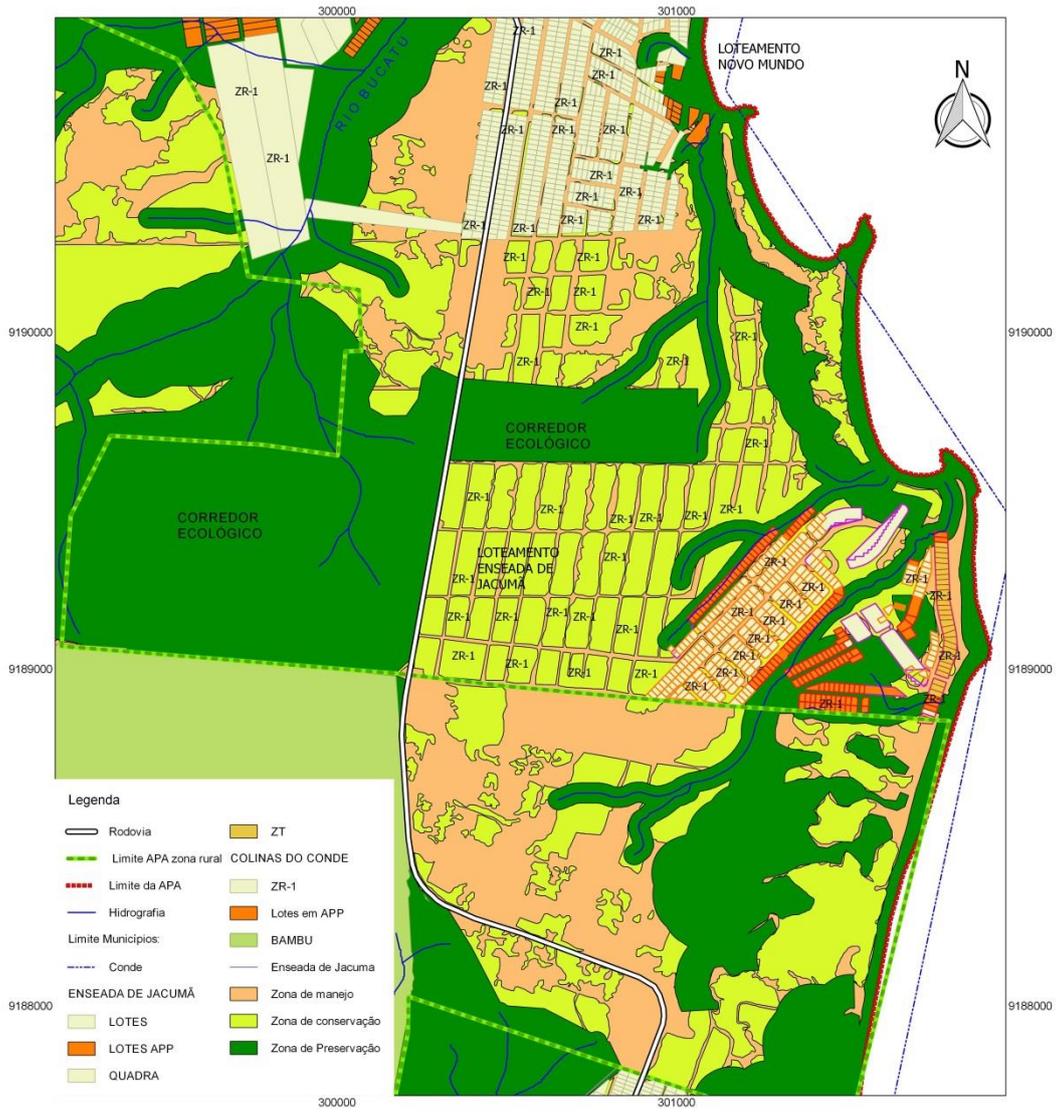
PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO ENSEADA DE GARAU



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE DD

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO ENSEADA DE JACUMÃ



Sistema de coordenada UTM-fuso 25
DATUM: SIRGAS 2000
1: 8.000



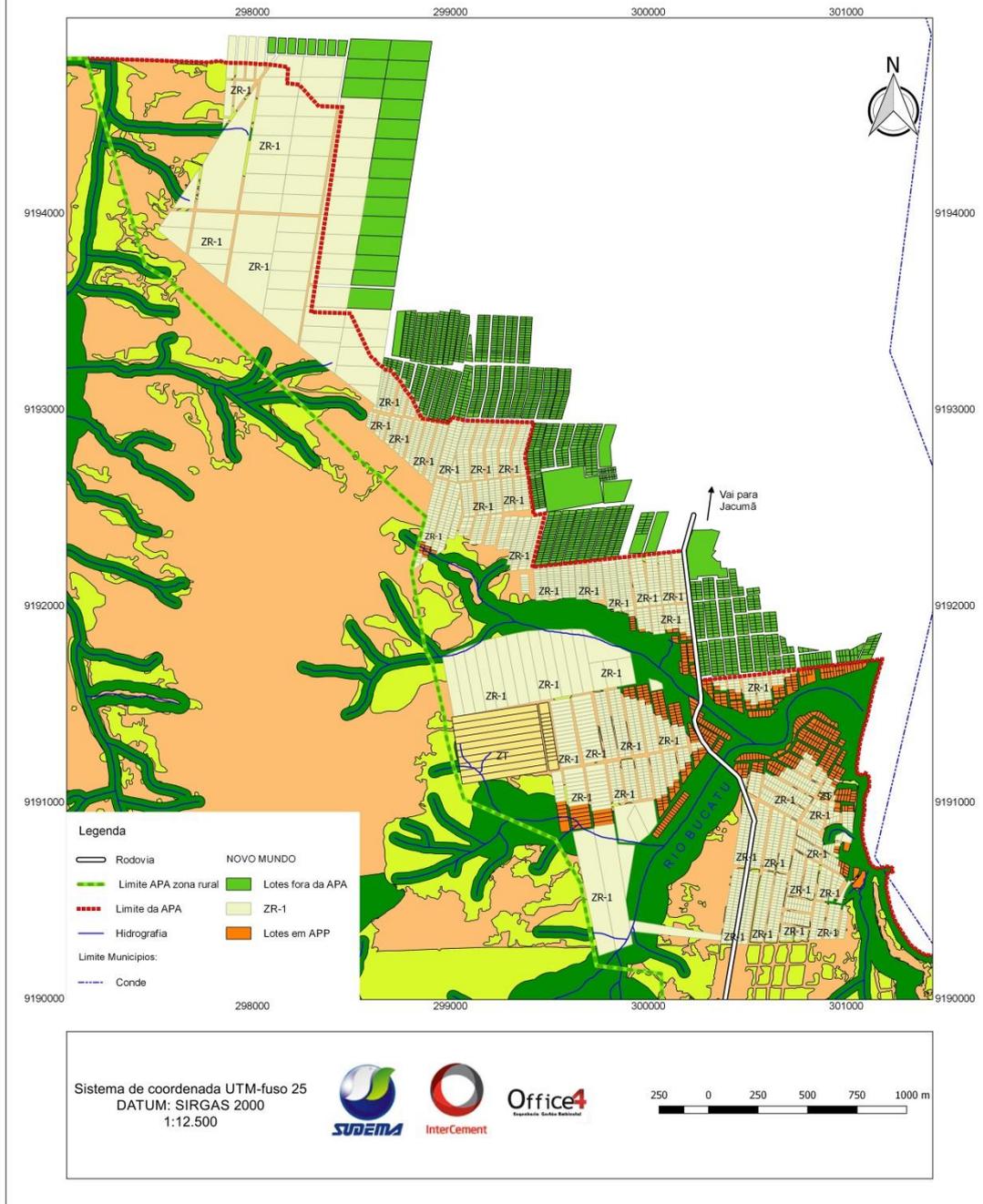
Office4
Especialistas em Soluções Ambientais

250 0 250 500 750 1000 m

Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).

APÊNDICE EE

PLANO DE MANEJO APA TAMBABA LOTEAMENTO NOVO MUNDO



Fonte: OFFICE4 Consultoria (2016).