

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE - IGDEMA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGG

ALEX NAZÁRIO SILVA OLIVEIRA

**A Fragilidade Ambiental como Suporte na Identificação de Conflitos Ambientais na
APA da Marituba do Peixe, Alagoas.**

Maceió

2017

ALEX NAZÁRIO SILVA OLIVEIRA

**A Fragilidade Ambiental como Suporte na Identificação de Conflitos Ambientais na
APA da Marituba do Peixe, Alagoas.**

Dissertação de Mestrado apresentada a
Coordenação do Programa de Pós-graduação em
Geografia da Universidade Federal de Alagoas-
UFAL para a obtenção do título de Mestre em
Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Nivaneide Alves de
Melo Falcão

Maceió
2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

O48f Oliveira, Alex Nazário Silva.
A fragilidade ambiental como suporte na identificação de conflitos ambientais na
APA da Marituba do Peixe, Alagoas / Alex Nazário Silva Oliveira. – 2017.
166 f.: il.

Orientador: Nivaneide Alves de Melo Falcão.
Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curso de Geografia.
Maceió, 2017.

Bibliografia: f. 155-166.

1. Área de Proteção Ambiental – Marituba do Peixe (AL) – Conflitos ambientais.
2. Zoneamento geoambiental – Marituba do Peixe (AL). 3. Geoprocessamento.
4. Proteção ambiental. I. Título.

CDU: 911:502.48(813.5)

Folha de Aprovação

ALEX NAZÁRIO SILVA OLIVEIRA

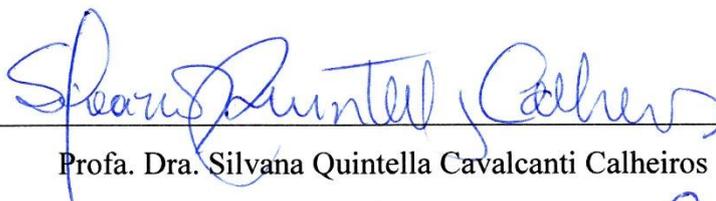
**A Fragilidade Ambiental como Suporte na Identificação de Conflitos Ambientais na
APA da Marituba do Peixe, Alagoas.**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-graduação em
Geografia da Universidade Federal de Alagoas-
UFAL para a obtenção do título de Mestre em
Geografia e aprovada no dia 17 de fevereiro de
2017

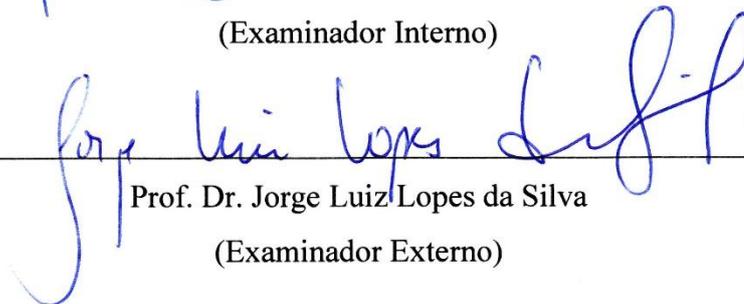


Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão
(Orientadora)

Banca Examinadora



Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros
(Examinador Interno)



Prof. Dr. Jorge Luiz Lopes da Silva
(Examinador Externo)

Dedico aos verdadeiros amigos.

Aos antigos, aos novos, de infância, de mocidade e maturidade; de perto, de longe, os reais e os virtuais; de um dia, de uma vida, de um sorriso ou de um lamento. De confissões, de divergências e de compreensão. Aos amigos-irmãos, aos amigos-familiares, aos amigos-aprendizes e aos amigos-mestres.

Sendo VERDADEIROS, a vocês dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus e sua infinita providência, de onde vem a minha força para sempre seguir em frente, e que, mesmo que às vezes eu sinta a dor do caminhar, ele segura a minha mão e me põe de pé.

A toda minha família, em especial a minha mãe, Suzan Nazário, a quem Deus deu uma chama que ilumina e revigora o espírito de todos que estão próximos. Agradecimento especial também aos queridos Diogo Henrique, Cesar Nazário e Sônia Nazário, obrigado pela paciência, pela compreensão quanto às minhas ausências e pelo companheirismo de sempre.

A minha orientadora, professora Dra. Nivaneide Melo pelos ensinamentos, pelo incentivo e espírito positivo. Agradeço pelo privilégio de sua condução, confiança e amizade.

Aos queridos amigos-irmãos e geógrafos Esdras Andrade, Sinval Autran e Paulo Rolney. Pela amizade sempre presente, companheirismo e profissionalismo. Pelo incentivo e mãos sempre estendidas que ignoram o tempo e as adversidades. Meu eterno agradecimento!

Aos amigos geógrafos Marco Diniz e Daniel Nivaldo, pelo apoio e presteza junto às minhas obrigações no Instituto do Meio Ambiente de Alagoas. Pelo companheirismo e dedicação, muito obrigado!

Ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, na pessoa do seu Diretor Presidente, Gustavo Lopes, e dos profissionais Ludgero Lima e Eptácio Correia. Agradeço pela confiança, presteza e compreensão quanto aos horários das aulas, além do apoio nessa importante etapa da minha formação acadêmica e seu reflexo profissional.

Aos profissionais e amigos do IMA, Rosângela Lyra Lemos, Clarice Maia, Carlos Soares, Ricardo Cesar e Afrânio Menezes, pela confiança na nossa capacidade técnica e incentivo ao meu crescimento acadêmico e profissional.

Ao Programa de Pós Graduação em Geografia, seus professores e corpo administrativo, em especial, à Professora Dra. Silvana Quintella, coordenadora e estimada profissional geógrafa, um dos maiores exemplos de postura e ética profissional, em quem busquei espelhar-me na minha formação.

Aos estimados amigos de longa data, meus irmãos do coração, Neila Barbosa, Rodolfo Lima, José Douglas, Ingrid Amorim, Eduardo Cassiano, Cristiano Soares, Débora Mansur e Norma Arruda. Em minha ausência, sempre demonstraram apoio e incentivo.

Ao grupo "Supremos", em especial aos estimados Hugo Martins, Paulo Ferreira, Gean Silva e Luigi Teles, onde tive a alegria de conhecer bons amigos e partilhar momentos de descontração nas horas vagas do curso.

“Não é nossa função controlar todas as marés do mundo, mas sim fazer o que pudermos para socorrer os tempos em que estamos inseridos, erradicando o mal dos campos que conhecemos para que aqueles que viverem depois tenham terra boa para cultivar. Que tempo encontrarão não é nossa função determinar.”

J.R.R. Tolkien

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativo das categorias de UCs em Alagoas.....	37
Tabela 2 - Superfícies dos municípios constituintes da APA em hectares.....	58
Tabela 3 - População dos municípios constituintes da APA por habitante.	59
Tabela 4 - Pesos atribuídos aos fatores contribuintes da Fragilidade Potencial.....	73
Tabela 5 - Graus de Fragilidade Ambiental Potencial.....	87
Tabela 6 - Graus de Proteção estabelecidos no Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal. ..	87
Tabela 7 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Geologia da APA da Marituba.	106
Tabela 8 - Graus de fragilidade e planimetria das unidades geomorfológicas da APA da Marituba.	107
Tabela 9 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Solos da APA da Marituba.	108
Tabela 10 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Declividade da APA da Marituba.	108
Tabela 11 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Altitude da APA da Marituba.	109
Tabela 12 - Graus de Proteção e planimetria das classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba.	110
Tabela 13 - Planimetria das classes de Fragilidade Potencial da APA da Marituba.	114
Tabela 14 - Planimetria das classes de Fragilidade Emergente da APA da Marituba.....	119
Tabela 15 - Planimetria das classes de Conflitos Ambientais da APA da Marituba.....	125
Tabela 16 - Relação do percentual das Classes do Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba com as Finalidades de Gestão atribuídas.	151

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias de UCs definidas pelo SNUC e seus objetivos.	34
Quadro 2 - Representação das Componentes, Fatores e Elementos de análise para determinação da Fragilidade Ambiental.....	67
Quadro 3 - Graus de proteção atribuídos aos tipos de uso do solo e cobertura vegetal.	75
Quadro 4 - Descrição das características das zonas existentes no Zoneamento da APA e a atribuição do grau de restrição ao uso dos recursos ambientais.	78
Quadro 5 - Representação da Matriz de Conflitos entre a Fragilidade Emergente e o Zoneamento em vigor da APA.	81
Quadro 6 - Intensidade de intervenção atribuída às classes de proximidades de áreas urbanas.	84
Quadro 7 - Relação entre a Intensidade de intervenção no ambiente e as classes de proximidades de vias e acessos.	84
Quadro 8 - Graus de fragilidade atribuídos às unidades geológicas da área de estudo.	89
Quadro 9 - Graus de fragilidade atribuídos às unidades geomorfológicas da área de estudo. .	91
Quadro 10 - Classes de fragilidade atribuídas aos tipos de solo encontrados na área de estudo.	93
Quadro 11 - Graus de fragilidade atribuídos às classes de declividade da área de estudo.	95
Quadro 12 - Graus de fragilidade atribuídos às classes de altitude da área de estudo.	97
Quadro 13 - Adaptação das classes adotadas aos tipos de uso do solo e cobertura vegetal propostos por Ross (1994) e Amaral (2005).	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo.	45
Figura 2 - Vista aérea das depressões intercordões cobertas pela vegetação Pioneira Palustre, intercalada pela vegetação de Floresta Estacional Decidual. Trecho Sul da APA, entre o povoado Retiro e a Várzea do Marituba. Em último plano, o Rio São Francisco.....	53
Figura 3 - <i>Montrichardia linifera</i> (aninga) na Várzea do Marituba.	55
Figura 4 - <i>Falco peregrinus</i> (falcão peregrino).....	56
Figura 5 - <i>Prochilodus argenteus</i> (xira)	58
Figura 6 - Cidade de Piaçabuçu com destaque para as embarcações tradicionais. Evidência da atividade pesqueira no Rio São Francisco por gerações.....	62
Figura 7 - Registros fotográficos de campo na área da planície de várzea na estação seca.	65
Figura 8 - Unidades Ecodinâmicas e a relação dos graus de fragilidade.	68
Figura 9 - Fluxograma metodológico de integração dos mapas.....	72
Figura 10 - Zoneamento da APA da Marituba do Peixe.	77
Figura 11 - Unidades Geológicas da APA da Marituba do Peixe.	88
Figura 12 – Unidades Geomorfológicas da APA da Marituba do Peixe.....	90
Figura 13 - Pedologia da APA da Marituba do Peixe.	92
Figura 14 - Declividade da APA da Marituba do Peixe.....	94
Figura 15 - Altimetria da APA da Marituba do Peixe.....	96
Figura 16 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba do Peixe.	98
Figura 17 - Aspecto da Floresta Estacional Semidecidual de Transição. Faixa central de cordões arenosos da APA.....	100
Figura 18 - Aspecto da Várzea paludosa e a vegetação típica adaptada a sua condição hídrica. Ponte de acesso ao povoado Marituba do Peixe via Piaçabuçu e Feliz Deserto no centro-norte da APA.	102
Figura 19 - Usos da área antropizada de Pioneiras com pasto e culturas sazonais, localizada no extremo oeste da APA, às margens da AL 225. Destaque para a estrutura de piscicultura implantada na planície de inundação da Várzea do Marituba e o canal de retificação construído para desvio e controle das cheias sazonais.	103
Figura 20 - Aspecto da área conhecida como "Encostas de Cascalheiras", amplamente utilizada na região para extração mineral com fins de aterro e manutenção de vias de acesso.	104
Figura 21 - Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba do Peixe.	113

Figura 22 - Gráfico da distribuição das classes de Fragilidade Ambiental Potencial.	114
Figura 23 - Aspecto da região dos terraços holocênicos no período chuvoso, onde ocorre a elevação do lençol freático. Área de Fragilidade Potencial Alta e restrita à ocupação humana.	116
Figura 24 - Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba do Peixe.	118
Figura 25 - Gráfico da distribuição das classes de Fragilidade Ambiental Emergente.	119
Figura 26 - Gráfico comparativo da variação das classes de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente.	121
Figura 27 - Conflitos Ambientais da APA da Marituba do Peixe.	124
Figura 28 - Gráfico comparativo da variação das classes de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente.	125
Figura 29 - Proposta de Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba.	131
Figura 30 - Aspecto da Zona de Proteção de Várzeas e Vales Fluviais.	134
Figura 31 - Depressões intercordões alagadas na Zona de Conservação da Floresta Estacional Decidual.	136
Figura 32 - Plantio de coco próximo à área urbana de Feliz Deserto. Zona de Uso Agropecuário da Planície Litorânea. Em primeiro plano, a estreita faixa de vegetação ciliar do rio Conduípe.	139
Figura 33 - Aspecto de área próxima à área urbana de Feliz Deserto, margem com a várzea. Área que sofreu desnudamento - Zona de Recuperação dos Cordões Arenosos.	142
Figura 34 - Aspecto da Várzea do Marituba próximo à ponte existente na rodovia AL 225. A) Última grande cheia ocorrida em 2008 (Povoado Capela); B) Aspecto da Várzea em 2016, com usos diversos, próxima ao mesmo povoado.	144
Figura 35 - Área urbana de Piaçabuçu - Zona de Uso e Ocupação Intensivo.	146
Figura 36 - Aspecto da Zona de Uso Semi Intensivo no extremo sul da APA, margem esquerda do Rio São Francisco, próximo ao povoado Mandim em Piaçabuçu. Presença de chácaras e sítios.	148
Figura 37 - Povoado Marituba do Peixe, margem da Várzea do Marituba, Zona de Uso e Ocupação - Controlada.	150
Figura 38 - Representação do Percentual das Classes do Zoneamento da APA da Marituba.	150

RESUMO

As Unidades de Conservação (UCs) representam uma importante estratégia na conservação dos recursos ambientais e são consideradas uma poderosa ferramenta na construção de políticas de conservação e da sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Entretanto, as intervenções antrópicas crescentes atuam no ambiente e interferem de forma indiscriminada em áreas consideradas ambientalmente frágeis, modificando seus elementos e processos, alterando a sua dinâmica natural, gerando diversos impactos negativos. Com isso, a presente pesquisa buscou identificar e analisar os conflitos entre as áreas com diferentes graus de fragilidade ambiental, existentes na Área de Proteção Ambiental (APA) da Marituba do Peixe, e seu Zoneamento Ambiental, realizando o confronto dessas informações, utilizando técnicas de geoprocessamento. Para tanto, foi promovida a atualização da base de dados georreferenciada da referida UC a partir de mapas temáticos digitais, cartas topográficas, fotografias aéreas e imagens de satélite, bem como levantamentos de campo que possibilitaram a geração da base de dados geoambiental na escala de 1: 25.000 e resolução espacial de 5m. A partir do embasamento teórico sistêmico, que deu sustentação à metodologia de Jurandyr Ross (1994), a base de dados geoambiental foi submetida a procedimentos de integração de informações por meio de técnicas de geoprocessamento, utilizando-se o software QGIS, licenciado sob a GNU - General Public License, de propriedade da Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Os resultados apresentam um ambiente com tendência a Fragilidades Altas, acentuadas pelo uso indiscriminado de áreas frágeis e susceptíveis a impactos negativos pela degradação do solo e fragmentação de ecossistemas nativos de elevada importância. O mapa de conflitos ambientais da APA, produzido através do cruzamento da Fragilidade Ambiental Emergente e o Zoneamento em vigor, apresenta uma UC com 37% de sua área onde predominam Baixos Conflitos; 33% Altos Conflitos e 30%, áreas sem conflitos. Pode-se considerar que tais porcentagens são preocupantes para a gestão da UC, que utiliza o Zoneamento Ambiental em vigor como referência, visando à efetividade do cumprimento dos objetivos de sua criação, podendo apresentar comprometimento de suas diretrizes, com reflexo direto nos ecossistemas. Dessa forma, foi elaborada uma proposta de Zoneamento Geoambiental com base nas informações contidas nos Mapas de Fragilidade, Conflito e Proximidades de Sítios Urbanos e Vias, contribuindo para a proteção e conservação ambiental do conhecido "Pantanal Alagoano".

Palavras chaves: Área de Proteção Ambiental. Zoneamento Geoambiental. Geoprocessamento.

ABSTRACT

Conservation units represent an important strategy in the conservation of natural resources, being considered a powerful tool for the construction of conservation policies and for sustainability regarding the use of natural resources. However, increasing anthropogenic interventions, acting upon the environment, indiscriminately interfering in areas that are considered environmentally fragile, have been modifying their elements and processes, altering their natural dynamics and entailing in several negative impacts. As such, this research aimed at identifying and analyzing the conflicts between the areas with different levels of environmental vulnerability within the “Área de Proteção Ambiental (APA) da Marituba do Peixe”¹ and its Environmental Zoning, and also conducting comparisons and contrasts of all information by using geo-processing techniques. For such, an update of the geo-referenced database of the aforementioned Conservation Unit was carried out from digital thematic maps, topographic maps, aerial photographs, satellite images as well as field surveys which enabled the generation of the geo-environmental database in a 1: 25.000 scale and 5m spatial resolution. From the systemic theoretical basis, which served as support for the methodology of Jurandyr Ross (1994), the geo-environmental database was submitted to procedures of integration of information by means of geo-processing techniques, making use of QGIS software, licensed by GNU - General Public License, owned by Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). The results show an environment with a tendency towards High Vulnerability, intensified by the indiscriminate use of vulnerable areas, which are susceptible to negative impacts due to soil degradation and fragmentation of native ecosystems of great importance. APA’s environmental conflict map, produced through comparisons and contrasts between emerging environmental vulnerability and the zoning in effect, presents a Conservation Unit with the following predominant percentages on its area: 37% of its area having Low Conflict, 33% in High Conflicts and 30% having No-Conflicts. Such percentages can be considered worrisome for the management of the Conservation Unit, which uses the Environmental Zoning in effect as a reference aiming at effectively fulfilling the objectives created, and which may present the commitment explicit in its guidelines as a direct reflex on the ecosystems. Therefore, a Geo-environmental Zoning proposal was developed based on the information found on the Maps of Vulnerability, Conflict and Urban Proximity Sites and Roads, contributing, then, for the protection and environmental conservation of the well-known “Pantanal Alagoano”².

Keywords: Environmental Protection Area. Geo-environmental Zoning. Geo-processing.

¹Environmental Protection Area of Marituba do Peixe.

²Wetlands of Alagoas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 Fragilidade ambiental	17
2.2 Conflitos de uso do solo	23
2.3 Zoneamento ambiental.....	25
2.4 Unidades de conservação	31
2.5 Área de proteção ambiental.....	39
2.6 Geotecnologias aplicadas à análise ambiental	41
3 MATERIAL E MÉTODO	44
3.1 Caracterização geral da área de estudo.....	44
3.1.1 Localização e acessos	44
3.1.2 Contexto histórico regional	46
3.1.3 Aspectos fisiográficos.....	48
3.2 Coleta de dados e informações	64
3.3 Trabalho de campo.....	64
3.4 Materiais utilizados	65
3.5 Procedimentos metodológicos.....	66
3.5.1 Elaboração dos mapas temáticos digitais e hierarquização das classes verificadas	68
3.5.2 Planimetria e análise dos mapas temáticos elaborados	70
3.5.3 Integração das informações geoambientais e geração dos mapas síntese	71
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	86
4.1 Base de Dados e hierarquização das categorias.....	86
4.1.1 Geologia	87
4.1.2 Geomorfologia.....	89
4.1.3 Solos	91
4.1.4 Declividade	93
4.1.5 Hipsometria	95
4.1.6 Uso do solo e cobertura vegetal.....	97
4.2 Planimetria e Interpretação dos mapas temáticos elaborados.....	105
4.2.1 Geologia	105
4.2.2 Geomorfologia.....	106
4.2.3 Solos	107

4.2.2 Declividade	108
4.2.3 Hipsometria	109
4.2.4 Uso do solo e cobertura vegetal.....	110
4.3 A Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba.....	112
4.4 A Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba.....	116
4.5 Conflitos entre a Fragilidade Emergente e o Zoneamento em vigor da APA da Marituba.....	123
4.6 O Zoneamento Geoambiental proposto da APA da Marituba.....	129
5 CONCLUSÃO.....	153
REFERÊNCIAS	155

1 INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais vêm se acelerando de forma gradativa, provenientes da interferência humana na natureza e alavancados pela necessidade crescente de uma sociedade cada vez mais dependente dos recursos naturais, resultando em desequilíbrios ambientais e a deterioração da qualidade de vida.

Isso se deve à premissa equivocada do crescimento econômico acelerado, que na maioria das vezes ocorre por meio de procedimentos indiscriminados, os quais vêm proporcionando degradação do meio natural e o comprometimento da quantidade e qualidade dos recursos ambientais, pois, além de sua utilização, retornamos ao sistema os dejetos e resíduos provenientes da apropriação do espaço e de nossos processos insustentáveis de produção e transformação.

A intensificação das atividades agropecuárias, a apropriação de áreas de preservação permanente, o uso indiscriminado dos recursos ambientais e o crescimento dos núcleos urbanos e aglomerações pressiona significativamente o meio natural, geralmente ocasionando constantes agressões ao ambiente, o que demanda a necessidade de políticas, ações e instrumentos de gestão mais eficazes.

Diante disso, podemos afirmar que essas políticas e ações de gestão podem ser aplicadas em diferentes escalas e unidades da paisagem, principalmente quando é destacada a necessidade de preservação e conservação dos ecossistemas naturais e áreas que resguardam recursos estratégicos para os processos ambientais.

É o caso das Unidades de Conservação (UCs), que representam uma estratégia de controle do uso e ocupação humana em determinadas porções territoriais definidas, por meio de regras específicas, a depender da categoria instituída, e com a função geral de proteção e conservação da natureza.

A partir das categorias de UCs existentes no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), é possível verificar que, de acordo com suas características, algumas são mais suscetíveis a intervenções antrópicas devido à possibilidade da presença humana e suas atividades, especialmente as unidades que pertencem ao grupo de uso sustentável, pelo principal motivo de permitirem a ocupação humana e uso dos recursos ambientais disponíveis em diferentes amplitudes.

Com esse entendimento, uma das categorias do SNUC que mais apresenta e admite processos antrópicos transformadores do ambiente são as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) por serem consideradas UCs de baixa restrição à ocupação e uso do solo, sendo

avaliadas por diversos gestores apenas como unidades norteadoras da ocupação a partir da premissa do desenvolvimento sustentável, embora compreendam ecossistemas de elevada importância local e regional, inseridos em terras públicas e privadas.

Dentre os principais objetivos das APAs, destaca-se o de disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Com isso, pode-se afirmar que os principais conflitos relacionados ao ambiente são justamente aqueles ligados às consequências dos processos de ocupação do espaço, do uso do solo e uso indiscriminado dos recursos ambientais disponíveis, que podem comprometer a qualidade e a estabilidade dos processos ecossistêmicos de áreas ambientalmente frágeis.

Com essa premissa, entende-se que a dinâmica do espaço e suas transformações no decorrer do tempo não eximem as unidades de conservação de pressões e interferências constantes, endógenas e exógenas, sutis ou drásticas, as quais intervêm diretamente na sua organização e, muitas vezes, impõem situações conflitantes em sua gestão.

As intervenções antrópicas atuam no meio e interferem nos seus processos pelo fato de modificar ou intervir sobre determinados elementos e sistemas, alterando sua dinâmica. Portanto, identificar as potencialidades e fragilidades de determinadas áreas frente às intervenções humanas é essencial para o entendimento e a construção de uma política sustentável e ações efetivas a partir do planejamento territorial.

A proposta metodológica adotada neste estudo estabelece que as áreas de fragilidade são definidas a partir da interação de fatores ambientais correlacionados, em que os elementos componentes do meio físico, tais como a geomorfologia, solos, geologia, declividade, dentre outros, determinam a fragilidade ambiental potencial de uma área definida e, a partir deste produto, relacionando-se com o uso atual do solo, resultando na determinação de áreas com fragilidade ambiental emergente (ROSS, 1994).

A definição das áreas com fragilidade ambiental potencial e fragilidade ambiental emergente é fruto da integração dos dados espaciais, os quais detêm numerosas informações relativas às diversas características ambientais da área de estudo. Devido a isso, estabelecer ferramentas que possibilitem o trabalho com a integração de grandes volumes de informação foi essencial para atingir os objetivos da pesquisa.

Para tanto, o auxílio de ferramentas computacionais, o uso do geoprocessamento associado aos Sistemas Geográficos de Informação (SGIs), são de elevada importância para a formulação de estudos ambientais. Sua aplicação no planejamento ambiental é um valioso recurso, possibilitando correlacionar os aspectos físicos, bióticos e antrópicos da paisagem, propiciando análise integrada de seus componentes, a espacialização dos fenômenos,

simulações futuras por meio da combinação de eventos de ocorrência provável, dentre inúmeras outras aplicabilidades (SILVEIRA et al, 2005).

No caso deste estudo, foi selecionada a APA da Marituba do Peixe, criada em 04 de março de 1988 por meio do Decreto Estadual nº 35.858 (ALAGOAS, 1988), conhecida como "o Pantanal Alagoano", pela ocorrência de enchentes anuais provocadas pelos rios Piauí, Marituba e seus afluentes, abrangendo todas as várzeas, cordões arenosos e demais ambientes naturais numa área de 18.556 hectares, nos territórios dos municípios de Penedo, Piaçabuçu e Feliz Deserto (ALAGOAS, 2006).

Esta pesquisa teve como objetivo geral identificar os conflitos ambientais entre as áreas com diferentes níveis de fragilidade ambiental, consideradas importantes para o equilíbrio dinâmico existentes na APA da Marituba do Peixe, podendo assim embasar propostas de mudanças nos usos da terra à luz do seu zoneamento.

Os objetivos específicos consistiram em elaborar os mapas temáticos da UC em escala adequada, gerando o banco de dados de informações geoambientais; identificar e classificar as áreas frágeis na APA, a partir do mapeamento da Fragilidade Potencial e Fragilidade Emergente; identificar os conflitos entre as áreas com potencial de uso junto aos ambientes considerados importantes para os processos ambientais e, a partir desses resultados, propor recomendações perante o atual Zoneamento Ambiental da APA da Marituba.

A justificativa para a escolha da área deve-se à constatação do crescente processo de ocupação e uso do solo em diversos ambientes considerados sensíveis do ponto de vista físico-ambiental, bem como à contribuição ao planejamento ambiental destinado à recuperação, conservação e preservação da UC através da identificação de conflitos no seu atual zoneamento, visando recomendações que contribuem para a melhoria da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Fragilidade ambiental

De maneira introdutória, podemos afirmar que as modificações ambientais conferidas pelo modo de produção da sociedade contemporânea vêm condicionando a humanidade a se organizar e prever a iminente diminuição da biodiversidade do planeta, devido à intensa utilização dos recursos naturais (CAMARGOS, 1999).

As consequências disso afetam não só o meio natural e os ecossistemas de uma forma direta, demandando também a estrutura de toda a cadeia de interações físicas, bióticas e socioeconômicas globais. O cenário resultante, que representa o ambiente artificial, consiste na simplificação da complexa rede de relações entre os organismos, na redução da diversidade de espécies e no seu clímax, e no desequilíbrio da autorregulação (CAPRA, 2006).

Este desequilíbrio da autorregulação, que o ambiente vem apresentando devido às diversas interferências antrópicas nos processos naturais, requer o entendimento das diversas relações históricas entre o homem e o meio ambiente. Para isso, é preciso incorporar o homem e suas atividades nesses processos:

A variada gama de problemas ambientais com a qual o homem vem se defrontando a partir das últimas décadas do século XX vêm (sic) sendo responsável por um crescente questionamento às bases filosóficas em que se assenta o racionalismo clássico e nas quais se alicerçam os sistemas vigentes de relação homem x natureza que, atualmente, dão sinais claros de crise e esgotamento. No plano científico, isso repercute numa incorporação, cada vez mais crescente, da Teoria Geral dos Sistemas no arsenal teórico-metodológico de diversos ramos do conhecimento, entre eles a Geografia. (MARQUES NETO, 2008)

No caso da Geografia, a configuração e as transformações espaciais representam um dos objetos de análise mais representativos das modificações ambientais. Como exemplo, Barreto (2013) afirma que, pela cobertura vegetal, verifica-se mais facilmente os efeitos da ação humana sobre a paisagem. A forma com que a vegetação se organiza no espaço resulta de diversas formas de apropriação humana da natureza e, conseqüentemente, representa a paisagem em função do tempo de regeneração e do grau de intervenção.

Dessa forma, podemos afirmar que nas relações ambientais existe uma autorregulação, uma constante adaptação às pressões e modificações no meio, agindo como um organismo, como um sistema que integra seus elementos, suas trocas, energia e matéria. No campo físico, isso ficou evidente quando da introdução da Teoria do Equilíbrio Dinâmico, que considera o modelado terrestre como um sistema aberto. A fim de que possa permanecer em

funcionamento, necessita de ininterrupta suplementação de energia e matéria, assim como funciona através de constante remoção de tais fornecimentos. (CHRISTOFOLETTI, 1985).

Grove Kart Gilbert foi primeiro a expor uma concepção teórica do desenvolvimento remodelado em termos de equilíbrio dinâmico. Aplicando a concepção do equilíbrio dinâmico às relações espaciais nos sistemas de drenagem, John T. Hack ampliou consideravelmente as ideias de Gilbert e ofereceu nova abordagem à interpretação da paisagem (CHRISTOFOLETTI, 1985a). Para Hack, as formas de relevo e os depósitos superficiais possuem uma íntima relação com a estrutura geológica (litologia) e mecanismos de intemperização.

Podemos enfatizar a atuação da Teoria do Equilíbrio Dinâmico, ampliada por Hack (1975), possibilitou a intensificação dos estudos sobre os processos e o desenvolvimento das técnicas de quantificação, assim como o manejo adequado das relações entre a forma e a dinâmica do modelado terrestre, em várias hierarquias de grandeza espacial, contribuindo desta maneira para o desenvolvimento da abordagem sistêmica na ciência geográfica.

Dessa forma, Marques Neto (2008) considera que o pensamento sistêmico empregado nos estudos geográficos tem em vista interpretar a complexidade que explica a organização de um sistema espacial segundo as interações que se processam entre os atributos formadores e que lhes confere caráter dinâmico e não linear.

A análise através da Teoria dos Sistemas na Geografia tem seu início na década de 1960, aproximadamente dez anos após o surgimento da Teoria Geral dos Sistemas, proposta pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy. A ideia geral dessa teoria é de que os fenômenos naturais devem ser organizados como sistemas abertos baseados na troca de matéria e energia, buscando assim entender a natureza através da inter-relação de seus elementos.

O objetivo de Bertalanffy (1973), ao elaborar a Teoria Geral dos Sistemas, foi propor a elaboração de uma teoria que estabelecesse princípios universais, aplicáveis a todos os sistemas em geral, sejam eles de natureza física, biológica ou social. Bertalanffy propunha que em diferentes sistemas e campos da ciência há uma ligação, um isomorfismo estruturante entre estes mesmos campos e sistemas, o que faz com que possam ser abarcados de forma geral por uma única teoria.

A Teoria Geral dos Sistemas apresenta assim diversos conceitos, prezando sempre a interação dos elementos constituintes. Para compreender as características das partes constitutivas de um sistema, é necessário que se conheça não somente as partes, mas também as suas relações (por exemplo, o corpo humano ou o automóvel).

A aplicação da Teoria dos Sistemas aos estudos geográficos serviu para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo desta ciência, além de propiciar oportunidade para considerações críticas de muitos dos seus conceitos (CHRISTOFOLETTI, 1985b).

Para Christofolletti (1979), um sistema pode ser definido como “o conjunto dos elementos e das relações entre si e entre os seus atributos”. A partir desta concepção, deve-se, na medida do possível, priorizar uma visão do todo, dependente das partes e com características distintas dos elementos que o formam. A partir desse pressuposto, Chorley (1973) procurava examinar como a abordagem sistêmica em Geografia poderia ser um elo entre os aspectos humanos e os aspectos físicos, e concluiu que a abordagem deveria incorporar as atividades humanas e a perspectiva que elaborasse a análise das ligações entre o meio físico e humano.

Os primeiros estudos geográficos embasados na Teoria Geral de Sistemas são advindos principalmente da escola russa do *Landschaft*, pelo geógrafo russo Viktor Borisovich Sotchava, com seus estudos sobre os geossistemas, os quais propõem que, ao se estudar a paisagem em condições normais, deve-se observar não os componentes da natureza, mas sim as conexões que há entre eles, não devendo se restringir à morfologia da paisagem, mas projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional e conexões.

Sotchava (1977) considerava os geossistemas fenômenos naturais, e que os fatores econômicos e sociais afetariam a sua estrutura e peculiaridades espaciais. Sua justificativa se fundamenta na influência exercida sobre as mais importantes conexões dentro de cada geossistema, sobretudo nas paisagens fortemente modificadas pelo homem.

Ainda segundo a Teoria Sistêmica, Barros (2012) afirma que sua utilização na Geografia é absorvida pelas linhas de pesquisa das principais escolas ligadas à geografia física: a geografia americana e inglesa, que apresentam como grande representantes Richard Chorlley e Brian Berry, os quais, no começo da renovação quantitativa, utilizavam os sistemas para organizar representações de fenômenos, buscando cálculos das trocas de matéria e energia e, quando possível, eram testados em laboratórios, resultando em espacializações cada vez mais precisas.

De outro lado, podemos encontrar a metodologia francesa, com Georges Bertrand e Jean Tricart, que apresentou maior influência no Brasil. A utilização do conceito de geossistema de Sotchava, adaptado à abordagem de Georges Bertrand, revela que a paisagem assume importância central, sendo a ideia de fisiologia e fisionomia o pressuposto mais

importante da pesquisa, enfatizando um esboço metodológico de classificação e análise da paisagem em várias escalas (BERTRAND, 2004).

Já para Tricart (1977), sua abordagem sistêmica segue a classificação baseada diretamente na configuração e propriedades dos sistemas, definidas pelas suas características de troca de energia e matéria num estado de equilíbrio dinâmico, delineadas nas diferentes paisagens a partir dos seus processos.

A visão de sistema que a análise da paisagem busca na geografia é principalmente da classificação e do mapeamento, muito influenciado pela geomorfologia estrutural francesa de Tricart, e disseminado no Brasil pela contribuição de Aziz Ab'Saber. Dentro dessa tradição, ligada aos geossistemas de Bertrand (escola francesa), a geomorfologia serve como palco para a análise da paisagem (CRUZ, 1985 apud BARROS, 2012).

Entretanto, este palco não pode excluir a atuação antrópica. De acordo com Tricart (1977), enquanto ser intensamente participativo do ambiente, o homem provoca modificações que o afetam. Isto é evidenciado quando o autor afirma que:

O conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise - que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação - e a necessidade, contrária, de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre esse meio ambiente. (TRICART, 1977, p. 19).

Entender as consequências das atividades e ações que o homem impõe ao meio ambiente é essencial para a compreensão do modelo "causa e efeito" e a organização do espaço embasado em preceitos de conservação dos recursos ambientais. Para isso, Tricart (1977), classifica os ambientes em três meios morfodinâmicos, baseados na intensidade, frequência e interação dos processos naturais ou na sua "Ecodinâmica". São os Meios Estáveis, Meios Intergrades e os Meios Fortemente Instáveis.

Os Meios Estáveis apresentam uma lenta evolução e estão afeitos às regiões de pouca atividade geodinâmica interna e onde os processos mecânicos de atividade externa também são pouco importantes (incluindo as atividades antrópicas), predominando processos pedogenéticos sobre os morfogenéticos;

Os Meios Intergrades são aqueles em que a dinâmica se caracteriza por uma interdependência morfogênese/pedogênese. Se a morfogênese predominar, o meio se torna instável, mas se, ao contrário, os processos pedogenéticos predominarem, o meio tende para uma estabilidade. São considerados meios de transição, inclusive no estabelecimento do homem;

Os Meios Fortemente Instáveis têm o predomínio da morfogênese sobre a pedogênese. As causas podem ser conseqüentes de condições bioclimáticas agressivas que desfavorecem a presença de cobertura vegetal e/ou uma geodinâmica interna muito intensa (e na atualidade pela ação humana nos distintos ambientes).

A partir da Ecodinâmica de Tricart, Jurandyr Ross promoveu sua contribuição metodológica com a inserção de novos critérios que pudessem classificar suas unidades de análise em Ecodinâmicas Estáveis, sendo estas livres da intervenção humana e em equilíbrio, e as Ecodinâmicas Instáveis, baseadas na modificação dos ambientes naturais pela intervenção humana (ROSS, 1994).

Ross (1994) afirma que os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural, com ou sem intervenção das ações humanas, sintetizando, dessa forma, o conhecimento da realidade a ser estudada, e compreendendo a dinâmica dos elementos transformadores da paisagem. Dito isso, entende-se que qualquer perturbação no relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos rescinde o equilíbrio dinâmico, podendo comprometer a funcionalidade do ecossistema (SPÖRL; ROSS, 2004).

Correlacionar tais elementos requer entendimento dos diversos sistemas ambientais e suas trocas de energia e matéria. Estes atuam de diferentes formas e intensidades em um determinado espaço e, conseqüentemente, considerando o fator tempo, pois a realidade não pode ser tratada de forma estática nos estudos ambientais.

O resultado desse entendimento se traduz, por exemplo, na geração de diversos diagnósticos ambientais considerados de elevada importância na gestão territorial, pois podem ser atrelados à construção de políticas e ações embasadas nas potencialidades e fragilidades evidenciadas quando da análise integrada das componentes ambientais.

As fragilidades dos ambientes naturais devem ser avaliadas quando pretende-se aplicá-la ao planejamento territorial ambiental, baseada no conceito de Unidades Ecodinâmicas preconizadas por Tricart (1977). Dentro dessa concepção ecológica, o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria de Sistemas que parte do pressuposto de que na natureza, as trocas de energia e matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio entretanto, é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nas diversas componentes da natureza, gerando estados de desequilíbrios temporários ou até permanentes. (ROSS, 1994, p.65)

Visando à sua utilização no planejamento ambiental e na definição de critérios que definissem a fragilidade ambiental, Ross (1994) ampliou o conceito e estratificou em vários graus (muito baixa, baixa, média, alta e muito alta) as Unidades Ecodinâmicas, sendo redefinidas as Ecodinâmicas Estáveis em Unidades de Instabilidade Potencial; e as Ecodinâmicas Instáveis, em Unidades de Instabilidade Emergente.

As Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial - Estáveis, de Tricart (1977) podem ser definidas como as que estão em equilíbrio dinâmico em seu estado natural. Entretanto, diante da possibilidade de intervenções antrópicas, existe uma instabilidade potencial intrínseca;

As Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente - Instáveis, de Tricart (1977) podem ser definidas como os ambientes antropizados ou em processo de ocupação. Antes naturais, foram intensamente modificados pelo homem a partir de usos e ações diversas como desmatamento, agricultura, industrialização e urbanização.

A partir da definição dos parâmetros de análise de Ross (1994), a sua aplicação prática para a definição do grau de fragilidade ambiental é reconhecida e disseminada por diversos campos da geografia e análise ambiental. Seu emprego na hierarquização de áreas para fins de proteção, gestão e zoneamentos possui cada vez mais adeptos, que buscam não só na Geografia, mas na integração de várias ciências, enriquecer sua metodologia e análise.

Tal recurso metodológico, pautado no estudo das relações entre morfogênese e pedogênese, tem grande potencialidade para pesquisas interessadas em avaliar a instabilidade morfodinâmica do meio ambiente, categorizando-a em diferentes classes unidades espaciais diferenciadas segundo o grau de instabilidade. Seus resultados também se prestam de maneira direta aos programas de planejamento e ocupação do território, encontrando aplicabilidade bastante apreciável nas terras de forte imperativo morfogenético do domínio tropical atlântico (MARQUES NETO, 2008).

Amaral (2005) aplicou o conceito de Unidades Ecodinâmicas e o estudo da fragilidade ambiental para avaliar as áreas suscetíveis à degradação e subsidiar ações de planejamento que restrinjam e direcionem o uso e ocupação da terra. Maganhotto; Santos; Oliveira Filho (2011) realizaram o levantamento da fragilidade física ambiental da Floresta Nacional (FLONA) de Irati, PR, para auxiliar na atualização do plano de manejo, assim como no planejamento e gestão da UC.

Melo (2007) aplicou estudos integrados sobre a bacia hidrográfica do Alto Parnaíba, no Piauí, a fim de determinar o grau de alterações sobre o ambiente natural, utilizando-se dos conceitos de fragilidade ambiental e índice de degradação ambiental. Melo et. al. (2014) classificaram os solos do estado do Paraná quanto à sua fragilidade, considerando os seus tipos, além de analisar possíveis relações de conflito entre os resultados encontrados e as informações de aptidão para o uso do solo.

Os estudos sobre a fragilidade ambiental possibilitam identificar e analisar os sistemas ambientais em seus diferentes níveis de organização, auxiliando nos trabalhos de zoneamento

ambiental, gestão territorial e na compreensão da dinâmica entre os componentes naturais e os fatores antrópicos nos locais onde o tipo de uso e modificações na cobertura vegetal vêm resultando em influências no clima, na velocidade dos processos erosivos, na diversidade biológica e conseqüentemente no balanço hídrico, dentre outros (SILVEIRA et al., 2014).

Podemos afirmar que os estudos sobre a fragilidade ambiental, assim como diversos outros ligados aos fenômenos e ocorrências ambientais, além de integrar as diversas variáveis do meio, devem considerar a atuação do ser humano no sistema, identificando o grau de alteração que essas ações promovem no ambiente e, desta forma, propondo o restabelecimento ou novo estado de equilíbrio dinâmico (MELO, 2007).

Em função disto, a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades proporcionam uma melhor definição de diretrizes e ações a serem implantadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território (CORVALAN, 2009).

Dessa forma, Canali (2009) expõe que a gestão ambiental pressupõe intervenções práticas como o diagnóstico, o zoneamento e a avaliação ambiental. Neste sentido, será preciso identificar as alterações ambientais - e suas fragilidades. Isso pressupõe a noção do estado de normalidade (estabilidade) e de organização do meio ambiente.

2.2 Conflitos de uso do solo

A expressão “uso da terra ou uso do solo” pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem (ROSA, 2007).

Para Casseti (1991), a forma de apropriação e transformação da natureza responde pela existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinada pelas próprias relações sociais. Uma nova estrutura socioeconômica implantada em uma região implica uma nova organização do espaço, que por sua vez modifica as condições ambientais anteriores.

O processo de ocupação territorial envolve atores que possuem necessidades e interesses individualizados e, devido a isso, a organização do espaço possui padrões diferenciados, sendo necessário o monitoramento do uso do solo no intuito de acompanhar as tendências e resguardar áreas que detenham interesse ambiental estratégico (COPQUE, 2010).

Oliveira (2009) acrescenta que o conhecimento do uso e ocupação do solo de uma determinada área se faz necessário para o planejamento com o objetivo de solucionar conflitos gerados pelo uso inadequado, tornando-se uma ferramenta para o ordenamento de áreas antropizadas e o desenvolvimento sustentável.

De acordo com o IBGE (2013), o levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

Para Barbosa Neto et. al. (2011), o uso e manejo inadequado do solo e a mudança de cobertura têm sido fatores responsáveis também pelo desmatamento dos principais biomas brasileiros, com destaque para a Mata Atlântica. Dessa forma, o levantamento do uso e cobertura da terra é de grande importância, na medida em que os efeitos do uso desordenado podem causar deterioração do ambiente (PRADO, 2010).

Para Dusi (2007), a conversão de áreas naturais, cujos usos são limitados, em campo, agricultura, uso social e demais atividades antrópicas é um fenômeno que coloca em risco as funções ambientais das áreas com limitações de uso. Portanto, caracterizam pontos de conflito.

Nessa ótica, é possível compreender que o monitoramento das tendências do uso e ocupação da terra é de grande importância para a compreensão e análise dos padrões de organização do espaço. A caracterização da cobertura vegetação natural, como também sua distribuição no espaço, são importantes no processo de gestão das áreas naturais frente a essa ocupação, e desempenham um papel essencial na continuidade dos serviços ambientais.

A degradação e a fragmentação de ambientes naturais têm sua gênese e ampliação direta: da abertura de grandes áreas para implantação de pastagens ou agricultura convencional, extrativismo desordenado, expansão urbana, ampliação da malha viária, poluição, incêndios florestais, formação de lagos para hidroelétricas, mineração de superfície, dentre outros descritos (BRASIL, 2004). Com isso:

As transformações na natureza, levando à transformação dos territórios geográficos, as mudanças das paisagens pelas ações do homem por meio do uso que fez e faz das técnicas nas áreas que ocupa, têm deixado profundas cicatrizes e levado à extinção inúmeras espécies animais e vegetais, dentre outras consequências. (GARCIA, 2014 apud LUCHIARI et al., 2013, p.53).

Diante disso, o estudo de conflitos de uso da terra deve ressaltar uma visão holística do ambiente, partindo do estudo de todos os aspectos que compõe o território, além de propor uma avaliação crítica da fragilidade e potencialidade do ambiente que integra a ocupação do solo (RÉUS, 2010).

De acordo com Martins et al. (2005), é possível identificar áreas de conflito ambiental com ênfase nos aspectos geográficos quando se realiza o levantamento das características geoambientais da área que se pretende estudar, avaliando o confronto com o uso atual do solo.

Tal procedimento pode fornecer uma gradação de intensidade dos conflitos, a depender do grau de modificação ou impacto no ambiente natural promovido pelo uso atual do solo, indicando áreas que possam necessitar de intervenção direta, de planejamento ou da aplicação de regras e normas específicas, visando à proteção ambiental e à quantidade e qualidade dos recursos ambientais.

Nessa ótica, podemos conferir a aplicação da identificação de conflitos de uso na gestão de áreas protegidas, as quais são criadas com diferentes objetivos e formas de manejo onde frequentemente os conflitos de uso do solo estão presentes, devido aos interesses individuais e coletivos que existem no território.

2.3 Zoneamento ambiental

Para que se torne possível discorrer sobre o termo Zoneamento, que dentre vários significados, busca estabelecer o uso e ocupação do solo de forma legal e planejada, é necessário realizar uma breve análise da sua relação com a Região, uma das mais significativas categorias de análise da ciência geográfica, visando o entendimento de suas características.

De acordo com Etges e Degrandi (2013), no campo da Geografia, entende-se que os estudos regionais tratam da diferenciação de áreas a partir de duas concepções básicas. A primeira entende que a região existe em si mesma, ou seja, ela é autoevidente e cabe ao pesquisador reconhecê-la por meio de análises. Nessa concepção, o espaço é concebido como um mosaico de regiões determinadas. A outra concepção entende que a região não existe por si mesma, ela não é objeto de estudo no sentido restrito do termo, pois se conforma no final do processo de investigação, o qual constrói o recorte espacial por meio de elaboração de critérios previamente definidos. Nesse caso, as regionalizações são produtos de inter-relações de fenômenos que o pesquisador seleciona, conformando-se a região no final do processo de investigação (ETGES E DEGRANDI, 2013).

Nas ciências em geral, o termo região é empregado, basicamente, quando em associação a localização de certo domínio, ou seja, domínio de uma dada propriedade matemática, domínio de uma dada espécie, de um afloramento, ou domínio de certas relações como, por exemplo, na biogeografia, inspirada na ecologia, na qual dividimos a Terra segundo associações do clima, da fauna, e da flora (GOMES, 1995).

No fim do século XIX, Friedrich Ratzel teoriza o conceito de Região Natural, com bases no darwinismo, afirmando que as condições naturais exerciam poder e limitações sobre a humanidade, mediando as condições econômicas e sociais dos povos.

Em contraposição a Ratzel, Vidal de La Blache defendeu a região enquanto entidade concreta, existente por si só. Aos geógrafos, caberia delimitá-la e descrevê-la. Segundo ele, a Geografia definiria seu papel através da identificação das regiões da superfície terrestre. Nessa noção de região, a Região Geográfica, acrescenta-se à presença dos elementos da natureza, caracterizadores da unidade e da individualidade, a presença do homem.

Verificou-se então o conflito gerado entre as abordagens dos conceitos de Região Natural e Geográfica, com bases no determinismo e possibilismo, respectivamente. O homem como objeto de análise e elemento chave nas discussões entre as escolas alemã e francesa.

Entretanto, houve os que se preocuparam em inter-relacionar esses conceitos, como o caso de André Cholley. Segundo o mesmo, para se caracterizar as regiões geográficas, devem ser levados em consideração os domínios físicos (estrutura, relevo, hidrografia e clima), o domínio biológico (vegetação e fauna) e o domínio humano (organização do grupo feito pelo homem).

Com a ruptura do paradigma tradicional, no período pós-guerras, as transformações científicas moldadas pela expansão do capital monopolista impulsionaram os estados modernos a incrementar sua técnica e atuação no desenvolvimento de políticas territoriais de planejamento.

Era a Nova Geografia que surgia, pautada em bases matemáticas e estatísticas, remodelando a conceituação de região. Não mais descritiva, mas "operativa". Nomes como os de Alfred Hettner e Richard Hartshorne marcaram a transição pela mudança de enfoques entre a Geografia Tradicional e a Nova Geografia.

O conceito de região é convertido em novas abordagens como a "diferenciação de áreas", em que são tratadas semelhanças verificadas num determinado espaço (área), nas alterações temporais e nos arranjos e organização dos diversos fenômenos.

Entretanto, foi Hartshorne que lapidou ainda mais a diferenciação de áreas, quando expõe que essa designação servia para caracterizar o modo pelo qual os geógrafos lidavam com a ampla variedade de fenômenos físicos, econômicos e sociais coexistentes em uma área e distintos de outras (BEZZI, 2004).

A autora afirma que Hartshorne salientava que era importante aprofundar o estudo da região, e que, para tal, era necessário desconsiderar a aceção da região autoevidente, como uma unidade concreta da realidade. Propunha, então, que a região fosse uma construção do

pesquisador, estabelecida por critérios e com valor relativo aos objetos propostos para cada pesquisa específica.

O fato de ser caracterizada como uma produção do pesquisador, em decorrência das necessidades da pesquisa e do estabelecimento de valores aos objetos propostos, alavanca diversos procedimentos técnicos e de análise de áreas. A integração de dados, de informações específicas, a depender da finalidade do estudo, pode ser compreendida como uma abordagem que foi delineada nessa época.

Historicamente, é a partir da Nova Geografia que o conceito base de região se estende em conceitos movidos pelos desdobramentos históricos e necessidades do Estado, fundamentados no positivismo lógico. Nesse sentido, Bezzi (2004) salienta:

Nesse momento histórico, era preciso reconstruir não apenas a paisagem, o observável, que fora dizimado pela guerra; era preciso simultaneamente a isso, emitir para a sociedade a ideia de que o Estado estava aparelhado para assisti-la. Então o Estado passou a desenvolver pesquisas e estudos em campo, aplicando-lhes métodos estatísticos de análise e classificação ou **regionalização**. Assim, passaram a ser definidos espaços delimitados pela natureza, em cada um dos quais, os traços físicos comuns direcionavam as atividades econômicas do lugar, havendo, portanto, um estreito imbricamento entre características físicas e econômicas. Desse modo, **ao se classificar ou regionalizar um território**, já havia, de parte do Estado, a preocupação em subsidiar o planejamento regional (BEZZI, 2004, p. 118, grifos nossos).

Ou seja, ao classificar determinada área sob determinados critérios ou parâmetros, era promovida sua regionalização. Com isso, o planejamento regional pode ser pautado a partir das diferentes características detectadas, analisando as possibilidades, potencialidades e resistências da área analisada. E daí, seu caráter de instrumento de intervenção do Estado, que estabelece o zoneamento de seu território.

Segundo Bezzi (2004), a Nova Geografia contribuiu para a operacionalização de estudos com muitas variáveis, técnicas de sensoriamento remoto, uso de computadores, enfim, houve a instrumentalização das novas abordagens regionais dentro da visão pragmática. Isso possibilitou previsibilidade, controle de mudanças, demonstrabilidade e objetividade, o que significou uma ação regional mais ágil e efetiva, pelo menos em termos de planificação.

Talaska (2011) afirma que o termo regionalização pode ser interpretado através da formação e transformação de regiões, sendo um processo contínuo, no qual as características de determinada área assumem certa particularidade e identidade. Pode também ser interpretado como sinônimo à noção de diferenciação espacial, estabelecendo limites entre áreas e tendo finalidades específicas, em diferentes escalas geográficas.

É interessante afirmar que cada área diferenciada ou unidade de zoneamento (ou zona) tem alto grau de associação dentro de si, com variáveis solidamente ligadas, mas significativa

diferença entre ela e os outros compartimentos. Isso pressupõe que o zoneamento faz uma análise por agrupamentos passíveis de ser desenhados no eixo horizontal do território e numa escala definida (LOPES; CESTARO; KELTING, 2011).

De forma análoga, podemos comparar a conceituação de zoneamento estabelecida por Griffith et al (1995), os quais afirmam que o zoneamento consiste no parcelamento de uma área geográfica em setores ou zonas, onde, após as devidas análises, certas atividades estarão permitidas e outras proibidas, identificando quais áreas são mais adequadas para determinado uso ou objetivo de manejo.

Rech e Rech (2012, p.35) definem que "o zoneamento deve ser consequência do planejamento dos espaços geográficos ocupáveis e não ocupáveis." Busca dessa forma, construir uma gestão do espaço geográfico e utilização do solo, estabelecendo regras de ocupação ou de restrições tidas como totais ou parciais do território. As restrições totais são feitas pelo zoneamento ambiental, enquanto que as parciais são trabalhadas nos zoneamentos urbanístico e agrário (RECH; RECH, 2012).

Nessa ótica, é possível compreender que tanto o zoneamento ambiental como o industrial ou urbano constituem limitações de uso do solo particular, incidindo diretamente na limitação da propriedade, sendo verdadeiros meios de intervenção estatal na propriedade (FIORILLO, 2013).

Dessa forma, é possível compreender que a ideia de regionalização estabelecida na época da Nova Geografia apresentou o entendimento geral, ainda hoje utilizado para o zoneamento de áreas, principalmente no que se refere a definir usos permitidos e proibidos com base nas características ambientais.

Com isso, podemos considerar que o Zoneamento Ambiental é entendido como uma subdivisão do território, tendo como essência a definição de limites fundamentados em características convergentes da superfície terrestre. Este conceito é explicado por Xavier da Silva (2001), quando define que o **zoneamento tem a conotação de regionalização** e que ambos podem ser entendidos como a fragmentação controlada e ordenada de um território, segundo critérios discriminados.

No caso da política ambiental brasileira, temos que o zoneamento ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, cuja importância fica mais evidente quando se compreende sua articulação com os outros instrumentos elencados no Artigo 9º da Lei 9.938/81, especialmente a avaliação de impactos ambientais (AIA) e a criação de espaços territoriais especialmente protegidos.

Para Santos e Ranieri (2013), o zoneamento ambiental é um instrumento que deve incorporar a variável ambiental no âmbito do ordenamento territorial, de modo que as atividades humanas a serem desenvolvidas em um determinado espaço sejam viáveis, considerando aspectos ambientais e não somente o ponto de vista econômico ou social. O zoneamento ambiental permite a visualização de forma clara, de áreas suscetíveis a processos naturais, assim como de áreas com maior ou menor aptidão para a implantação de atividades específicas, de acordo com os níveis de aptidão das áreas para cada atividade (MILARÉ 2004).

Nessa ótica, Corvalan (2009) esclarece que:

[...] para minimizar os possíveis impactos causados ao meio ambiente pelas atividades antrópicas é que surgem os zoneamentos, sendo definidos, em geral, por um objetivo principal: ordenar o território em áreas ou zonas homogêneas com características e potencialidades similares. Tratando-se do Zoneamento Ambiental, esse ordenamento objetiva a delimitação de zonas com características e potencialidades ambientais semelhantes, dada pela análise dos aspectos ambientais de forma integrada. Nesse sentido, o Zoneamento Ambiental é um instrumento usado para a racionalização de ocupação dos espaços sugerindo o redirecionamento de atividades nele desenvolvidas (CORVALAN, 2009, p.17).

Dentre seus principais objetivos, citamos o auxílio e apoio à tomada de decisão, disciplinar o uso do solo e sua ocupação, adequar a proteção dos recursos naturais, estabelecer normas de uso e ocupação racional do solo, auxiliar na definição de um sistema de gestão para elaboração de um planejamento territorial, explorar o turismo com base no uso racional e sustentado dos seus recursos físicos, naturais, socioculturais e econômicos.

O zoneamento não pode ser visto apenas como um instrumento de restrição, mas também de regulação social do uso dos recursos naturais e ecológicos. Deve ser visto como um modelo de gestão do território, baseado na ampla disponibilidade e transparência de informações e na, não menos ampla, negociação social das metas de regulação de apropriação e uso do território (EGLER et al., 2003).

Para fins de uso do solo relacionados à produção e a conservação de áreas de interesse ambiental, a Embrapa expõe que o zoneamento ambiental consiste em dividir uma área em parcelas homogêneas, com características fisiográficas e ecológicas semelhantes, nas quais se autorizam determinados usos e atividades e se interditam outros (BRASIL, 1991).

A elaboração do zoneamento ambiental deve contemplar, segundo Becker e Egler (1996), os seguintes aspectos: representar instrumento técnico de informações sobre o território, necessário para a sua ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais; prover uma informação integrada em uma base geográfica; classificar o território de acordo com a sua capacidade de suporte ao uso e ocupação; ser condicionante de planejamento e

gestão para o desenvolvimento em bases sustentáveis, colocando-se como instrumento corretivo e estimulador desse desenvolvimento.

No caso específico do zoneamento ambiental direcionado às áreas protegidas, podemos citar os estudos desenvolvidos por Foletto e Ziani (2013) que apresentaram a caracterização, o mapeamento, proposta de zoneamento ambiental e diretrizes para subsidiar futuras discussões do plano de manejo do Parque do Morro/RS.

Belém e Carvalho (2013) propuseram o zoneamento ambiental do Parque Estadual Mata Seca, no norte de Minas Gerais, visando a fornecer subsídios ao seu Plano de Manejo. Sbroglia e Beltrame (2012) analisaram o zoneamento do Parque Municipal da Lagoa do Peri em Santa Catarina, para identificar os diversos conflitos disseminados pelo uso indiscriminado do solo ao longo dos anos.

Com ênfase na gestão de UCs de uso sustentável, segundo a qual é necessário haver um planejamento racional do uso e ocupação do solo, bem como o zoneamento da unidade, a gestão não apenas busca o intento de diagnosticar, mas também de prover o uso perene dos recursos ambientais disponíveis, buscando o gerenciamento dos conflitos existentes na área em questão, em especial, os que envolvem a ocupação do espaço.

Dessa forma, o zoneamento ambiental pode também ser avaliado como um instrumento político e institucional de planejamento que deve ser compreendido como a expressão espacial de políticas ambientais que tenham como objetivo reduzir diferenças locais, através da visão ecologicamente sustentável e economicamente viável, inseridas no arcabouço do Plano de Manejo.

Ainda, segundo Lopes; Cestaro; Kelting (2011), o zoneamento permitindo à divisão de determinado território em zonas, com diferentes usos, ajudará em estudos ambientais e socioeconômicos e de negociações democráticas entre órgãos públicos, setores privados e a sociedade civil sobre estratégias e alternativas que serão adotadas para que se alcance o objetivo maior desse instrumento: a promoção do desenvolvimento sustentável.

No caso específico deste estudo, a tipologia de Zoneamento Ambiental aplicada é direcionada predominantemente aos aspectos físico-ambientais do território, compondo o Zoneamento Geoambiental. Segundo Stefani (2000, p. 25):

O zoneamento geoambiental é o resultado da evolução dos conhecimentos a respeito das coberturas de alteração intempérica e suas relações com as rochas subjacentes, associado com informações geológicas, pedológicas, fisiográficas e morfoestruturais para fins de estudos geoambientais.

[...]

É uma parte do processo de planejamento de uso da terra, com a definição de áreas texturalmente homogêneas, segundo suas características naturais e avaliadas em função de suas potencialidades e limitações, com o propósito de determinar suas

necessidades de manejo ou conservação e a sua tolerância às intervenções do homem.

O Zoneamento Geoambiental, segundo Cardenas (1999 apud SILVA; DANTAS, 2010,p.5):

[...] é utilizado no diagnóstico integrado da paisagem, o qual caracteriza, descreve, classifica, sintetiza e espacializa diferentes unidades de paisagem natural, identificando suas potencialidades e restrições de uso, onde a análise fisiográfica constitui a base para o conhecimento inicial da paisagem.

2.4 Unidades de conservação

As unidades de conservação, de uma forma direta, representam as áreas protegidas do território nacional. Segundo Dourojeanni (2007), o Brasil é o único país no mundo que utiliza a expressão "unidade de conservação" para definir suas áreas protegidas.

De forma análoga, a União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature – IUCN) define área protegida como uma superfície de terra ou mar especialmente consagrada à proteção e preservação da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e culturais associados, e gerenciada através de meios legais ou outros meios eficazes¹. O conceito da IUCN para áreas protegidas permite considerar a criação dessas áreas como uma estratégia de controle do território, devido às restrições de uso impostas, garantindo, assim, medidas preventivas. Conforme Cabral e Souza (2002), tais medidas seriam: interromper, em alguns casos, a atuação antrópica, de modo a permitir a manutenção e a recuperação de atributos naturais ou, em outros casos – de maneira concomitante ou não no mesmo espaço – permitir o uso desses recursos, garantindo, em longo prazo, sua manutenção em condições regulares, minimizando, assim, em ambos os procedimentos, as respostas negativas da atuação antrópica.

De forma complementar, Medeiros (2006), afirma que sua criação estabelece limites e dinâmicas de uso e ocupação específicos, e são frequentemente atribuídos em razão da valorização dos recursos naturais nelas existentes ou, ainda, pela necessidade de resguardar biomas, ecossistemas e espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Na mesma ótica, Silva (2015) enfatiza que, ao se proteger o meio natural, garante-se a própria existência humana. Porém, isso não deve ser feito em detrimento das próprias

¹ “A protected area is a clearly defined geographical space, recognised, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve the long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values.” (IUCN, 2008, p.8)

necessidades humanas, pois os recursos ambientais são passíveis de exploração, de uso. Os modos de exploração e de produção devem ser adequados, com vistas ao manejo sustentável, evitando exaurir os recursos e prejudicar outras formas de vida.

Especificamente para a ciência geográfica, o estabelecimento de UCs promove um especial valor ao território e a população residente. Nesse sentido, Barros (2010) afirma que:

[...] [a] Geografia, deve apresentar um modo distinto de interpretação do “sentido” das Unidades de Conservação, pois a preocupação dos geógrafos neste caso é com a organização espacial dos objetos e com o bem-estar das populações humanas. Muito além da mera proteção da biodiversidade, a criação destas áreas através de dispositivos legais é um instrumento de ordenamento do território, pois se atingidos os objetivos pretendidos, a configuração espacial interna aos limites dessas UCs apresentarão um padrão organizacional dos objetos de maneira distinta do seu entorno, cujas especificidades podem representar até uma organização espacial intraespecífica (BARROS, 2010, p.37).

Portanto, fica evidenciado que a discussão do tema UC na Geografia, visa “[...] discutir o valor da biodiversidade para a humanidade e a criação de estratégias para sua proteção que perpassa necessariamente pela discussão dos usos do território permitidos em cada país, estado e município. É, portanto, uma discussão política.” (BARROS, 2010, p.39).

Dessa forma, fica clara a estreita relação que permeia as políticas de gestão territorial e o estabelecimento de UCs no Território Nacional, principalmente com a ideia e foco na resolução de conflitos existentes, ocasionando muitas vezes o efeito contrário. Acentuam-se ainda mais os conflitos sociais diante do processo de estabelecimento de uma UC que possui características próprias e deve ser agregada a sua presença ao território ocupado. Daí a necessidade da sua regionalização ou zoneamento.

Com relação ao estabelecimento de áreas protegidas no mundo, foi nos Estados Unidos, em 1872, que houve a criação do primeiro Parque Nacional, o Yellowstone, motivado pela beleza cênica do local, na preservação da fauna e flora nativas e que muitos outros locais semelhantes tinham desaparecido. (MERCADANTE, 2001).

Esta era a concepção conhecida como *wilderness* (vida selvagem), a qual propunha a proteção dessas áreas ameaçadas, "segundo seus criadores, pela civilização urbano-industrial destruidora da natureza" (DIEGUES, 2001). Esse modelo detém um forte caráter preservacionista, o qual busca manter a natureza e seus recursos de forma intocada, livre da interferência humana, delimitando grandes áreas livres da ação humana, permitindo apenas a sua visitação e contemplação.

Diegues (2001) ainda afirma que a corrente preservacionista acumulou força nas consequências do avanço do capitalismo sobre o oeste selvagem, quando da crescente demanda da mineração sobre os rios e lagos, além do desmatamento e utilização dos recursos

madeireiros. Entretanto, de forma análoga, este mesmo modelo que segmenta o homem da natureza desconsidera a convivência milenar dos índios americanos com o meio natural.

Este modelo se difundiu pelo mundo e foi absorvido pelos países do Terceiro Mundo, destacando-se o período entre o fim do século IX e início do século XX, e, sem considerar as diferenças étnicas, sociais, culturais e econômicas, o movimento preservacionista deu origem a diversos conflitos, principalmente com as populações tradicionais e indígenas.

Não foi diferente a adoção desse modelo no Brasil, e assim, de acordo com a grande maioria das publicações e consenso entre muitos autores, criou-se em 1937, no Rio de Janeiro, a primeira área protegida do Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia (CABRAL; SOUZA, 2002; FERREIRA, 2004), cujas características principais são a proteção pelo poder público, a preservação dos aspectos bióticos e físicos e a visitação pública (de fora da área).

Dessa forma, diversas críticas foram feitas aos Parques, referindo-se aos conflitos relativos tanto à efetividade de sua criação entre as populações tradicionais quanto ao desenvolvimento econômico, com maior incidência na segunda metade do século XX, quando os movimentos sociais englobam a questão ambiental baseada na proteção da natureza como condição para a sobrevivência da vida no planeta (GUERRA; COELHO, 2009).

Na década de 60, coube à Organização das Nações Unidas (ONU), por intermédio da IUCN, a partir de diversos eventos a nível mundial sobre o estabelecimento e a importância da discussão das áreas protegidas e, principalmente do modelo funcional dos Parques, enfatizar a representatividade e o papel das populações tradicionais, principalmente nos países do Terceiro Mundo, onde era visível a sua marginalização e perda de direitos diante da terra e do seu modo de vida (DIEGUES, 2001).

No contexto nacional, principalmente na segunda metade do século XX, em decorrência dos diversos ecossistemas e níveis de utilização dos recursos naturais, principalmente relacionados a populações tradicionais que sobrevivem diretamente do meio natural, bem como a constatação de objetivos diversos de conservação, determinou-se a necessidade de criação de categorias distintas de unidades de conservação. Dessa maneira, no Brasil, desenvolveu-se a planificação de um Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BENJAMIN, 2001).

A partir de 2000, a Lei do SNUC surgiu como uma forma de organizar, sistematizar e normatizar a implantação das áreas protegidas no Brasil, sendo um marco político importante na criação e gestão de UCs. Sua instituição incorporou ao aparato jurídico-institucional e a políticas ligadas à conservação, temas e discussões sobre a biodiversidade, populações tradicionais e seu conhecimento, dentre outras (GUERRA; COELHO, 2009).

Dessa forma, o conceito de Unidades de Conservação definido pelo SNUC (Artigo 2º. Inciso I da Lei 9.985/2000) é:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

Esse é o termo atualmente utilizado no território nacional, e apresenta divisão das unidades em dois grupos: proteção integral e uso sustentável.

As unidades de proteção integral têm como objetivo básico a preservação da natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. De forma geral, as atividades permitidas nas áreas dessas UCs são: a pesquisa científica, educação ambiental, visitação controlada, ecoturismo e outras que não envolvam a exploração direta de seus recursos.

Já as unidades de uso sustentável caracterizam-se pelo uso direto de uma parcela dos seus recursos naturais, visando compatibilizar a conservação da natureza com o uso de parcela desses recursos. De forma geral, as atividades previstas para essas áreas são menos restritivas e envolvem a educação ambiental, a pesquisa científica, o turismo, a exploração sustentável de florestas, e subprodutos, como a agricultura sustentável, pesca e caça para subsistência, dentre outros, desde que, de forma sustentável.

Baseado nos grupos citados, o SNUC apresenta um rol de 12 categorias de UCs, sendo cinco de proteção integral e sete de uso sustentável, com objetivos e finalidades descritos conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Categorias de UCs definidas pelo SNUC e seus objetivos.

Grupos	Categorias	Objetivos
Proteção Integral	Estação Ecológica – Esec	Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas.
	Reserva Biológica – Rebio	Preservação integral da biota e demais atributos naturais.
	Parque Nacional – Parna	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica para visitação, educação ambiental e pesquisas.
	Monumento Natural – Mona	Preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.
	Refúgio de Vida Silvestre – RVS (ou Revis)	Proteção de ambientes naturais para a flora e fauna residente ou migratória.

Grupos	Categorias	Objetivos
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental – APA	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
	Área de Relevante Interesse Ecológico - Arie	Manter ecossistemas raros e singulares e regular o uso da área.
	Floresta Nacional - Flona	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica.
	Reserva Extrativista - Resex	Proteger o meio de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais.
	Reserva de Fauna	Estudos técnicos científicos sobre manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos.
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS	Preservar a natureza, assegurar condições para reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida e da exploração dos recursos naturais das populações tradicionais.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	Conservar a diversidade biológica em terras privadas.

Fonte: Lei 9.985/2000 (SNUC), adaptado pelo Autor (2017).

A política que define as UCs atribui a responsabilidade de instituir essas áreas ao poder público municipal, estadual e federal, com o objetivo da conservação *in situ* de ecossistemas que possuam relevância ecológica. Ou seja, as três esferas da administração pública são responsáveis pela criação dessas áreas protegidas no território nacional.

Segundo Foletto (2013), quanto à administração local, as Unidades de Conservação interferem no ordenamento territorial e definem uma gestão diferenciada ao território municipal, e os Planos Diretores deverão respeitar as restrições impostas, visando à conservação ambiental. No caso da administração estadual e federal, sua delimitação poderá ser intermunicipal ou interestadual, respectivamente, dependendo do limite da unidade, que deve considerar o atributo a ser conservado.

A importância dessa política de conservação, junto a outras, está em garantir a conservação e, conseqüentemente, a continuidade dos serviços ambientais, os quais trazem benefícios à qualidade de vida da sociedade. A autora enfatiza ainda:

No estudo de áreas protegidas, pode-se identificar muitos conflitos em função das diferentes restrições de uso impostas por legislações distintas, que, apesar de legislarem sobre o mesmo objeto, possuem objetivos específicos, como as Áreas de

Preservação Permanente, Código Florestal/65/89, Lei de Uso do Solo Urbano/75, Resoluções Conama nº 302, 303/02 e a 369/06, além das Unidades de Conservação e de regulamentações específicas de uso e ocupação do solo municipais (FOLETO, 2013, *on-line*).

Essa afirmativa também apresenta as dificuldades na gestão das áreas protegidas, devido à especificidade de cada objeto a se proteger pela legislação, à crescente demanda de espaço para o crescimento urbano e das atividades de produção e à fragmentação das atividades do poder público na implantação de suas políticas de planejamento urbano e rural.

Nessa ótica, podemos afirmar que não somente a instituição de áreas protegidas é suficiente para se garantir o cumprimento de suas funções e objetivos de criação. Devido a isso, são apresentados instrumentos administrativos estabelecidos pelo SNUC no intuito de promover regras de uso e participação da sociedade na gestão das UCs: a regularização fundiária, o plano de manejo e o conselho de gestão.

Para Jayme (2011), a questão da regularização fundiária de unidades de conservação é um dos pontos mais debatidos quando se lida com a sua implantação, uma vez que a maior parte dos tipos de UCs importa na transferência da posse e domínio da área constante no interior de uma UC para o domínio público do ente correspondente (União, Estado ou Município), como as do grupo das unidades de proteção integral.

Trata-se de uma questão polêmica, do ponto de vista de que hoje ainda existem diversos casos de UCs que não promoveram a regularização das suas terras. A situação gera conflitos sociais e de posse por parte de proprietários que não receberam a devida indenização pela conversão das suas terras em áreas protegidas e que, portanto, possuem caráter público apenas "no papel".

Na sequência, de acordo com o SNUC, todas as unidades de conservação devem dispor de um plano de manejo. O plano de manejo é o 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.

O plano de manejo de uma unidade de conservação deve apresentar seu diagnóstico físico, biótico e socioeconômico, com a proposição de um zoneamento e uma série de programas e projetos que devem direcionar a gestão da unidade de forma efetiva a cumprir os objetivos de sua criação.

Entretanto, alguns planos de manejo apresentam um elevado nível de complexidade, sendo pouco práticos para a gestão da unidade de conservação, representando um entrave na gestão dessas áreas, visto que implica altos custos para a administração pública produzir um

documento multidisciplinar que, para a realidade de muitas unidades, não consegue refletir, na prática, as questões conflitantes e direcionamentos a serem trabalhados pelo órgão gestor.

De acordo com o ICMBio, o processo de elaboração de planos de manejo é um ciclo contínuo de consulta e tomada de decisão com base no entendimento das questões ambientais, socioeconômicas, históricas e culturais que caracterizam uma unidade de conservação e a região onde esta se insere.

Para o Conselho Gestor, é um fórum de discussão, negociação e gestão da UC e sua área de influência, para tratar de questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas. Ele é constituído formalmente e vinculado à estrutura de gestão da UC. A Lei do SNUC estabelece que as UCs sejam administradas em conjunto com os seus conselhos gestores, proporcionando maior interação e participação da sociedade (BRASIL, 2014).

Logo, os conselhos gestores que inserem as populações tradicionais residentes no interior dessas unidades atendem a questões diversas, desde ambientais a sociais, culturais, econômicas e até mesmo políticas da população. E, por este motivo, a aceitação da sociedade torna-se maior, pois insere poder de voz a esses grupos nas decisões relativas à unidade de conservação.

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), atualmente existem no Brasil 1979 unidades de conservação registradas. Entretanto, este número pode ser maior, devido ao fato de muitas unidades não terem sido inseridas no registro federal por diversos motivos, desde a ausência de uma poligonal georreferenciada até a própria tipologia não constar no rol de unidades reconhecidas pelo SNUC.

No caso deste estudo, segundo dados do Instituto do Meio Ambiente (IMA) para o estado de Alagoas, existem 54 unidades de conservação no território alagoano, distribuídas entre as seguintes categorias expostas na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantitativo das categorias de UCs em Alagoas.

Categoria	Quantidade	Nome	Gestor
Área de Proteção Ambiental - APA	8	Costa dos Corais, Piaçabuçu	Federal
		Santa Rita, Catolé e Fernão Velho, Murici, Pratagy, Marituba do Peixe	Estadual
		Poxim	Municipal

Reserva Extrativista - Resex	1	Jequiá da Praia	Federal
Estação Ecológica - Esec	2	Murici	Federal
		Curral do Meio	Estadual
Reserva Biológica - Rebio	1	Pedra Talhada	Federal
Monumento Natural - Mona	1	São Francisco	Federal
Refúgio de Vida Silvestre - RVS	1	Morros do Craunã e do Padre	Estadual
Parque (Municipal)	3	Maceió, Marinho de Paripueira e Pedra do Sino	Municipal
Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	35	Rosa do Sol, Gulandim, Santa Tereza, São Pedro, Lula Lobo, Vera Cruz, Pereira	Particular (reconhecidas pelo órgão ambiental federal)
		Aldeia Verde, Placas, Canadá, Sítio Tobogã, Osvaldo Timóteo, Cachoeira, Santa Fé, Santa Maria, Boa Sorte, Vila D'Água, Papa Mel, Porto Alegre, Estrela do Sul, Bosque, Cachoeira (II), Triunfo, Madeiras, Planalto, Jader F. Ramos, José Abdon M. Marques, Tocaia, Estância São Luiz, Porto Seguro, Serra D'Água, Garabu, Mata do Cedro, Mata da Suiça II, Mato da Onça	Particular (reconhecidas pelo órgão ambiental estadual)
Reserva Ecológica ²	2	Manguezais da Laguna do Roteiro, Saco da Pedra	Estadual
TOTAL	54		

Fonte: Gerência de Fauna, Flora e Unidades de Conservação (Gefuc) - IMA/AL, 2016.

A partir dos dados apresentados na tabela, é possível verificar que as APAs são as UCs de caráter público mais numerosas no Estado de Alagoas, tendo sido criadas entre os anos de 1983 e 1998, antes da instituição do SNUC, representando um modelo adotado no Estado para cobrir extensas áreas, visando à compatibilização dos usos com a preservação de áreas

² Categoria de UC existente em Alagoas, mas fora da classificação do SNUC. Passível de reclassificação.

ambientalmente estratégicas e importantes na conservação de ecossistemas frágeis (OLIVEIRA; AMORIM; LYRA-LEMOS, 2014).

2.5 Área de proteção ambiental

A categoria APA destaca-se no cenário nacional a partir da Lei 6.902/1981 (BRASIL, 1981), que reconheceu a categoria de UC vinculada à Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), instituída em 1973. As APAs apresentam-se como uma tipologia inspirada no modelo de Parques Naturais Regionais europeus, que visavam estabelecer um modelo de proteção que resguardasse áreas com certo nível de ocupação, sobretudo em áreas urbanas, sem a necessidade de a União adquirir essas terras.

Incluídas no grupo de unidades de uso sustentável, o SNUC, em seu Capítulo III, artigo 15, descreve as APAs como:

[...] uma área em geral extensa, com 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. (BRASIL, 2000).

Como características gerais, as APAs são constituídas por mosaicos de terras públicas e privadas onde podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização das terras, respeitando os limites legais. Com isso, podemos dizer que a realização de pesquisa e visitação pública são atividades que dependem de anuência do proprietário, quando se tratar de terras particulares. (BRASIL, 2010).

Ressalta-se nas características das APAs, pela sua realidade de gestão dos recursos naturais e ordenamento da ocupação em terras públicas e privadas, a questão do direito do uso da propriedade, o qual não pode ser negligenciado. Ou seja, não existe abertura legal para desapropriação de terras cujo uso não se enquadre nos objetivos e normas da UC, cabendo a sua gestão compatibilizar e gerenciar tais situações existentes.

Segundo Corvalan (2009), a característica marcante das APAs é a possibilidade de manutenção da propriedade pública ou privada e do estilo de vida tradicional da região, onde programas de proteção à vida silvestre podem ser implantados sem haver necessidade de desapropriação de terras. Essa estratégia é compatível com a realidade brasileira, uma vez que a falta de recursos financeiros para a desapropriação de terras limita a implantação e consolidação de outros programas de conservação da natureza.

Diegues (2008) afirma que a conservação da natureza não é somente um tema “naturalista” de proteção da natureza selvagem e intocada, mas também um tema social,

cultural e político. E com isso, podemos afirmar que a interação desses temas apresenta-se de maneira mais incisiva e transformadora nas APAs pelas suas características inerentes.

Dessa maneira, é importante citar que a maioria dos entraves de gestão verificados nas APAs é justamente oriunda dessas interações e dos possíveis conflitos advindos do mau uso dos recursos naturais, dos interesses locais e das atividades executadas nas propriedades privadas em locais de alta fragilidade ambiental, sendo necessário o estabelecimento de normas e regras que possam compatibilizar tais relações conflitantes.

Neste contexto, as APAs merecem especial atenção, devido ao elevado grau de interferência por meio das atividades antrópicas junto aos recursos naturais. O que as difere das áreas não protegidas são as diretrizes estabelecidas no plano de manejo e a gestão da área pelo órgão ambiental, vinculada aos objetivos de criação. Portanto, as APAs com gargalos de gestão e sem plano de manejo dificilmente cumprirão com a função de uma UC (ESTEVEZ; SOUZA, 2014).

De fato, é oportuno afirmar que, pelas características das APAs, não se deve esperar que a implantação dessa categoria de UC seja, por si só, a solução para as questões de conflito socioambiental. Nesse contexto, Fantin e Miranda (2005) expõem que:

Dentro de uma interpretação restritiva, levando em consideração apenas o SNUC, as APAs são apenas mais um componente que veio a somar dentro do Sistema de Unidades de Conservação brasileiro, não sendo uma solução para um problema crônico e estrutural, não só das áreas protegidas como da questão ambiental como um todo no Brasil, sendo apenas uma alternativa e uma complementação para a proteção de áreas com grande significância ambiental (FANTIN e MIRANDA, 2005).

De maneira complementar, Côrte (1997) ressalta o fator econômico, enfatizando a importância das APAs:

Potencialmente, todas as atividades têm interesses econômicos, ou ligados a grupos específicos ou de interesse da população como um todo. As APAs, principalmente por permanecerem sob o domínio particular, estarão sempre sujeitas aos interesses econômicos. Isto não contradiz o conceito de APA, pois não se pretende criar uma APA para tornar a área improdutivo, como se esta fosse a melhor maneira de protegê-la. Portanto, as atividades de interesse econômico sempre estarão presentes e o papel da unidade gestora da APA é buscar a forma destas atividades acontecerem sem ultrapassar a já mencionada capacidade de suporte da área. (CÔRTE, 1997, p. 39).

Neste sentido, a autora enfatiza ainda que um tema importante a ser considerado é a forma e a intensidade como as atividades antrópicas acontecem numa área com valores e fragilidades ambientais comprovadas. Neste sentido, o que se deveria limitar ou restringir não é tanto "o que fazer", mas o "como e/ou o quanto fazer". Dessa forma, objetiva-se a necessidade de alterar a qualidade do desenvolvimento pretendido para a área, mas não de

privá-la deste desenvolvimento, como uma alternativa para que o mesmo seja sustentável ao longo do tempo.

Quando esses princípios não são observados, as atividades antrópicas podem ser consideradas conflitantes com os objetivos da APA, pois, a forma e a intensidade como são praticadas podem provocar degradação ambiental, ou seja, a área de uso, pela sua fragilidade, não responde positivamente aos impactos gerados por estas atividades (CÔRTE, 1997).

Com isso, identificar áreas com fragilidades em relação a diferentes intervenções, pelas suas características e dinâmicas ambientais, é essencial para definir a intensidade e/ou o tipo de uso a ser realizado nas diversas áreas da APA, proporcionando estabelecer um zoneamento consolidado nas suas vocações, fragilidades e potencialidades.

2.6 Geotecnologias aplicadas à análise ambiental

As geotecnologias podem ser definidas como sendo um conjunto de tecnologias cujo fundamento principal é a coleta, processamento, análise e visualizações de informações com referências geográficas, possuindo, em seu arcabouço técnico-metodológico, premissas de processamento digital de imagens de satélites, elaboração de bancos de dados georreferenciados, quantificação de fenômenos da natureza, de maneira que proporcione uma visão mais abrangente do ambiente numa perspectiva geossistêmica (GUERRA; MARÇAL, 2006).

O uso das geotecnologias permite fazer uma análise integrada do ambiente, de forma a entender como questões relacionadas às alterações ambientais se comportam no espaço. Esse é um dos pontos fortes, permitindo que o ambiente seja estudado em partes e entendido como um todo (PIRES et al., 2012).

Rocha (2000) assinala que é necessário não apenas conhecer, mas também utilizar de maneira integrada todas as ferramentas, processos e entidades pertencentes às geotecnologias disponíveis, desenvolvendo metodologias de aplicabilidade destas, no sentido de diagnosticar e prognosticar situações ambientais que podem comprometer o desenvolvimento das sociedades.

No que se refere ao uso da terra e à identificação de situações conflitantes, pode-se afirmar que o uso dessas tecnologias somadas às observações de campo representam uma estrutura valiosa e imprescindível na observação e entendimento dos fatores preponderantes que podem interferir na dinâmica da paisagem e, especialmente, aquelas pertinentes às alterações das áreas consideradas frágeis que apresentem limitações de uso antrópico.

Esse entendimento pode embasar estudos geoambientais, os quais Copque (2010), afirma serem instrumentos fundamentais para o planejamento territorial e o manejo ambiental, permitindo, assim, uma gestão mais adequada do uso do solo e conseqüentemente do meio ambiente.

Antes de se pensar em planejar a utilização dos recursos naturais, entendendo que a ocupação e o uso do solo estão inseridos nesse contexto, faz-se necessário o conhecimento prévio dos mesmos, ou seja, suas características qualitativas e quantitativas, e uma das tecnologias que possibilitam a caracterização física de uma região é a geotecnologia. (FLAUZINO et al., 2010).

A aplicação das geotecnologias, tanto no espaço urbano quanto rural, passa a ser um meio de controle, conhecimento e coerência em relação ao uso e ocupação da terra, tendo em vista a necessidade de planejamento. (CASTANHO; TEODORO, 2010).

No caso da aplicação em áreas protegidas ou com necessidade de proteção, as metodologias que fazem uso das geotecnologias vêm se destacando como uma alternativa bastante viável para se reduzir significativamente o tempo gasto com o mapeamento das áreas a serem protegidas e, por consequência, otimizar o período hábil de fiscalização do cumprimento das leis pertinentes à legislação. (PELUZIO et al., 2010).

Segundo Farias (2014), a gestão ambiental é uma das áreas mais beneficiadas pelo desenvolvimento dos SGIs, pois, suas aplicações propiciam amplo conhecimento do território e ações mais eficazes por parte dos entes que tratam dessa questão.

O Global Navigation Satellite System (GNSS), a Cartografia Digital, o Sensoriamento remoto e o Geoprocessamento são exemplos de geotecnologias que podem ser aplicadas em diversas etapas da análise ambiental. Xavier da Silva (2009) enfatiza que essas primeiras tecnologias estão envolvidas com a geração e qualidade dos dados, enquanto o Geoprocessamento centra-se na geração da informação ambiental. Desta forma, as aplicações do Geoprocessamento permitem integrações e cruzamentos de grande número de dados utilizados em estudos ambientais.

Uma das características mais relevantes de um SGI é a capacidade de combinar e integrar dados de diversas fontes, em formato digital, sendo um sistema que permite a manipulação, gerenciamento e visualização de dados georreferenciados. O termo georreferenciado denota dados que possuem representação em um sistema de coordenadas geográficas (CORVALAN, 2009).

A integração de recursos humanos, conhecimento técnico, SGI e dos dados georreferenciados permite a obtenção de grande número de geoinformações, ou seja, produtos

do cruzamento de dados em meio digital, otimizando recursos, tempo e maximizando a resposta e acurácia de análises ambientais, compondo assim, alguns dos elementos do geoprocessamento.

Para Xavier da Silva (2001), o geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados georreferenciados que os transforma em informação relevante, na qual os dados são considerados os registros de ocorrências e a informação, o acréscimo de conhecimento.

O geoprocessamento é considerado, desta forma, como uma ferramenta poderosa que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para a obtenção, geração e manipulação de dados e informações geográficas, e tem sido cada vez mais utilizado para a análise dos recursos naturais.

Para Callado (2003), a utilização de técnicas de geoprocessamento associadas a produtos de sensoriamento remoto mostra-se muito eficiente a partir do momento em que permite uma visão abrangente e integradora da realidade local, diminuindo os trabalhos de campo e possibilitando o cruzamento de diversas informações georreferenciadas.

Por fim, Xavier da Silva (1992, p.454) acrescenta que “o uso do Sistema Geográfico de Informação permite ganhar conhecimento sobre as relações entre fenômenos ambientais”, sendo amplamente utilizado para estimativas de áreas de risco, potenciais ambientais e definindo zoneamentos.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Caracterização geral da área de estudo

3.1.1 Localização e acessos

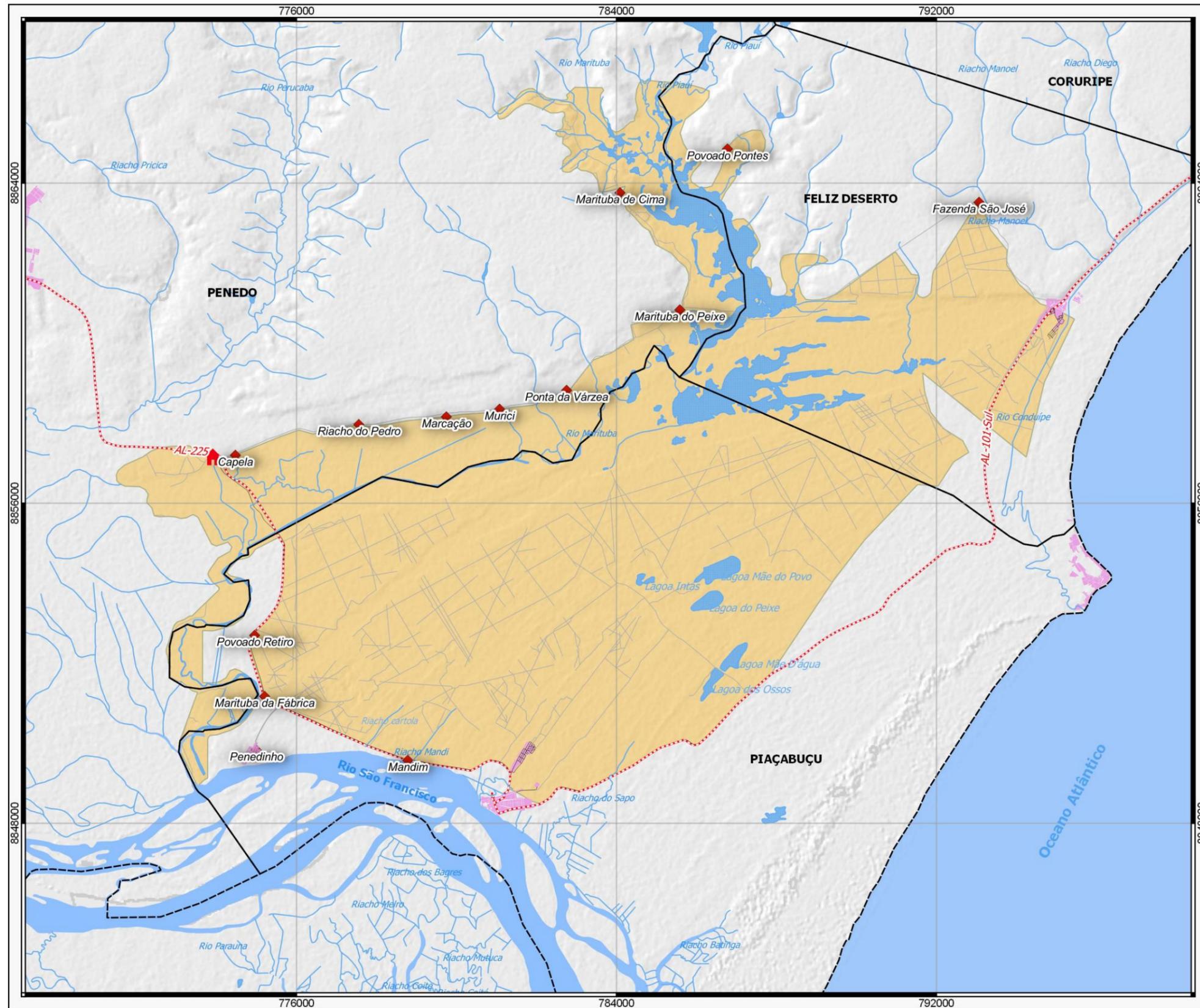
A APA da Marituba do Peixe está localizada na região do Baixo São Francisco, no estado de Alagoas, abrangendo partes dos territórios dos municípios de Penedo, Piaçabuçu e Feliz Deserto, localizados na microrregião de Penedo, mesorregião do Leste Alagoano (Figura 1), a mais densamente ocupada do Estado. Localiza-se entre as latitudes 10°11'00" Sul e 10°24'23" Sul e longitudes 36°18'08" Oeste e 36°31'00" Oeste, detendo uma área de 18.556 hectares.

Tendo por base o mapa de localização da APA descrito na Figura 1, pode-se descrever que a UC limita-se a Norte, na confluência entre os rios Piauí e Marituba, abrangendo as vertentes dos tabuleiros costeiros de Penedo e Feliz Deserto, ao Sul, seguindo o traçado das rodovias AL 101 Sul e AL 225 e com a APA federal de Piaçabuçu; a Leste, a partir da área urbana da cidade de Feliz Deserto; e a Oeste, pela margem direita da Várzea do Marituba, desde a confluência dos rios Piauí e Marituba até sua desembocadura no Rio São Francisco.

A paisagem predominante da APA é rural, com a presença de diversos sítios e propriedades tomadas pela cultura do coco nas planícies, e terraços e da cana nos tabuleiros costeiros. A pesca é outra atividade praticada intensamente na UC, na área sempre alagada, conhecida como a Várzea do Marituba. No passado, suas cheias eram influenciadas pela vazão do São Francisco, o que conferia uma importante relação ecossistêmica, pois os peixes migravam do São Francisco para reproduzir na Várzea do Marituba.

Tomando como referência a capital Maceió, a principal via de acesso à área é através da rodovia pavimentada AL 101 Sul, com aproximadamente 160 km de distância, via litoral estadual até o município de Piaçabuçu, seguindo pela AL 225, que interliga Piaçabuçu ao município de Penedo.

Figura 1 - Localização da área de estudo.





Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
LOCALIZAÇÃO



Brasil



Estado de Alagoas

Legenda

Convenções

- Corpos d'água
- Áreas Urbanas
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Rodovias
- Hidrografia
- Vias Pavimentadas
- Vias Não Pavimentadas
- Base Descentralizada do IMA
- Povoados



1.2 0 1.2 2.4 3.6 km

Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: Autor (2017).

3.1.2 Contexto histórico regional

A região abrangente à APA do Marituba do Peixe corresponde a um dos principais focos de povoamento do sul da Capitania de Pernambuco, hoje estado de Alagoas. Sua história é marcada pela tentativa de assegurar a defesa do território contra os nativos – tribos indígenas – e povos europeus não portugueses que se aventurassem invadir a colônia lusitana através dessa região (ALAGOAS, 2006).

Segundo Diegues Júnior (2002) o povoamento do que se conhece hoje por Alagoas se deu a partir da fixação de três focos principais de povoamento, sendo estes: ao norte, Porto Calvo; ao centro, Alagoas do Sul, atual Marechal Deodoro, na região do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba; e ao sul, Penedo, na defesa do rio São Francisco.

O povoamento de Alagoas foi iniciado de forma mais sólida a partir dos últimos 30 anos do século XVI, quando são criadas as primeiras sedes de freguesias – Porto Calvo, Alagoas do Sul e Penedo. Na primeira metade do século XVII, esses primeiros centros povoadores se consolidam, sendo elevados à categoria de vila, e, deste modo, assegurando importante condição política e eclesiástica para ampliação do processo colonizador. (ALAGOAS, 2006).

A partir daí, é favorecido o surgimento de pequenos núcleos povoadores, que vão se irradiando e, assim, contribuindo para o processo de conquista e dominação territorial de Alagoas. Os pequenos núcleos que surgiam eram quase sempre subordinados aos grandes centros irradiadores, anteriormente citados.

O fator essencial na criação de centros povoadores e freguesias foi a proximidade com a água, como os rios e lagoas. No caso do rio São Francisco, percebe-se sua importância estratégica nesse processo.

O rio São Francisco, também conhecido como Rio da Unidade Nacional, abrange na formação de seu vale os estados de Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Minas Gerais e ainda o Distrito Federal, este por alguns rios depositários. A cidade de Penedo se localiza em ponto estratégico, a entrada do rio rumo ao interior da colônia. Desse modo, Penedo, como um dos primeiros centros, merece destaque em sua posição privilegiada no processo de colonização e povoamento do sul da capitania de Pernambuco.

A primeira incursão ao sul da capitania de Pernambuco, chegando ao rio São Francisco, se deu por Duarte Coelho, primeiro donatário da capitania, acreditando-se que este tenha transposto o rio pela primeira vez em 1545. Durante essa incursão, algumas famílias teriam sido deixadas na região, sendo formadas, a partir daí, fazendas de gado, engenhos,

arraiais, capelas, entre outras possíveis formas de fixação e domínio territorial (ALAGOAS, 2006).

Uma segunda versão credita essa responsabilidade a seu filho, Duarte Coelho de Albuquerque, que herdou a capitania. De acordo com o historiador Craveiro Costa, a conquista de Alagoas e, particularmente, de Penedo, começou em 1560, quando Albuquerque organizou duas bandeiras: uma, com destino ao norte de Olinda; e outra, para o sul. A que se dirigiu ao sul atingiu o rio São Francisco entre 1560 e 1565. A primeira sesmaria registrada na região data de 1596, mas acredita-se que o povoado só foi oficialmente fundado a partir de 1613, com o recebimento de uma sesmaria por Cristóvão da Rocha (ALAGOAS, 2015).

Em 1636, o arraial foi elevado à condição de vila, sendo conhecida como Vila de São Francisco. No final do século XVII, passa a ser chamada de Penedo de São Francisco. Mesmo com grande importância estratégica, somente foi elevada à categoria de cidade em 1842.

Sua condição política de primeira cidade na região do Baixo São Francisco foi determinante na consolidação do processo de povoamento. Nesta localidade, surgiram outros pequenos centros populacionais que, influenciados ou não pela formação da cidade de Penedo, foram subordinadas econômica e politicamente por esta cidade estratégica no território de Alagoas (ALAGOAS, 2006).

No caso de Piaçabuçu, entre 1660 e 1670, portugueses liderados por André Dantas exploravam o rio São Francisco, fundando, nessa localidade, uma capela em homenagem ao rio, cujo nome também é de um santo. Daí a origem de seu primeiro nome, sendo conhecido por São Francisco de Borja.

Este foi o primeiro conjunto populacional que deu origem a um povoado, e depois cidade, hoje conhecida por Piaçabuçu. De acordo com dados disponibilizados no site da Seplag (ALAGOAS, 2015) o nome é antiquíssimo e vem desde o início do povoamento. Tem origem indígena: "piaçava" (palmeira) e "guassu" (grande), e foi motivado pela abundância desse tipo de palmeira na época.

A criação da freguesia a partir desse pequeno núcleo populacional até então conhecida como São Francisco de Borja ocorreu em 1859, sendo subordinada à Comarca de Penedo. Durante esse período, o território equivalente ao atual estado de Alagoas já se encontrava desmembrado de Pernambuco.

Nesse contexto, a luta por emancipação política foi iniciada em 1882, quando esta foi elevada à categoria de vila. No entanto, o desmembramento em relação à Penedo foi substituído por sua vinculação a Coruripe, cidade localizada atualmente a uma distância média de 52 km ao norte e em região litorânea. Até o ano de 1952, quando foi criada a

Comarca de Piaçabuçu e consolidada sua emancipação política, a até então vila ficou como área de disputa entre Penedo e Coruripe, oscilando sua vinculação ora para uma cidade, ora para outra. (ALAGOAS, 2006).

Relativo ao município de Feliz Deserto, tem-se conhecimento de que, primitivamente, o local onde se localiza a cidade era aldeamento dos índios Caetés. A colonização do local, entretanto, teria sido iniciada alguns anos mais tarde, quando naufragou próximo à costa o holandês Domingo Mendes, acompanhado da esposa, Dona Maria Mendes, e situou-se próximo ao aldeamento indígena, com os sobreviventes do naufrágio, organizou o aglomerado (ALAGOAS, 2015).

Em relação a essa cidade, pouco se sabe sobre a história e a origem de seu nome. Há relatos na oralidade e em outras versões escritas, que contam que surgiu em virtude da descoberta da imagem de uma santa debaixo de um cajueiro, nesse caso, Nossa Senhora Mãe dos Homens. Essa descoberta, atribuída à holandesa Dona Maria Mendes, deixou-a tão feliz que, em virtude do local da descoberta ser deserta, foi atribuído a esse conjunto populacional o nome de Feliz Deserto. (ALAGOAS, 2006)

Apesar dessa versão de que sua origem teria ocorrido nos primórdios do povoamento no litoral sul, a construção de uma igreja matriz no até então povoado se deu somente em 1930. No momento da emancipação política de Piaçabuçu, Feliz Deserto passa a ser subordinada a essa nova municipalidade. No entanto, essa situação não perdurou muito tempo. Em 1960, em virtude da lei 2.264 de 23 de julho de 1960, o então povoado se emancipa de Piaçabuçu, tornando-se, assim, mais uma unidade política autônoma em Alagoas.

3.1.3 Aspectos fisiográficos

Quanto ao clima, a área da APA está enquadrada dentro da faixa bioclimática de 90 a 150 dias biologicamente secos durante o ano (ASSIS, 2000), sendo o clima subúmido a úmido, com chuvas ocorrendo no período abril/julho e um período seco, de agosto a março (MARQUES, 1995).

Segundo Barros (2012), de acordo com a classificação de Thornthwaite, os tipos climáticos megatérmicos subúmido e subúmido-seco atuam na área da APA, com maior abrangência do tipo subúmido (C2sA'a'), o qual confere maior umidade do solo durante todo o ano, mas apresenta moderada deficiência hídrica no verão, com índice de umidade entre 0 e

20. Predomina, ainda, a vegetação de floresta subcaducifólia e caducifólia (representadas na área pelas estacionais semidecíduais e decíduais).

A litologia da APA é formada pelos sedimentos terciários da Formação Barreiras e pelos sedimentos quaternários inconsolidados dos depósitos litorâneos, fluviolagunares e de pântanos e mangues, geologicamente referentes ao Membro Marituba da Formação Piaçabuçu (SCHALLER, 1969), que remonta ao Paleogeno e Neogeno.

A Formação Barreiras, que constitui uma cobertura sedimentar terrígena continental, é constituída por sedimentos areno-argilosos não consolidados de idade pliocênica, depositada por sistemas fluviais entrelaçados associados a leques aluviais, com grande incidência no litoral brasileiro, estendendo-se desde o vale amazônico, por toda região costeira norte e nordeste, possuindo embasamento rochoso sedimentar.

Quanto aos depósitos quaternários da Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas (pleistocênicos e holocênicos), estão relacionados com as variações relativas do nível do mar durante o Quaternário. A região é representada pelos litótipos: argilito arenoso, arenito conglomerático, argilito, arenito, conglomerado e siltito, e por depósitos de barras arenosas.

Referente à sua geomorfologia, parte da área se insere nas unidades geoambientais dos Tabuleiros Costeiros localizados na porção norte da APA, de formação terciária e das Planícies Costeiras, unidade essa que é caracterizada pelo acúmulo de sedimentos praias e fluviolagunares, onde há o desenvolvimento de feições acumulativas, tais como terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, das planícies e das várzeas que se alargam nas áreas de inundação.

Sua altitude na região pode chegar aos 70m, principalmente nas áreas cujas vertentes são recortadas pelo rio Piauí, a norte da UC.

A área de estudo faz jus às Várzeas e Terraços Fluviais, (recortando os tabuleiros, são inicialmente estreitos, alargando-se na medida em que se aproximam do litoral, onde apresentam fundos achatados); aos Tabuleiros Costeiros, que formam um corpo alongado, constituídos por sedimentos da Formação Barreiras, e apresentam topografia ligeiramente ondulada, com formas de fundo de vale suavemente inclinadas, associadas à coalescência de depósitos coluviais provenientes das vertentes que se interdigitam e/ou recobrem os depósitos aluvionares, denominados rampas de colúvio.

Destaca-se também a grande área composta pelos terraços marinhos e fluviomarinhos de forma plana, levemente inclinada, entalhada em consequência de variação do nível marinho. Ocorre nas baixadas litorâneas pleistocênicas e holocênicas, em níveis diferentes do atual nível médio do mar (IBGE, 2009).

Na área central da APA, destacam-se as planícies fluviopalustres, formadas por uma sucessão de lagoas interligadas ou não por canais e depressões do terreno, que denotam um processo recente de deposição sedimentar, alagamento de vales fluviais delimitados por ambientes diversos como ao norte, pelos tabuleiros costeiros e a sul, pelos cordões arenosos dos terraços marinhos.

A área de estudo está inserida no contexto da Baixada Litorânea e das Planícies Aluviais e de Várzeas. A Baixada Litorânea envolve as áreas de restinga e as Planícies de Várzea que se relacionam com a própria várzea do Marituba (ALAGOAS, 2006).

Segundo informações da Embrapa, através do Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas, quanto aos solos, destacam-se os Argissolos, no topo do tabuleiro; os Argissolos Vermelho-Amarelo, nas encostas do tabuleiro; os Neossolos, nos terraços e sopés das encostas; e os Gleissolos, que se acomodam no fundo da várzea e de alagadiços pantanosos associados.

A área de estudo é representada nos tabuleiros e bordas destes por solos do tipo Argissolo Amarelo, que é desenvolvido principalmente a partir de sedimentos da Formação Barreiras, mas é também desenvolvido de rochas cristalinas ou sob influência destas. De uma maneira geral, os Argissolos Amarelos ocupam mais os ambientes dos Tabuleiros Costeiros sob floresta subperenifólia (Floresta Estacional Semidecidual), mas também ocorrem em menor proporção nas superfícies movimentadas da faixa que antecede o Planalto da Borborema, relacionados com a floresta subcaducifólia.

O Argissolo Vermelho-Amarelo é um tipo de solo desenvolvido da Formação Barreiras e de rochas cristalinas, com muito baixa a média fertilidade natural, apresentando como principal restrição aqueles que ocorrem em ambientes com relevos movimentados, relacionados aos ambientes de rochas cristalinas. Neste caso, ocorrem com maior frequência os Argissolos Amarelos.

Os Espodossolos Ferrihumilúvicos são solos, em geral, moderados a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa (distróficos), podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível. Variam de pouco profundos até muito profundos, e são originários, principalmente, de materiais arenoquartzosos, sob condições de clima tropical e subtropical, em relevo plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem associados a locais de umidade elevada, em áreas de surgente, abaciamentos e depressões, sob os mais diversos tipos de vegetação.

Os Espodosolos Humilúvicos são solos com acúmulo de matéria orgânica e alumínio, com ocorrência em baixadas litorâneas ao longo de toda costa marítima brasileira, associados aos sedimentos arenosos.

Os Neossolos Flúvicos são solos minerais não hidromórficos, oriundos de sedimentos quaternários, formado por camadas de sedimentos aluviais, apresentando espessura e granulometria diversificada. São solos que ocorrem em ambientes de várzeas, planícies fluviais e terraços aluvionares.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos minerais, derivados de sedimentos arenoquartzosos da Formação Barreiras do período do Terciário, e sedimentos marinhos do período do Holoceno. Normalmente são profundos a muito profundos. Ocorrem em relevo plano ou suave ondulado, com ocorrência em terrenos rebaixados nos tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas.

Em se tratando da hidrografia, a APA da Marituba localiza-se na bacia do Baixo São Francisco, onde predomina uma rede de canais e pequenas lagoas, muitas temporárias, mas com aquífero raso. Os principais rios que atuam diretamente da várzea são o Marituba e o Piauí.

O rio Marituba possui uma extensão aproximada de 60,84km. Nasce no município de São Sebastião e deságua na localidade conhecida como Barra da Laranjeira, entre os municípios de Penedo e Piaçabuçu. A atividade agrícola mais praticada ao longo do seu curso é com a cultura da cana-de-açúcar (EMBRAPA, 2012).

Já o Rio Piauí possui uma área de 1.109,4 km² de bacia e nasce no município de Arapiraca. Segue em direção do sul do estado, encontrando o Marituba na ampla planície de inundação conhecida como Várzea do Marituba, detendo aproximados 75,22km de extensão.

Quanto à cobertura vegetal, Assis (1997, p.4) afirma que "a área apresenta um verdadeiro mosaico fisionômico-estrutural", de alto potencial florístico e de alta interação com os demais fatores ambientais atuais e subatuais. Ou seja, a área em que se localiza a APA detém características florestais distintas, que se moldam aos seus diversos ambientes, variando de extensos campos hidrófilos e higrófilos de gramíneas até áreas com porte florestal denso, com indivíduos de até vinte metros.

A partir da classificação Fitogeográfica, que leva em consideração a teoria Fisionômico-Ecológica, são encontradas na poligonal da APA da Marituba as seguintes formações vegetacionais: **A Floresta Estacional Semidecidual** engloba as áreas dos topos dos tabuleiros, vales e encostas, e trechos mais elevados dos terraços aluviais. Segundo Assis (1997), está situada na faixa bioclimática, com estacionalidade anual entre 90 a 120 dias

biologicamente secos. Devido a isso, parte dos seus ecótipos deixa cair as folhas neste período. Possui cobertura vegetal exuberante, embora não alcançando o nível da Floresta Ombrófila. O desmatamento para a implantação de culturas, a agropecuária e a retirada de lenha são os principais fatores que reduziram sua área na APA a diminutos fragmentos.

Trata-se de fatores altamente impactantes, visto que a incidência do desmatamento atua não apenas diretamente na cobertura vegetal, mas em toda uma diversidade e cadeia dependente, necessitando de providências por parte dos agentes ambientais, visto que a proteção dos remanescentes florestais deve resguardar tanto a diversidade biológica quanto a continuidade dos serviços ambientais ainda proporcionados por esses remanescentes (DIDHAM, 2011).

Ainda tratando da Floresta Estacional Semidecidual, foi destacada uma subdivisão da mesma, com características de transição, marcada por diferentes estágios e níveis de antropização, e verificada em solos predominantemente arenosos dos terraços aluviais e marinho, fundos de vales e em terrenos menos elevados e preservados no interior da Várzea do Marituba.

Já a **Floresta Estacional Decidual** possui área submetida a uma estacionalidade climática anual situada entre os 120 e os 150 dias biologicamente secos. É comumente associada ou denominada de vegetação de restinga, devido à semelhança do substrato arenoso.

Entretanto, as restingas são formadas pela ação das altas marés ainda atuantes, correntes e fatores específicos, enquanto a área da floresta estacional decidual tratada neste trabalho foi formada pelos processos de transgressão e regressão marinhas.

Quanto à **Vegetação Pioneira**, sua distribuição é abrangente na APA e intercalada por entre as formações decíduas já descritas, ocupando os mais variados ambientes de constituição recente, não possuindo diferenciações determinadas pela relação bioclimática, mas por fatores de superfície, tais como o solo e a hidrografia.

Dessa forma, são subdivididas em três categorias: Pioneiras aluviais nos canais e rios; palustres, nas depressões intercordões (Figura 2) e fluviopalustres, abrangendo a grande Várzea do Marituba e seu ambiente pantanoso.

Transição Fitoecológica (ecótono) – engloba algumas restritas áreas nos limites da APA, entretanto, apresentam características especiais do ponto de vista de sua constituição e testemunho dos processos ambientais anteriores. Sua maior abrangência está adjacente à APA, em faixas dos tabuleiros conhecidas como cascalheiras, de solo raso e com a marcante presença de seixos em diversos perfis do solo.

Figura 2 - Vista aérea das depressões intercordões cobertas pela vegetação Pioneira Palustre, intercalada pela vegetação de Floresta Estacional Decidual. Trecho Sul da APA, entre o povoado Retiro e a Várzea do Marituba. Em último plano, o Rio São Francisco.



Fonte: Acervo IMA-GEFUC (2014).

3.1.4 Aspectos bióticos

Os aspectos bióticos aqui relacionados estão descritos de forma ampla, tanto para a flora, quanto para a fauna regional, visto que são escassos os registros específicos de ocorrência na área da APA.

Relativo à flora, é importante ressaltar que esta possui uma grande variabilidade devido à diversidade de ambientes existentes na região. Estes se caracterizam por apresentar desde uma planície fluviomarinha, constituída por várzeas e terraços fluviais e marinhos, formados por depósitos quaternários, até vales, vertentes e estruturas tabuliformes do terciário (ALAGOAS, 2006).

Mesmo possuindo diferenças marcantes do ponto de vista fisionômico, a vegetação da região é comumente associada ao substrato, pois Alagoas (2006), através do Plano de Manejo da UC, define a restinga como um ecossistema constituído por vegetação de composição florística arbustivo-arbórea, localizado entre os ambientes marinho e continental, entre a linha da praia e o sopé dos tabuleiros costeiros, delimitados pelas várzeas. Nesse ambiente, a presença do *Cocus nucifera* (coqueiro) é marcante como vegetação introduzida.

Dando ênfase a essa diversidade de ambientes, Rocha (1984) realizou levantamento das diferentes unidades geomorfológicas da região do delta do São Francisco, como sendo fatores de diferenciação fitoecológica e de amostragem. Sua análise florística totalizou 248 espécies distribuídas em 89 famílias.

Os resultados apontam uma região de elevada diversidade ecológica, onde as unidades geomorfológicas distintas determinam a variabilidade de espécies vegetais. Algumas unidades são pobres em ocorrência devido às características do ambiente físico, a exemplo das lagoas naturais, que variam sua existência de acordo com a disponibilidade hídrica. Outras, como as depressões intercordões, apresentam maior diversidade florística, de extrato herbáceo, possuindo ocorrência determinada pelo nível do lençol freático.

Outros trabalhos e bibliografia existentes sobre estudos de influência na APA da Marituba são bastante escassos. Os existentes são relacionados como de alto valor e contribuição para o conhecimento florístico e da vegetação da região (ALAGOAS, 2015).

Podemos citar Assis et al. (2000) sobre estudos fitogeográficos na APA de Piaçabuçu e área de influência; Cassundé e Lima (1980), que fazem referência às "Florestas Perenifólias de Restinga"; e Gonçalves e Orlandi (1983) que realizaram mapeamento fitogeográfico das folhas SC 24/25 - Aracaju / Recife, em 1:1.000.000. Staviski et al (1984), por sua vez, apresentam mapa na escala de 1:50.000 mostrando "Unidades de Ambiente Físico", destacando a vegetação e listagem florística dos mesmos.

Para efeito de registro, o Plano de Manejo da APA traz que em relação à flora encontrada nessa área, destacam-se algumas mirtáceas, como as murtas *Eugenia sp*, *Myrcia sp* e *Psidium sp*; as mimosáceas *Inga edulis* e *Inga sp* (ingazeiras); as fabaceas, como *Andira fraxinifolia* Beneth, *Clitoria sp*, *Dalbergia ecastophyllum* (L.) TaubMachaerium *augustifolium* (angelim, xibiu, bugiu, mau-vizinho) e a *Montrichardia linifera* Schott (aninga) (Figura 3); as anarcadiaceas, como *Anacardium occidentale* L.(cajueiro), *Schinus terebenthifolius* Raddi (aroeira-de-praia); dentre outras, como mangaba, a *Licania humilis* (oiti), a oiticica, a sucupira, a *Tabebuia serratifolia* (pau-d'arco amarelo), a jurubeba, o grajiru, a *Jatropha sp* (pinhão) e a *Byrsominia crassifolia* (murici) e, com menor importância, *Pilosocereus pachycladus* (facheiro), diversas cactáceas e o *Ziziphus joazeiro* (juazeiro).

Figura 3 - *Montrichardia linifera* (aninga) na Várzea do Marituba.



Fonte: Autor (2017).

Com relação à fauna da APA da Marituba, em se tratando de um contexto regional, é comum à do Baixo São Francisco em território alagoano, principalmente a UC limítrofe a ela, que é a APA de Piaçabuçu, que inclui ecossistemas semelhantes aos encontrados na Várzea do Marituba do Peixe. No entanto, a APA da Marituba possui suas próprias peculiaridades (ALAGOAS, 2006).

É importante ressaltar que, devido à perda de habitats pela antropização de áreas naturais, muitas espécies hoje estão em vias de desaparecimento na região. Algumas sequer possuem registro de ocorrência oficial, sendo citadas pelo conhecimento tradicional e cotidiano da população local.

De acordo com informações do Plano de Manejo da APA, o documento apresenta lista que procurou cobrir as lacunas existentes no que se refere principalmente à mastofauna (mamíferos) e a herpetofauna (anfíbios e répteis), pois estes são os grupos com menos espécies conhecidas na região da Várzea. A avifauna (aves) e a ictiofauna (peixes) também foram inventariadas, através de check list, já que vários trabalhos de identificação destes grupos foram realizados na Várzea por Silva; Takahashi; Veras (1990), Marques (1995) e Sá (2005), para os peixes.

Dentre as espécies listadas no Plano de Manejo para a mastofauna, destacamos a ocorrência de espécies ameaçadas, tais como o *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá bandeira), *Tamandua tetradactyla* (tamanduá mirim), o *Tolypeutes tricinctus* (tatu bola), *Alouatta belzebul* (Guariba ou bugio), *Leopardus tigrinus* (gato do mato), *Leopardus wiedii* (gato maracajá), *Lutra longicaudis* (lontra), esta última sendo considerada atualmente pelos pescadores como fonte de prejuízos, devido a seu hábito de destruir redes e armadilhas de pesca.

A várzea é constituída por um mosaico avifaunístico, pois além das espécies comuns nas áreas úmidas alagadas e nas matas de restinga, também encontramos espécies da caatinga e da mata atlântica. A área também é parada obrigatória para aves migratórias como o *Falco peregrinus* (falcão peregrino) (Figura 4), espécie protegida por acordos internacionais e universalmente considerada ameaçada de extinção. (ALAGOAS, 2006).

Figura 4 - *Falco peregrinus* (falcão peregrino)



Fonte: <http://otempovida.blogspot.com.br/2011/03/falcao-peregrino.html>

De acordo com o Plano de Manejo, a lista atual das aves da área da Várzea identifica 165 espécies, as quais sobrevivem em formações secundárias, nos remanescentes das matas de restingas e nas áreas alagadas, destacando-se espécies endêmicas, migratórias ou ameaçadas de extinção e que dependem do equilíbrio destes ambientes para sua sobrevivência.

Destacam-se dentre essas aves: *Crypturellus noctivagus* (zabelê), incluída na lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção; *Muscivora tyrannus*, espécie migratória com rota ainda não completamente definida; *Rosthramus sociabilis* (gavião caramujeiro), espécie malacófaga e paludícola avistada com frequência na várzea, pois utiliza a área para alimentação, dormitório e reprodução; e a *Pandion haliaetus* (águia pescadora), espécie migratória e piscívora, sendo a Várzea o local do primeiro registro desta espécie para Alagoas. (ALAGOAS, 2006).

Relativo à herpetofauna, a maior riqueza foi observada para a família de serpentes Colubridae, que apresentou seis espécies. Em seguida, vieram as famílias de lagartos Teiidae, com três; de serpente Viperidae e Boidae; de jacarés, Alligatoridae, com duas espécies cada; e as demais com apenas uma espécie. Os anfíbios possuem, em sua maioria, maior ocorrência em áreas abertas de várzea, carecendo de estudos mais abrangentes de sua ocorrência.

Para a ictiofauna, os estudos que o Plano de Manejo aponta revelam listagens de identificação de espécies em diferentes épocas, as quais, pela variedade e número de amostras, representavam a riqueza do ambiente e a diversidade de peixes que a várzea abrigava.

Atualmente, o ecossistema aquático vem passando por um processo de degradação, que se reflete na quantidade e diversidade das espécies, afetando toda a cadeia trófica e, do ponto de vista econômico, gerando prejuízos para as comunidades pesqueiras locais, pois os peixes de valor comercial elevado sofreram declínio ou desaparecimento.

Dentre os principais fatores de degradação do meio aquático, que refletiram na quantidade e na diminuição da biodiversidade, estão: os barramentos do Marituba, diques que impediram o fluxo natural das águas e transporte de nutrientes; deposições sedimentares nos meandros entre o Marituba e o São Francisco; barramentos construídos à montante da várzea e no seu interior, impedindo as rotas para reprodução; uso de agrotóxicos nas lavouras; pesca predatória e a introdução intencional ou acidental de espécies exóticas.

É importante ressaltar que as espécies não nativas quase sempre causam impactos negativos às populações de peixes nativas, por representar uma perturbação ao funcionamento do ecossistema (ALAGOAS, 2006). Peixes como o *Metynnis mola* (conhecido como CD), o *Astronotus ocellatus* (cará-boi), *Cichla sp.* (tucunaré) e o *Oreochromis sp.* (tilápia), são exemplos encontrados hoje na várzea.

Dentre as espécies de valor comercial citada pelos pescadores e apresentadas nos estudos que integraram o Plano de Manejo, podemos citar o *Prochilodus argenteus* (xira)

(Figura 5), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Serrasalmus spilopleura* (pirambeba), *Leporinus piau* (piauí).

Figura 5 - *Prochilodus argenteus* (xira)



Fonte: <http://peixesmg.blogspot.com.br/>

3.1.5 Aspectos socioeconômicos

Segundo dados do Plano de Manejo, o município de Piaçabuçu participa com 58,1% do território da APA, sendo o maior nesse aspecto. Feliz Deserto, o menor dos três municípios constituintes, tem 21,2% de território na unidade de conservação, com 3.935 hectares. O município de Penedo, bem maior que os dois já citados, participa com valor quase igual de área do que o menor município, o de Feliz Deserto, ou seja, 3.838 hectares, contribuindo com 20,7% do território da UC (Ver Tabela 2).

Tabela 2 - Superfícies dos municípios constituintes da APA em hectares.

Município	Superfície total (ha)	Área na APA (ha)	% da APA
Penedo	68.900	3.838	20,7
Piaçabuçu	24.000	10.783	58,1
Feliz Deserto	9.200*	3.935	21,2
Total	102.100	18.556	100

Fonte: Plano de Manejo da APA da Marituba do Peixe (ALAGOAS, 2006).

* De acordo com IBGE (2015), o território de Feliz Deserto atualmente possui 10.980 hectares, entretanto, sem acréscimo na área da APA.

De acordo com dados do IBGE (2016), o município de Piaçabuçu possui uma população estimada em 2016 de 18.043 pessoas, sendo oficialmente registradas 17.203 no Censo 2010. O município de Feliz Deserto possui uma população estimada para 2016 de 4.777 pessoas, com registro de 4.345 pelo mesmo Censo. Já o município de Penedo detém uma população estimada para 2016 de 64.292 pessoas (60.378 de acordo com o Censo 2010).

Tabela 3 - População dos municípios constituintes da APA por habitante.

Município	Censo 2000	Censo 2010	População Urbana	População Rural	Estimativa da População em 01/07/2016*
Penedo	56.993	60.378	45.020	15.358	64.292
Piaçabuçu	16.775	17.203	10.436	6.767	18.043
Feliz Deserto	3.836	4.345	3.481	864	4.777
Total	77.640	81.953	58.937	22.989	87.112

Fonte: IBGE (2016), adaptado pelo Autor (2017).

O total populacional estimado para os três municípios que detêm área inserida na APA da Marituba do Peixe é de 87.112 habitantes. Comparando o crescimento ocorrido entre os anos de 2000 e 2010, temos o acréscimo de 4.313 habitantes. Comparando o total estimado de 2016 desde o ano de 2010, temos um crescimento populacional de 5.159 habitantes num período de apenas seis anos, o que demonstra que a taxa de crescimento populacional na região vem aumentando consideravelmente, gerando demanda por habitação, infraestrutura, serviços, dentre outros.

Isso vem se observando na área da APA, onde a demanda por espaços para a construção de habitações vem crescendo, gerando pressões em áreas diversas, muitas delas nativas ou detentoras de substrato frágil, inapropriado para garantir a edificação de moradias sem que sejam realizados aterros com material argiloso na área de interesse.

As áreas urbanizadas das sedes municipais de Feliz Deserto e Piaçabuçu já apresentam indícios de expansão no interior da APA, promovendo intervenções, em sua maioria nas áreas de antigos coqueirais que circundam as cidades. Entretanto, a demanda crescente pode se

apropriar de áreas com características ainda nativas, embasadas no direito de uso da propriedade ou em áreas que vêm sofrendo descaracterizações no decorrer de anos.

Entretanto, não apenas as sedes municipais fronteiriças ou inseridas na APA vêm promovendo a expansão de suas áreas. Os povoados e lugarejos também apresentam uma expansão lenta, mas constante, de suas áreas. Doze povoados se localizam imediatamente ao entorno considerado da APA. São eles: Marcação, Murici, Marituba do Peixe, Marituba de Cima, Retiro, Marituba da Fábrica, Penedinho, Mandim, Riacho do Pedro, Pontes, Ponta da Várzea e Capela.

A população dos povoados interfere direta ou indiretamente na área da APA, pelo uso dos seus recursos, havendo também a interferência de população transitória, que vive em pequenos aglomerados ou sítios e/ou que possui algum ofício na região, principalmente aqueles ligados à agropecuária, à pesca ou ao extrativismo vegetal.

A população desses povoados sobrevive em sua grande maioria de incentivos do Governo Federal (Bolsa Família), da pesca em toda a extensão sempre alagada da Várzea do Marituba e lagoas naturais, e da agropecuária nos mais diferentes ambientes inseridos na APA.

O extrativismo vegetal também possui elevada importância na renda de várias famílias, seja pela utilização das fibras da taboa (*Typha domingensis*), matéria prima para a confecção de diversos utensílios e material de decoração artesanal, ou pela retirada de madeira das matas para a implantação de cercas, fabricação de carvão e uso direto como lenha.

De maneira diferente da extração das fibras da taboa, que não causa prejuízos ao ecossistema devido a sua abundância e a diversidade de áreas de extração, o desmatamento e a retirada de madeira das matas nativas é um dos fatores mais preocupantes do ponto de vista socioeconômico e ambiental da UC.

Muitos carroceiros se utilizam da madeira retirada das matas para a fabricação de carvão vegetal e posterior venda nas estradas e feiras das sedes dos municípios. A retirada de madeira é constante e frequentemente combatida pela atuação do IMA. Porém, são muitas as famílias que realizam a atividade, mesmo sabendo dos riscos e proibições da sua prática, por não terem alternativas de renda, sendo esta a resposta dada pela quase totalidade das famílias.

Do ponto de vista do uso do solo, Calheiros (2014) afirma que a região onde se localiza a APA segue a tendência do atual quadro geográfico dos municípios alagoanos sul-litorâneos, dominados pela cultura da cana-de-açúcar (tabuleiros costeiros e várzeas), do coco (tabuleiros costeiros, cordões litorâneos e paleofeixes de dunas deltaicas), pela pesca (no

litoral e baixo curso do São Francisco) e também pelo cultivo do arroz (baixo curso do São Francisco).

De forma geral, as atividades de cultivo irrigado nessa microrregião são marcantes, com pequenas propriedades de agricultores utilizando ainda técnicas rudimentares e com baixo nível financeiro e de escolaridade. Porém, há o contraste com as grandes áreas de canaviais irrigados e manejados pelas usinas sucroalcooleiras, que recobrem os topos dos tabuleiros e áreas de vales fluviais.

O destaque para a pesca na região engloba desde o Rio São Francisco até a própria várzea do Marituba como uma das atividades mais antigas praticadas pelos primeiros habitantes da região (Ver Figura 6). Atividade esta que, ano após ano, vem sofrendo com a diminuição da variedade e oferta do pescado.

Atualmente existem alguns projetos de inserção de tanques-rede na várzea, com a criação de espécies exóticas como a *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo) ou em tanques escavados, povoados com espécies nativas da região como a *Prochilodus argenteus* (xira) e exóticas, como o a anteriormente citada tilápia, o *Piaractus mesopotamicus* (pacu) e o *Colossoma macropomum* (tambaqui).

A possibilidade de admissão de tanques escavados na área seca da várzea atualmente é uma das principais e conflitantes questões discutidas entre a população dos povoados ribeirinhos e os órgãos ambientais. Atualmente existem 34 tanques escavados na várzea, pois a população alega a necessidade da atividade. Todavia, se trata da implantação de estruturas implantadas numa área de proteção, considerada frágil ambientalmente.

Figura 6 - Cidade de Piaçabuçu com destaque para as embarcações tradicionais. Evidência da atividade pesqueira no Rio São Francisco por gerações.



Fonte: Acervo IMA-GEFUC (2014).

3.1.6 Aspectos da gestão da APA

A APA da Marituba do Peixe é uma UC de uso sustentável sob administração estadual, cuja gestão é vinculada ao IMA, que, por sua vez, é uma autarquia ligada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH).

Segundo informações da Gerência de Fauna, Flora e Unidades de Conservação (GEFUC) do IMA, a APA é completamente implementada do ponto de vista do atendimento à legislação vigente para as UCs ligadas ao SNUC, ou seja, possui Plano de Manejo e Conselho Gestor, ambos reconhecidos no ano de 2006 pelo Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM).

O Conselho da APA realiza reuniões ordinárias bimestrais e atua na implementação dos programas e projetos presentes no Plano de Manejo e, dentre eles, já foram realizados programas de educação ambiental com as principais comunidades, programa de módulos sanitários para residências próximas à várzea e programa de levantamento fundiário e demarcação da UC.

Dentre as instituições e grupos que formam o Conselho Gestor da APA da Marituba do Peixe, podemos destacar o IMA, a SEMARH, a UFAL, o Instituto Federal de Alagoas (IFAL), a CODEVASF, as Secretarias de Meio Ambiente dos municípios de Penedo, Feliz Deserto e Piaçabuçu, representantes das Usinas Coruripe, Paísa e Marituba, Associações dos Pescadores, Moradores e Artesãs da região, dentre outros.

A APA da Marituba possui uma sede, conhecida como Memorial da APA da Marituba do Peixe, concebida através de parceria entre a CODEVASF e o Governo do Estado de Alagoas. Localiza-se no extremo oeste da APA, em terras do município de Penedo, às margens da Rodovia AL 225, vizinha ao portal de entrada da APA, inaugurado quando da entrega da base ao IMA.

No que se diz respeito à gestão em si, a principal diretriz para a administração da APA é o seu objetivo de criação. Temos para a APA da Marituba o objetivo de preservar as características ambientais e naturais da área, de maneira a garantir a produtividade pesqueira e a diversidade da fauna e da flora, assim como assegurar o equilíbrio ambiental e socioeconômico da região.

A base que suporta o objetivo de criação de uma UC é promovida por estudos técnicos e atuação de instituições ligadas à área ambiental e que enfatizem a importância da existência de uma área protegida.

Do ponto de vista da sua importância, a APA da Marituba visa à proteção de diversos ambientes de valor regional localizados no extremo sul de Alagoas, onde o conjunto de processos climáticos, geológicos e geomorfológicos delinearam ecossistemas diversos, com características próprias, mas interdependentes.

Essa importância foi enfatizada por Barreto (2013), segundo o qual, para o estado de Alagoas, os fragmentos florestais das Áreas de Proteção Ambiental da Marituba do Peixe e de Piaçabuçu estão entre os mais representativos da paisagem atual da Mata Atlântica nordestina, sendo evidenciadas áreas de regeneração que não existiam na década de 1970, quando do avanço do setor canavieiro.

A própria várzea do Marituba, que representa o berçário de recursos pesqueiros, já utilizado por gerações como área para a pesca e diversas atividades ligadas à subsistência, é um patrimônio cultural da região e que, portanto, deve ser preservado.

Inúmeras gerações sobreviveram a partir dos seus recursos pesqueiros e hoje assistem ao processo de escassez que vem, ao longo dos anos, atingindo principalmente a área da várzea. As diversas intervenções humanas são apontadas como a causa dos impactos ambientais que esse ecossistema vem sofrendo, destacando-se a retirada da vegetação nativa,

a utilização indiscriminada dos recursos hídricos, a pesca e a caça predatórias e a crescente demanda da população por espaço e recursos, o que vem aumentando rapidamente na região.

3.2 Coleta de dados e informações

As coletas de dados e informações englobam consulta a fontes bibliográficas e documentais, tais como o atual Plano de Manejo da APA da Marituba, legislação aplicada às UCs, tais como a Lei do SNUC, o Decreto 4.340/2002, a Lei Estadual 7776/2016, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, SEUC (ALAGOAS, 2016) e trabalhos similares desenvolvidos.

A etapa também consistiu na consulta e coleta de documentação cartográfica, fotografias aéreas e imagens disponíveis de satélite da região, analógicas e digitais, em diversos órgãos e instituições, além de sua interpretação e trabalhos de vetorização e ensaios, tais como no Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA) e no Laboratório de Geomorfologia e Solos (GEOMORFOS) do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da UFAL, a Assessoria Ambiental de Geoprocessamento (AAG) do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA/AL) e da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF).

Foi consultado também o material analógico e digital disponível no Plano de Manejo da APA da Marituba, bem como consulta à base de dados digital do IMA/AL presentes na Gefuc, além de informações sobre a flora nativa no acervo do Herbário-MAC do mesmo Instituto.

3.3 Trabalho de campo

Os trabalhos de campo consistiram em visitas técnicas à área da APA da Marituba do Peixe, servindo para reconhecer o recorte geográfico do estudo e, posteriormente, para subsidiar o desenvolvimento da pesquisa na confecção dos mapas temáticos, bem como auxiliar nas análises dos dados. Estes foram realizados em diversas datas, buscando registrar a realidade ambiental da UC durante o período das chuvas e a estação seca.

O trabalho de campo é uma etapa essencial quando do confronto de informações geradas em laboratório, e subsidia a comprovação de elementos verificados em fotografias aéreas, imagens de satélite, bem como em produtos da síntese da integração de planos de informação (Figura 7).

Figura 7 - Registros fotográficos de campo na área da planície de várzea na estação seca.



Fonte: Andrade (2016)

Nas vistorias de campo, também foram realizados registros fotográficos de aspectos ambientais relevantes para o embasamento do estudo e visualização de eventos e atividades inseridos na UC, bem como a coleta de dados georreferenciados para a localização e espacialização dos mesmos. Esta etapa foi executada por terra e via aérea, com os registros feitos e assinalados sobre a base cartográfica.

Também no trabalho de campo procurou-se avaliar de forma geral o estado de conservação da vegetação nativa e seu registro fotográfico, nos quais foram observados os remanescentes nas diversas fitofisionomias e localidades. Muitos deles encontram-se em processo de substituição ou associados a culturas e pastagens, representando atualmente unidades antropizadas.

Com isso, promoveu-se a identificação de situações ambientais junto à realidade, para dar suporte às análises ambientais, além de proporcionar uma visão geral do uso do solo na APA, de permitir a identificação de áreas de maior pressão antrópica e de correlacionar os usos e as pressões das atividades humanas com o atual zoneamento ambiental em vigor na UC, procedimento essencial para o apoio à decisão na fase laboratorial.

3.4 Materiais utilizados

Os materiais utilizados para a realização do presente trabalho incluem desde os recursos logísticos (transporte aéreo e terrestre) até os recursos físicos tecnológicos necessários à realização da pesquisa, tais como GPS Map 62SC, precisão de 3m; trena 50m; câmera fotográfica com resolução de 13 Mega Pixels; Tablet com software Google Maps e Google Earth; PC Desktop, scanner de mesa, entre outros.

Os recursos relativos a softwares envolveram o uso dos programas QGis 2.12.1 (software livre) e Google Earth PRO 7.1.5.1557, software gratuito, de propriedade da Google.

– Base cartográfica da APA da Marituba do Peixe em formato *shapefile* constante no acervo do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas, oriundas de geração própria e de diversas fontes oficiais, a exemplo de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH/AL), na escala 1:25.000.

- Base cartográfica vetorial do Plano de Manejo da APA da Marituba do Peixe constante no acervo do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas, na escala 1:100.000

– Mapa do Zoneamento Fitoambiental da Folha Piaçabuçu (SC 24-ZB-111-3) na escala 1:50.000, elaborado por Assis (1997);

– Fotos aéreas da área da APA da Marituba, datadas dos anos de 2010, 2013 e 2014, acervo IMA e do autor.

– Ortoimagem Spot-6, datada de 30 de outubro de 2014 na escala de 1:25.000 com resolução espacial de 5 metros, de propriedade do IMA.

3.5 Procedimentos metodológicos

A proposta metodológica selecionada para a avaliação da fragilidade ambiental da APA da Marituba foi desenvolvida por Ross (1994), em que se utiliza o conceito de Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial e de Instabilidade Emergente, classificadas em Graus de Fragilidade. Essa proposta foi desenvolvida com base na concepção de Ecodinâmica definida por Tricart (1977).

O objetivo das metodologias de Ross e Tricart é proceder a análises integradas de informações ambientais, resultados de combinações dinâmicas de elementos físicos, biológicos e antrópicos que fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, sempre em evolução (BERTRAND, 1971).

Para este estudo, a contribuição de Ross para identificar o grau de fragilidade dos ambientes partiu da concepção de correlacionar aspectos geomorfológicos, pedológicos,

geológicos, clinométricos e hipsométricos da área de estudo. A integração dessas variáveis teve como resultado a Fragilidade Ambiental Potencial. Pela combinação da Fragilidade Potencial com o Uso do Solo e Cobertura Vegetal, foi obtida a Fragilidade Ambiental Emergente, na qual foram verificadas incongruências.

Através da combinação com outras variáveis ambientais, é possível obter um maior detalhamento das fragilidades no mapa síntese, bem como enriquecer as análises relativas à dinâmica da área estudada.

Portanto, no presente estudo, além dos elementos base da metodologia de Ross (solos, geologia, geomorfologia, uso do solo e cobertura vegetal), foram elencadas componentes individuais do relevo como a declividade e hipsometria. Com isso, foi possível munir os resultados de fatores considerados relevantes para a definição e análise dos graus de fragilidade detectados na APA.

Com base na metodologia, para se obter a classificação das Unidades Ecodinâmicas, foi necessário proceder a levantamentos de dados sobre relevo, solos e demais temas já relacionados, representando as componentes ambientais, bem como o uso da terra, representando suas componentes antrópicas que constituíram fatores determinantes dos graus de fragilidade ambiental. As componentes, os fatores e os respectivos elementos que os compõem, considerados nesta análise, são dispostos no Quadro 2.

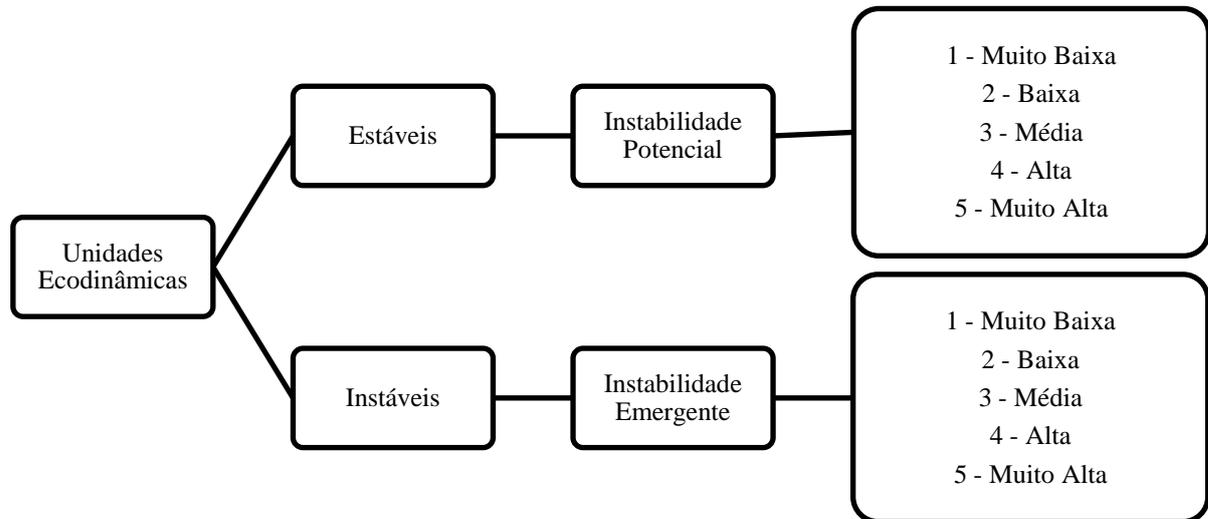
Quadro 2 - Representação das Componentes, Fatores e Elementos de análise para determinação da Fragilidade Ambiental.

Componentes	Fatores	Elementos
Ambientais	Geologia	Formações existentes e suas características
	Geomorfologia	Tipos e características das formas de relevo
	Solos	Tipos e características dos solos verificados
	Declividade	Faixas de declividade e associação com o relevo
	Hipsometria	Faixas de altitude e associação com o relevo
Antrópica	Uso do Solo e Cobertura Vegetal	Localização e características da cobertura vegetal, práticas e atividades conservacionistas, uso antrópico diverso (urbano, agropecuário, extrativismo)

Fonte: AMARAL (2005), organizado pelo Autor (2017).

Cada um dos fatores analisados foi hierarquizado em graus de fragilidade (Potencial para a componente ambiental e Emergente para a componente antrópica), que variam entre Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta (Figura 8).

Figura 8 - Unidades Ecodinâmicas e a relação dos graus de fragilidade.



Fonte: Autor (2017).

A análise integrada dos fatores deu origem a dois mapas síntese, o Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (ou Mapa das Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial) e o Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente (ou Mapa das Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente), que serviu de base para a identificação de conflitos entre as áreas com diferentes níveis fragilidade detectadas e o zoneamento do Plano de Manejo da APA da Marituba em vigor.

Finalmente, foram combinadas as informações das fragilidades ambientais, dos conflitos verificados, agregando dados referentes a proximidades de vias e acessos, bem como dos sítios urbanos e do uso atual do solo para a geração da proposta do Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba.

3.5.1 Elaboração dos mapas temáticos digitais e hierarquização das classes verificadas

Diante da necessidade da análise integrada das informações geoambientais da área objeto da presente pesquisa, foi necessária a formulação dos planos de informação referentes a cada fator ambiental e antrópico a ser trabalhado. Para tanto, foi realizada a organização da base de dados da APA da Marituba do Peixe na escala de 1:25.000, que se tornou satisfatória para a representação dos aspectos ambientais de interesse para a pesquisa.

De posse do material georreferenciado (mapas, fotografias, imagens de satélite), foram produzidos os mapas digitais temáticos que serviram de planos de informação para a etapa de

integração das informações geoambientais. Estes foram redimensionados, organizados e configurados, visando atender à escala adotada.

Para tanto, os planos de informação da base de dados do IMA (geologia, geomorfologia, altitude, declividade e solos) já existentes em meio digital foram submetidos a um processo de verificação de suas componentes e através de semiologia gráfica, atribuídas legendas e representações coerentes às representações de cada mapa através do software QGis 2.12.1 e salvos no formato *shape file*.

Os mapas elaborados ou atualizados foram vetorizados manualmente no módulo básico de vetorização do software QGis 2.12.1. Dentre estes, o mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal foi o mais importante, e serviu de base para a calibração dos demais temas, bem como dos mapas de Proximidades de Sítios Urbanos e de Vias. O mapa de Uso do Solo foi produzido a partir da ortoimagem Spot-6, datada de 30 de outubro de 2014 na escala de 1:25.000 com resolução espacial de 5 metros.

Com relação à legenda e cores das feições do mapa de Uso do Solo, de acordo com as informações contidas no Manual Técnico de Uso da Terra, elaborado pelo IBGE (2013), em escalas maiores que 1: 25.0000, o usuário pode definir as cores de mapeamento com mais detalhes e por essa razão, deverá utilizar a paleta de cores oferecida pelo software que utiliza ou adequá-la às tabelas de cores dos principais sistemas de classificação disponíveis na Internet.

Portanto, na confecção do Mapa, foi adotada a paleta de cores existente no software QGis, adaptando-se, quando possível, ao Sistema de Classificação de Uso da Terra - SCUT, seguindo variações de tonalidade para classes semelhantes.

Procedimentos de readequação de escala e detalhamento foram utilizados para adaptar o Mapa de Zoneamento Ambiental da APA, integrante do atual Plano de Manejo aos parâmetros cartográficos compatíveis com os demais planos de informação, tais como escala, projeção e adaptação de feições, já que o mesmo foi construído inicialmente numa escala de 1: 100.000.

Quanto à apresentação dos mapas, adotou-se a representação através de escala gráfica, visando evitar possíveis problemas na apresentação dos documentos cartográficos por meio da diagramação dos mesmos.

Com relação às demais componentes técnicas dos mapas, foi adotado o sistema de projeção UTM, Fuso 24L e Datum SIRGAS 2000. A disposição das legendas segue padronização de determinados elementos cartográficos advindos dos dados básicos da área,

agregando as legendas específicas de cada classe presente nos diferentes planos de informação.

Para as componentes ambientais, cada mapa temático elaborado apresenta os graus de fragilidade diante das classes adotadas em cada plano de informação, sendo definidas das mais baixas ou fracas às mais altas ou fortes, de acordo com a gradação estabelecida na metodologia e adaptadas às classes utilizadas nesta pesquisa.

O mesmo foi realizado para o parâmetro antrópico (uso do solo), entretanto, para este tema, a atribuição enfatiza o grau de proteção dos recursos, definidos de Muito Alto a Muito Baixo, de acordo com a gradação estabelecida na metodologia de Ross e adaptada às variáveis utilizadas neste trabalho.

Esses graus de fragilidade acompanham a legenda de cada mapa temático, visando alocar a informação de forma acessível diante da leitura dos cartogramas e facilitar sua correlação na etapa de integração dos mesmos. Para isso, foi apresentada uma exposição individual de cada tema e suas classes associadas aos graus de fragilidade ou proteção (para o uso do solo) adotados.

É importante ressaltar que os mapas de proximidade de áreas urbanas e proximidade de vias e acessos não apresentaram em suas informações as atribuições de grau de fragilidade ambiental. Estes foram utilizados como planos contribuintes na confecção do mapa proposto de Zoneamento Geoambiental a partir da identificação de áreas conflitantes.

3.5.2 Planimetria e análise dos mapas temáticos elaborados

A Planimetria consistiu no levantamento espacial dos temas inerentes a cada plano de informação. Sua importância consiste em munir a pesquisa de informações quantitativas a respeito das áreas das feições e porcentagens de cada classe analisada, obtendo dessa forma a sua contribuição perante cada classe e plano de informação analisado, proporcionando ganho de conhecimento da área para a análise.

A etapa de Planimetria foi realizada com o auxílio do software QGis 2.12.1, e cada classe presente nos planos de informação foi agrupada por meio de procedimentos computacionais de união, aplicados às classes do plano de informação em questão.

Com isso, a área individual ou total de cada polígono ou feição presente no mapa foi mensurada em hectares, fornecendo valores relativos à sua abrangência e proporcionando o conhecimento e a análise de informações espaciais, bem como da contribuição percentual de cada componente do mapa para ocorrências na área da APA.

3.5.3 Integração das informações geoambientais e geração dos mapas síntese

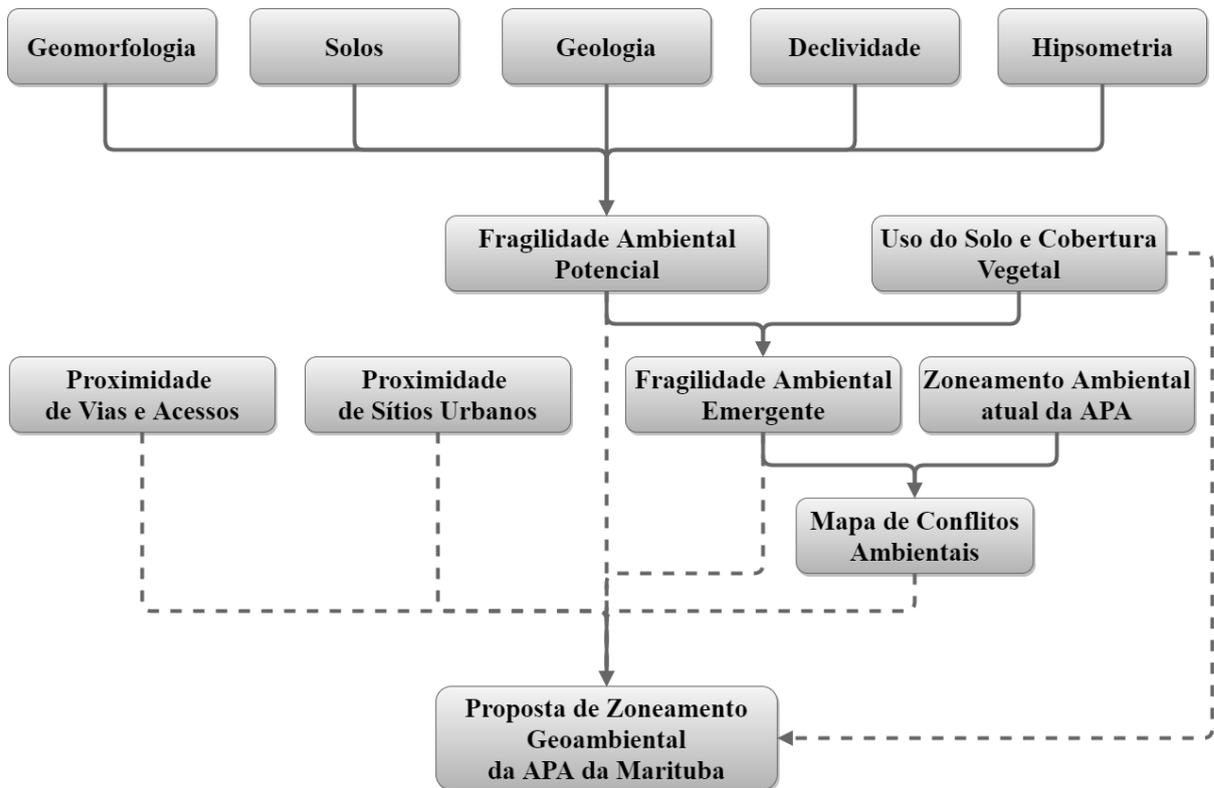
Após o registro planimétrico dos mapas temáticos elaborados em tabelas específicas e comentários inerentes a seus resultados, a próxima etapa consistiu na integração dos dados contidos nos planos de informação, onde, a partir dos mapas base, foram selecionados os temas para a construção dos mapas síntese necessários à conclusão do presente levantamento.

O cruzamento dos mapas foi realizado no software QGis 2.12.1, em que, através do geoprocesso "Interseção", os planos de informação foram submetidos a algoritmos computacionais que registram a ocorrência georreferenciada de cada feição junto aos diversos planos de informação, promovendo o cruzamento de informações mediante a média aritmética ou média ponderada de seus atributos.

A partir disso, foi aplicada a hierarquização já adotada para cada classe presente nos mapas. A proposta metodológica de Ross (1994) varia tais "notas" ou posições, o intervalo entre 1 a 5, atribuindo as seguintes classes de fragilidade: 1 - Muito Baixa; 2 - Baixa; 3 - Média; 4 - Alta e 5 - Muito Alta.

Dessa forma, foram realizadas as integrações de determinados mapas visando à obtenção de Mapas síntese, os quais buscaram traduzir a correlação de diversos fatores ambientais presentes no espaço e a dinâmica de suas forças. A integração dos planos de informação seguiu o esquema presente na Figura 9.

Figura 9 - Fluxograma metodológico de integração dos mapas.



Fonte: Autor (2017)

A partir do fluxograma metodológico apresentado, temos que os mapas síntese que se constituíram nos produtos de análise e finais desse trabalho são a Fragilidade Ambiental Potencial, a Fragilidade Ambiental Emergente, os Conflitos Ambientais e o Mapa de proposta de Zoneamento Geoambiental.

3.5.3.1 A Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba

O Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba do Peixe foi produzido através da integração dos planos de informação relativos aos fatores ambientais Geologia, Geomorfologia, Solos, Declividade e Hipsometria da área de estudo.

Sua produção foi possível através da função "Intersecção", do software QGIS, onde dois ou mais planos de informação podem ser integrados, gerando informações através de tabela de atributos e do mapa síntese, produto dessa integração, por média ponderada.

A integração levou em conta a hierarquização adotada através da proposta de Ross (1994), adaptada à atribuição de pesos e notas aos planos de informação, para que seja possível a realização do procedimento, levando em conta os fatores ambientais mais representativos.

A metodologia de Ross (1994) organiza os temas ambientais em uma matriz de importância a depender da posição de cada valor do grau de fragilidade dos temas. Essa matriz sugere a seguinte ordem dos temas por importância para a Fragilidade Potencial: Geomorfologia, Geologia e Solos, sendo que demais temas podem ser adicionados para incrementar e enriquecer a matriz.

Visando adaptar a matriz aos procedimentos computacionais atuais, utilizou-se a técnica de análise multicritério através da média ponderada dos mapas, em que são atribuídos pesos aos temas, variando de 0 a 100 (em porcentagem) pela sua importância perante o fenômeno a ser analisado.

De acordo com as classes de cada plano de informação, foram atribuídas notas de 1 a 5, de acordo com a associação ao fenômeno. Essas notas seguiram a definição de valores ao tema já pré-definidos por Ross (1994) para os temas Geologia, Geomorfologia e Solos, e algumas foram balizadas na técnica e no conhecimento empírico da área estudada, como Declividade e Hipsometria, permitindo agrupar e classificar áreas que cooperam na identificação das Fragilidades Ambientais.

Dessa forma, foi preservada a ordem de importância e nos permitiu trabalhar com um número elevado de informações e dados provenientes do cruzamento das informações dos mapas. A representação dos pesos adaptados à metodologia empregada neste trabalho é apresentada na Tabela 4, a seguir:

Tabela 4 - Pesos atribuídos aos fatores contribuintes da Fragilidade Potencial.

Temas	Pesos atribuídos
Geomorfologia	35
Geologia	30
Solos	20
Declividade	10
Hipsometria	5

Fonte: Autor (2017)

Para as classes de cada plano de informação, foi seguida a sequência metodológica para a atribuição da Fragilidade Ambiental Potencial, e ficaram hierarquizadas a partir do Grau de Fragilidade, produto da integração dos planos de informação da seguinte forma: 1 - Muito Baixa; 2 - Baixa; 3 - Média; 4 - Alta e 5 - Muito Alta.

3.5.3.2 A Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba

O Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba do Peixe foi produzido a partir da combinação das informações dos mapas temáticos de Fragilidade Potencial e Uso do Solo e Cobertura Vegetal. Essa etapa foi realizada a partir da combinação dessas duas variáveis de forma direta por média aritmética dos valores das classes existentes nos mapas.

Conforme já apresentado, nos procedimentos de construção do mapa de Fragilidade Potencial, para a criação do Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal seguiu-se a definição de notas às classes já pré-definidas por Ross (1994), evidenciando o Grau de Proteção que as mesmas conferem ao meio. Ocorreram também adaptações quanto aos usos devido a sua diversidade, sendo equiparados aos usos propostos em cada classe por meio de associação direta pela técnica e conhecimento empírico da área estudada.

A categorização da cobertura vegetal seguiu a classificação fitogeográfica adotada por Assis (1997) para o Zoneamento Fitoambiental Deltaico do São Francisco, com as devidas adaptações para as Regiões Fitoecológicas adotadas, que foram as Florestas Estacionais Semidecíduais, Florestas Estacionais Deciduais e Formações Pioneiras.

Estas foram subdivididas conforme as unidades geomorfológicas e os usos do solo predominantes, inseridos em seus domínios, configurando o que se poderia considerar uma terceira subdivisão - considerando o grau de antropismo adotado por Assis (1997) para o seu estudo. Entretanto, devido à escala de maior detalhe tomada por este trabalho e aos parâmetros utilizados na classificação do uso do solo, foi adotado o uso antrópico como prioritário para a classificação de algumas feições.

A partir da metodologia proposta por Ross, as classes de uso e cobertura vegetal foram agregadas conforme o Quadro 3, levando em consideração as condições de uso da terra semelhantes aos que se referem ao grau de proteção ao solo: de acordo com a cobertura vegetal predominante, desde muito fraco a muito forte, sendo que o Muito Baixo e Baixo de Proteção são definidos pelo uso excessivo da terra, quer com elementos urbanos, quer com a exposição direta do solo e/ou com atividades agropecuárias.

O grau Alto e Muito Alto de Proteção é conferido à cobertura vegetal que exerce papel fundamental na preservação dos ambientes naturais, à medida que favorece a infiltração das águas da chuva e reduz o risco do escoamento concentrado na superfície.

O uso e ocupação do solo é considerado elemento base para estudos ambientais, e de acordo com sua configuração e utilização, é possível se intensificar ou reduzir certos processos relacionados à erosão, inundações, deslizamentos, entre outros movimentos de

massa. Por este fato, a proposta de Ross (1994) determina ao uso do solo a classificação de graus de proteção.

Quadro 3 - Graus de proteção atribuídos aos tipos de uso do solo e cobertura vegetal.

Grau de Proteção	Tipos de Uso da Terra / Cobertura vegetal (ROSS,1994)
Muito Alto	Florestas/Matas naturais, florestas cultivadas com biodiversidade.
Alto	Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (cerrado denso e restinga densa), cultivo de ciclo longo adensado. Vegetação de área alagada, campo hidrófilo e higrófilo.
Médio	Culturas de ciclo longo em curvas de nível/ terraceamento com forrageiras entre ruas, pastagem com baixo pisoteio, silvicultura com sub-bosques de nativas, pastagens com baixo pisoteio de gado associadas às áreas nativas.
Baixo	Pastagens cultivadas sem práticas conservacionistas, agriculturas diversas sem práticas conservacionistas, culturas de ciclo curto, solo de áreas com baixa densidade de urbanização.
Muito Baixo	Áreas desmatadas e queimadas, solo exposto, pastagens adensadas e/ou sem proteção do solo, áreas urbanizadas impermeabilizadas, intervenções antrópicas em áreas sujeitas a alagamento (canais, diques, pontes, tanques), indústrias.

Fonte: Ross (1994) e Amaral (2005), adaptado pelo Autor (2017).

O produto síntese, o Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, teve suas notas hierarquizadas da seguinte forma: 1 - Muito Baixa; 2 - Baixa; 3 - Média; 4 - Alta e 5 - Muito Alta.

3.5.3.3 Conflitos ambientais entre a fragilidade emergente e o zoneamento em vigor da APA da Marituba.

O Mapa de Conflitos Ambientais da APA da Marituba do Peixe foi produzido a partir da combinação direta dos planos de informação Fragilidade Ambiental Emergente e o atual Zoneamento da APA da Marituba.

O Zoneamento da APA da Marituba, de acordo com informações contidas no seu Plano de Manejo, foi concebido a partir dos dados ambientais da área de estudo, do uso do solo, da definição das principais alterações causadas ao meio ambiente, e dos impactos oriundos de tais modificações.

O Mapa de Zoneamento em vigor no atual Plano de Manejo representa um conjunto de respostas e medidas mitigadoras ou neutralizadoras dos impactos (ALAGOAS, 2006). Isso

permitiu estabelecer as restrições e proibições no Zoneamento Ambiental realizado, definindo-se as zonas em conformidade com as condições de sustentabilidade das mesmas.

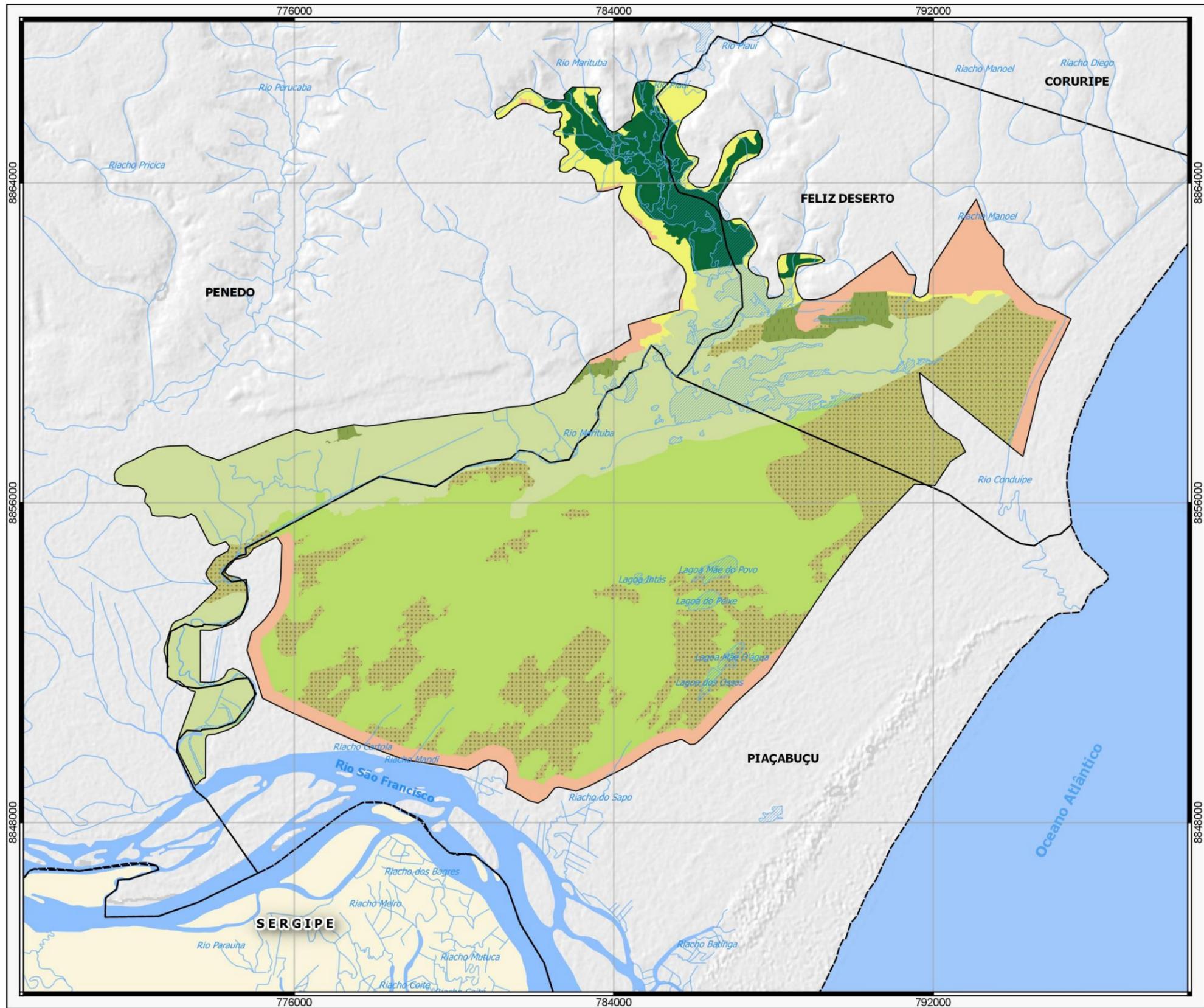
Inicialmente, o Zoneamento Ambiental estabelecido no Plano de Manejo da APA da Marituba apresentou 08 (oito) tipologias de zonas a serem implementadas na APA. Dessas, foram estabelecidas 04 (quatro), Zona de Vida Silvestre, Zona de Proteção, Zona de Recuperação e Zona de Uso Semi-Intensivo, que, segundo texto do documento, abrangem a preocupação de manter intangíveis suas riquezas naturais, protegendo áreas com algum tipo de antropização, mantendo-as em usos sustentáveis, recuperando outras que foram degradadas e estabelecendo as formas de usos, predominantemente atuais, mediante o uso semi-intensivo.

Outra característica do Zoneamento Ambiental da APA da Marituba foi a fragmentação da Zona de Proteção em quatro subzonas distintas, tendo o uso do solo e a cobertura vegetal como definidores dessas unidades. Foram assim estabelecidas as Zonas de Proteção de Várzea, Restinga, Formações Florestais e Coqueiral (Figura 10).

Vale ressaltar que não há qualquer trecho do Plano de Manejo que diferencie restrições específicas ou possibilidades de uso individualizadas para essas subdivisões da Zona de Proteção, o que torna seu uso prático incipiente e problemático, a exemplo das características de áreas cobertas por vegetação nativa e suas Áreas de Preservação Permanente (APP), as quais detêm atributos legais, ambientais e socioeconômicos, o que embasa sua classificação como "de proteção", situações diferentes de uma área antropizada pelo plantio do coco ser considerada "Zona de Proteção", mesmo que adaptada às condições ambientais da região e detenha ciclo longo.

Com isso, foi ponderado neste estudo que a subzona de Proteção Coqueiral apresenta características de usos já permitidos, com atributos que lhe conferem menor nível de antropização que a Zona de Uso Semi-Intensivo. Assim, essa zona foi considerada de média restrição apenas para efeito da realização dos procedimentos técnicos que produziram o mapa de Conflitos da APA, já que manter suas características como Zona de Proteção poderiam comprometer a análise e os resultados.

Figura 10 - Zoneamento da APA da Marituba do Peixe.





Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
ZONEAMENTO ATUAL

Estado de Alagoas



Legenda

Classes de Zoneamento

- Zona de Proteção: Coqueiral
- Zona de Proteção: Formações Florestais
- Zona de Proteção: Restinga
- Zona de Proteção: Várzea
- Zona de Recuperação
- Zona de Uso Semi-Intensivo
- Zona Silvestre

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia



Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: ALAGOAS (2006), adaptado pelo Autor (2017).

A seguir, apresentamos o Quadro 4, construído a partir das informações presentes no Plano de Manejo da APA da Marituba para o seu Zoneamento Ambiental. Foram atribuídos graus de restrição de uso dos recursos ambientais para cada Zona, de acordo com suas características ambientais descritas no Plano e o conhecimento empírico da área.

Quadro 4 - Descrição das características das zonas existentes no Zoneamento da APA e a atribuição do grau de restrição ao uso dos recursos ambientais.

Zonas	Descrição, características e restrições
<p>ZONA SILVESTRE</p> <p>Zona de Altíssima restrição de uso dos recursos ambientais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Destinam-se essencialmente à conservação da biodiversidade, espaços tidos como de preservação integral, devendo ser rigorosamente protegidos e fiscalizados. • Contam com espécies raras, espécies ameaçadas de extinção, locais com maior fragilidade ambiental (áreas úmidas, encostas, solos arenosos, margens de cursos d'água, entre outros), manchas de vegetação única, topo de elevações e outras, que merecem proteção máxima; • Podem ocorrer pesquisas, estudos, monitoramento, proteção e fiscalização. Ela pode conter infraestrutura destinada somente à proteção e à fiscalização; • Devem ser proibidos: atividades de pesca de qualquer tipo, caça, retirada de areia, desmatamento, plantio de espécies exóticas, atividades produtivas, entre outras atividades, inclusive retiradas as já existentes.
<p>ZONA DE PROTEÇÃO</p> <p>Zona restrita, considerada de Alta restrição do uso dos recursos ambientais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contém áreas naturais ou que tenham recebido grau mínimo de intervenção humana, onde podem ocorrer pesquisas, estudos, monitoramento, proteção, fiscalização e formas de visitação de baixo impacto; • A visitação nessa zona pode abarcar atividades como turismo científico, observação de vida silvestre, trilhas e acampamentos rústicos (também chamados acampamentos selvagens), ou seja, sem infraestrutura e equipamento facilitadores; • Esses espaços merecem rigorosa proteção e fiscalização.
<p>ZONA DE RECUPERAÇÃO</p> <p>Zona considerada de Alto conflito Ambiental por si só, devido às suas características de conter alterações presentes em locais ambientalmente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sua indicação justifica-se quando houver significativo grau de alteração, a critério da visão do planejamento; • Esta zona permite visitação, desde que as atividades não comprometam a sua recuperação. Ela é temporária, pois, uma vez recuperada, deve ser reclassificada como permanente; • Deverão ser executadas medidas que venham resultar na recomposição física e florística desses espaços, permitindo assim a recuperação da biodiversidade local; • Caracteriza-se, em geral, por erosões, desmatamentos, bota-fora, extração de areias, área de empréstimo, lixões desativados, área em regeneração lenta por ação de fogo. Constitui-se também nas encostas e margens da Várzea do

Zonas	Descrição, características e restrições
instáveis. (Alto Conflito) ³	Marituba do Peixe, utilizadas para a agricultura, em particular, a de cana-de-açúcar. <ul style="list-style-type: none"> • Nas áreas de ocupação humana, deverão ser adotadas medidas pela administração direta competente, obras e serviços de recuperação do equilíbrio físico, estético, sanitário e urbanístico, compatíveis com os padrões aceitáveis de dignidade social.
ZONA DE PROTEÇÃO (Coqueiral) Zona com características de uso ponderado dos recursos ambientais, com média restrição.	<ul style="list-style-type: none"> • Subdivisão da Zona de Proteção, porém com características de antropização consolidadas através da cultura do coco; • A maioria das áreas detém idade antiga, com mais de 25 anos de plantada; • As características atribuídas à Zona de Proteção não são compatíveis com o uso do solo; • Não há regulamentação específica para restrições e possibilidades de uso.
ZONA DE USO SEMI - INTENSIVO Zona considerada de baixa restrição aos usos dos recursos ambientais pelas características descritas no Plano de Manejo.	<ul style="list-style-type: none"> • A Zona de Uso Semi-Intensivo é constituída por áreas naturais ou pouco alteradas pelo homem, onde o ambiente é mantido o mais próximo possível do natural; • O objetivo geral do manejo nessa zona é o de assegurar a sobrevivência das famílias nos moldes atuais, fomentando-se a introdução de outras práticas sustentáveis mediante ações de educação ambiental em harmonia com o meio; • Podem ser incentivadas, quando houver conveniência e quando se priorizar o sentido da unidade de conservação, a visitação de baixo impacto: ecoturismo com alojamentos, pousadas, trilhas ecológicas, e todos os demais equipamentos corretos, compatíveis e justificados pelo licenciamento ambiental; • Devem permanecer as atividades econômicas e de sobrevivência das famílias, como a pesca e agricultura de subsistência, com pequenos excedentes para a comercialização, extrativismo de palhas para o artesanato;

³ O Alto Conflito para a Zona de Recuperação já foi previamente estabelecido devido ao Plano de Manejo já direcionar essa atribuição a essa zona. Independente das características das Zonas, todas possuem restrições em comum: não serão permitidas queimadas a qualquer título, punidas facilitações de incêndios ou outros crimes contra a fauna e flora, desmatamentos com ou sem provocação de processos erosivos e assoreamentos; não serão permitidas quaisquer intervenções ambientais sem os devidos estudos e critérios e sempre em total sujeição à legislação vigente. Do mesmo modo, quaisquer outras intervenções econômicas ou sociais na APA estarão sujeitas à Resolução CONAMA nº 237, datada de 22 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a regulamentação de aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, com base nas competências conferidas pela Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentadas pelo Decreto nº. 99.274, de 06 de junho de 1990.

Zonas	Descrição, características e restrições
	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestruturas destinadas às formas associativas de produção, depósitos e armazéns, entrepostos de comercialização da agricultura e pesca familiar. • Não cabe induzir a admissibilidade de explorações agrícolas intensas, com amplo emprego de insumos modernos, uso de mecanizações leves e pesadas, outras linhas de produção e com riscos de ensejar desmatamentos com a extensão de suas fronteiras.

Fonte: ALAGOAS (2006), adaptado pelo Autor (2017).

Definidas as faixas de restrições das zonas do Plano de Manejo, foi estabelecido o grau de conflito existente entre as classes do Zoneamento e as classes presentes no mapa de Fragilidade Ambiental Emergente da APA.

Para que fosse possível definir o grau de conflitos existentes na área de estudo, foi gerada uma matriz de conflitos entre as classes do Zoneamento e as classes presentes no Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente.

As classes atuais do Zoneamento compuseram as informações relativas às zonas presentes na APA. O eixo da Fragilidade Ambiental Emergente apresentou os graus de fragilidade Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta. A partir do cruzamento das informações, foi possível estabelecer os níveis de conflitos na área analisada: Alto Conflito, Baixo Conflito e Sem Conflito.

A construção da representação que detém a matriz de conflitos levou em consideração a presença de determinada Fragilidade Emergente inserida em determinada classe do zoneamento. Como exemplo, podemos citar o caso de conflitos em áreas que deveriam estar preservadas (Fragilidade Baixa ou Muito Baixa) e constam em zonas que permitem ocupação ou o uso dos recursos. Por outro lado, as áreas consideradas sem conflitos foram consideradas aquelas que o grau de Fragilidade Emergente coincidiu com os objetivos e aptidões de determinada zona.

Para efeito de classificação, as áreas que apresentaram "Alto Conflito" são as que possuem características de Fragilidade discordantes das admissíveis na classe de zoneamento correspondente em um nível elevado, podendo comprometer a integridade do ambiente pelo uso do solo e atividades antrópicas diversas num curto período.

As áreas que apresentam "Baixo Conflito" possuem características de Fragilidade intermediárias às classes do Zoneamento. Não representam usos integralmente contraditórios bem como não representam, em curto prazo, ameaça significativa ao ambiente em que se

encontram. O Baixo Conflito também pode ser representado por áreas que apresentam alta fragilidade, entretanto, o zoneamento da UC não promove maiores níveis de proteção a esses espaços.

As áreas "Sem Conflito" são aquelas que apresentaram características de Fragilidade coerentes ou admitidas na zona correspondente a partir de suas características intrínsecas e objetivos, sejam eles o de preservar o meio natural ou o de permitir usos variados do solo.

Uma observação deve ser enfatizada para a Zona de Recuperação, para a qual, pelos seus objetivos de readequar os usos indevidos presentes na APA, foi atribuído diretamente o grau de Alto Conflito para sua abrangência. Este procedimento foi empregado devido ao fato de o Plano de Manejo indicar estas como áreas de necessidades especiais, compostas geralmente por APPs descaracterizadas e usos não permitidos na UC, configurando-se contrariamente aos objetivos de criação da mesma (Quadro 5):

Quadro 5 - Representação da Matriz de Conflitos entre a Fragilidade Emergente e o Zoneamento em vigor da APA.

Grau de Fragilidade Zoneamento	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa
Zona de Uso Semi-Intensivo	Sem Conflito	Baixo Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito
Zona de Proteção Coqueiral	Sem Conflito	Baixo Conflito	Baixo Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito
Zona de Proteção (Várzea, Restinga e Formações Florestais)	Alto Conflito	Alto Conflito	Baixo Conflito	Sem Conflito	Sem Conflito
Zona Silvestre	Alto Conflito	Alto Conflito	Baixo Conflito	Baixo Conflito	Sem Conflito
Zona de Recuperação	Alto Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito	Alto Conflito

Fonte: Autor (2017)

3.5.2.4 Zoneamento Ambiental proposto para a APA da Marituba

No intuito de contribuir e direcionar o resultado da pesquisa em um produto que possa ser utilizado como referência na gestão da APA da Marituba do Peixe, foi construída uma proposta de Zoneamento Geoambiental da UC a partir das informações dos mapas de Fragilidade Ambiental Potencial, Emergente, do Mapa de Conflitos Ambientais e com o auxílio de informações presentes nos mapas de Proximidades de sítios urbanos e vias.

Conforme a já detalhada construção dos mapas síntese, com relação às características de construção dos planos de informação das Proximidades de Sítios Urbanos e Vias, temos que estes foram concebidos a partir de classificação supervisionada da Ortoimagem Spot-6, datada de 30 de outubro de 2014, na escala de 1:25.000, com resolução espacial de 5 metros e produzidos *buffers* (áreas de influência) de proximidade das áreas urbanizadas a partir do Software QGis 2.12.1.

Quanto às áreas urbanizadas, são equivalentes às localidades existentes na APA e entorno imediato. As definições estabelecidas para as localidades são atribuídas pelo IBGE, que as conceitua como sendo todo lugar do território nacional onde exista um aglomerado permanente de habitantes.

Para tanto, segue a definição oficial dos tipos de Localidades, de acordo com o IBGE:

1 - Capital Federal - Localidade onde se situa a sede do Governo Federal com os seus poderes executivo, legislativo e judiciário.

2 - Capital - Localidade onde se situa a sede do governo de unidade política da Federação, excluído o Distrito Federal.

3 - Cidade - Localidade com o mesmo nome do Município a que pertence (sede municipal) e onde está sediada a respectiva prefeitura, excluídos os municípios das capitais.

4 - Vila - Localidade com o mesmo nome do Distrito a que pertence (sede distrital) e onde está sediada a autoridade distrital, excluídos os distritos das sedes municipais.

5 - Aglomerado Rural - Localidade situada em área não definida legalmente como urbana e caracterizada por um conjunto de edificações permanentes e adjacentes, formando área continuamente construída, com arruamentos reconhecíveis e dispostos ao longo de uma via de comunicação.

5.1 - Aglomerado Rural de extensão urbana - Localidade que tem as características definidoras de aglomerado rural e está localizada a menos de 1 Km de distância da área urbana de uma cidade ou vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida.

5.2 - Aglomerado Rural isolado - Localidade que tem as características definidoras de aglomerado rural e está localizada a uma distância igual ou superior a 1 Km da área urbana de uma cidade, vila ou de um aglomerado rural já definido como de extensão urbana.

5.2.1 - Povoado - Localidade que tem a característica definidora de aglomerado rural isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo.

5.2.2 - Núcleo - Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui caráter privado ou empresarial, estando vinculado a um único proprietário do solo (empresas agrícolas, indústrias, usinas, etc.).

5.2.3 - Lugarejo - Localidade sem caráter privado ou empresarial, que possui característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e não dispõe, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos enunciados para povoado.

6 - Propriedade Rural - Todo lugar em que se encontre a sede de propriedade rural, excluídas as já classificadas como Núcleo.

7 - Local - Todo lugar que não se enquadre em nenhum dos tipos referidos anteriormente e que possua nome pelo qual seja conhecido.

8 - Aldeia - Localidade habitada por indígenas.

Devido à pequena extensão da área, o modelo de ocupação da região e a baixa densidade populacional, as tipologias adotadas para este estudo consideraram apenas as classes de localidade: Cidades (e Sedes Municipais), Povoados, Lugarejo e Propriedade Rural (e sítios).

A Proximidade de Sítios Urbanos trata do mapeamento de áreas com tendência à expansão urbana na área de estudo, a partir de núcleos populacionais existentes e tem por objetivo espacializar essas áreas, destacando suas formas e intensidade de ocupação, conforme apresentados no Quadro 6. Os parâmetros para a determinação dos *buffers* dos sítios urbanos foi baseado na definição de Calheiros (2000).

Quadro 6 - Intensidade de intervenção atribuída às classes de proximidades de áreas urbanas.

Intensidade de Intervenção no ambiente	Uso urbano	Buffers
Alta	Cidades e Sedes municipais	300m
Média	Povoados	150m
Baixa	Lugarejo	100m
Muito Baixa	Propriedade Rural e Sítios	50m

Fonte: Calheiros (2000), adaptado pelo Autor (2017).

Já para a Proximidade de Vias e Acessos, temos que o processo de implantação de acessos é inicialmente uma forma de diminuição de distâncias para determinado recurso, comunicação, comércio, dentre outros fins. Inicialmente, pode ser considerada uma melhoria, do ponto de vista social; mas, para o fator ambiental, pode trazer impactos crescentes diversos, a depender da sua utilização e constituição.

As vias de circulação ao atravessar a paisagem nativa da APA, desviam as águas pluviais do seu curso normal. Se um sistema de drenagem não for convenientemente estudado, haverá a intensificação dos processos morfodinâmicos (erosão e movimentos de massa) e hidrológicos locais.

Além disso, o efeito negativo imediato é a criação de acessos a áreas antes inacessíveis, promovendo a circulação e a incursão de pessoas em áreas diversas da APA, muitas de alta fragilidade aos processos antrópicos. Dentre as consequências mais danosas a áreas naturais está a impermeabilização do solo, a modificação de ambientes frágeis e o acesso a recursos naturais diversos, traduzidos na retirada de lenha e na caça predatória.

O Quadro 7 mostra a intensidade de intervenção no ambiente atribuídas às classes “proximidades de vias e acessos” da APA da Marituba. Os parâmetros para a determinação dos *buffers* das vias foi baseado na definição de Calheiros (2000).

Quadro 7 - Relação entre a Intensidade de intervenção no ambiente e as classes de proximidades de vias e acessos.

Intensidade de Intervenção no ambiente	Uso urbano	Buffers
Forte	Vias pavimentadas	200m
Média	Vias não pavimentadas	150m
Fraca	Caminhos	50m
Muito Fraca	Trilhas	25m

Fonte: Calheiros (2000), adaptado pelo Autor (2017).

Dando continuidade aos procedimentos de geração do mapa de Zoneamento, a nomenclatura das zonas adotadas seguiu os termos utilizados pelas UC Federais. Destes, foram utilizados dados de roteiros mais recentes produzidos por alguns Estados, de forma específica, para a categoria APA, como o produzido pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) e Roteiro Metodológico para Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação Estaduais do Mato Grosso do Sul, este inclusive com dados e critérios mundiais, como o Roteiro da Convenção sobre as Zonas Húmidas de Importância Internacional (Ramsar) e da IUCN.

Foram também utilizados dados referentes à tipologia das zonas a partir de material técnico produzido pelo IMA, quando da revisão do Plano de Manejo da APA de Santa Rita, aprovado pelo Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM) em junho de 2014.

Ocorreram subdivisões de algumas classes adotadas, devido a especificidades encontradas no ambiente, no intuito de melhor caracterizar os objetivos de cada subzona e produzir um material com maior nível de detalhe.

Ressalta-se que o objetivo principal do zoneamento proposto foi de minimizar os conflitos verificados em cada ambiente da APA, maximizar a proteção de áreas sem conflito e trazer à realidade de uma UC de uso sustentável as possibilidades de uso e manejo previstas na lei. Isso, visto que o atual zoneamento, criado a partir de roteiro metodológico específico para Parques Nacionais e Estações Ecológicas, possui estratégias de manejo distintas, que não se enquadram numa UC de uso sustentável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Base de Dados e Hierarquização das Categorias

A geração dos mapas digitais temáticos para a realização dos procedimentos técnicos que esta pesquisa propõe foi realizada a partir da utilização e ajustes da base de dados digital da Assessoria Ambiental de Geoprocessamento (AAG) do IMA/AL, acrescentando-se dados e informações presentes na base do Plano de Manejo da APA da Marituba e de fontes oficiais.

Os mapas digitais temáticos foram divididos em razão de suas componentes: ambientais e antrópicas, pelos quais, com relação aos planos de informação das componentes ambientais, temos os seguintes mapas produzidos: Geologia, Geomorfologia, Solos Hipsometria e Declividade.

Para a componente antrópica, foram construídos os Mapas de Uso do Solo e Cobertura Vegetal, os mapas de Proximidade de Vias e de Áreas Urbanas da APA da Marituba, a partir de classificação supervisionada da Ortoimagem Spot-6, datada de 30 de outubro de 2014, na escala de 1:25.000, com resolução espacial de 5 metros, de propriedade do IMA/AL.

A verificação dos tipos de uso presentes na APA a partir de um material recente proporcionou aferir os mais variados tipos de uso do solo e cobertura da vegetação inseridas na APA da Marituba, delimitá-los e classificá-los conforme parâmetros já descritos na metodologia. Por este motivo, o Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal é considerado um produto de elevada importância para as análises ambientais e o entendimento do comportamento e da dinâmica socioambiental da APA.

Os mapas síntese, ou seja, aqueles que são produto do cruzamento de dois ou mais planos de informação, foram apresentados em módulo específico nos resultados da pesquisa, visto que os procedimentos para sua construção demandam a existência da base de dados completa e consistente.

Como anteriormente citado nos procedimentos metodológicos deste trabalho, a partir da geração dos mapas temáticos e identificação de cada classe componente, foi realizada a hierarquização das mesmas segundo a metodologia de Ross (1994), a qual atribuiu categorias hierárquicas (graus de fragilidade ou proteção) das classes dos planos de informação.

As notas utilizadas foram atribuídas aos graus de fragilidade, e obedeceram à seguinte disposição apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Graus de Fragilidade Ambiental Potencial

Graus ou classes de Fragilidade	Notas segundo Ross (1994)
Muito Baixa	1
Baixa	2
Média	3
Alta	4
Muito Alta	5

Fonte: Autor (2017).

Para o mapa de Uso do Solo, ao invés de classes de fragilidade, foram correlacionados com os graus de proteção correspondentes a cada forma de uso e de cobertura vegetal. São atribuídos valores menores às coberturas vegetais que exercem maior grau de proteção ao solo, e maiores notas às áreas com menor grau de proteção (Tabela 6).

Tabela 6 - Graus de Proteção estabelecidos no Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal.

Grau de Proteção	Notas segundo Ross (1994)
Muito Alto	1
Alto	2
Médio	3
Baixo	4
Muito Baixo	5

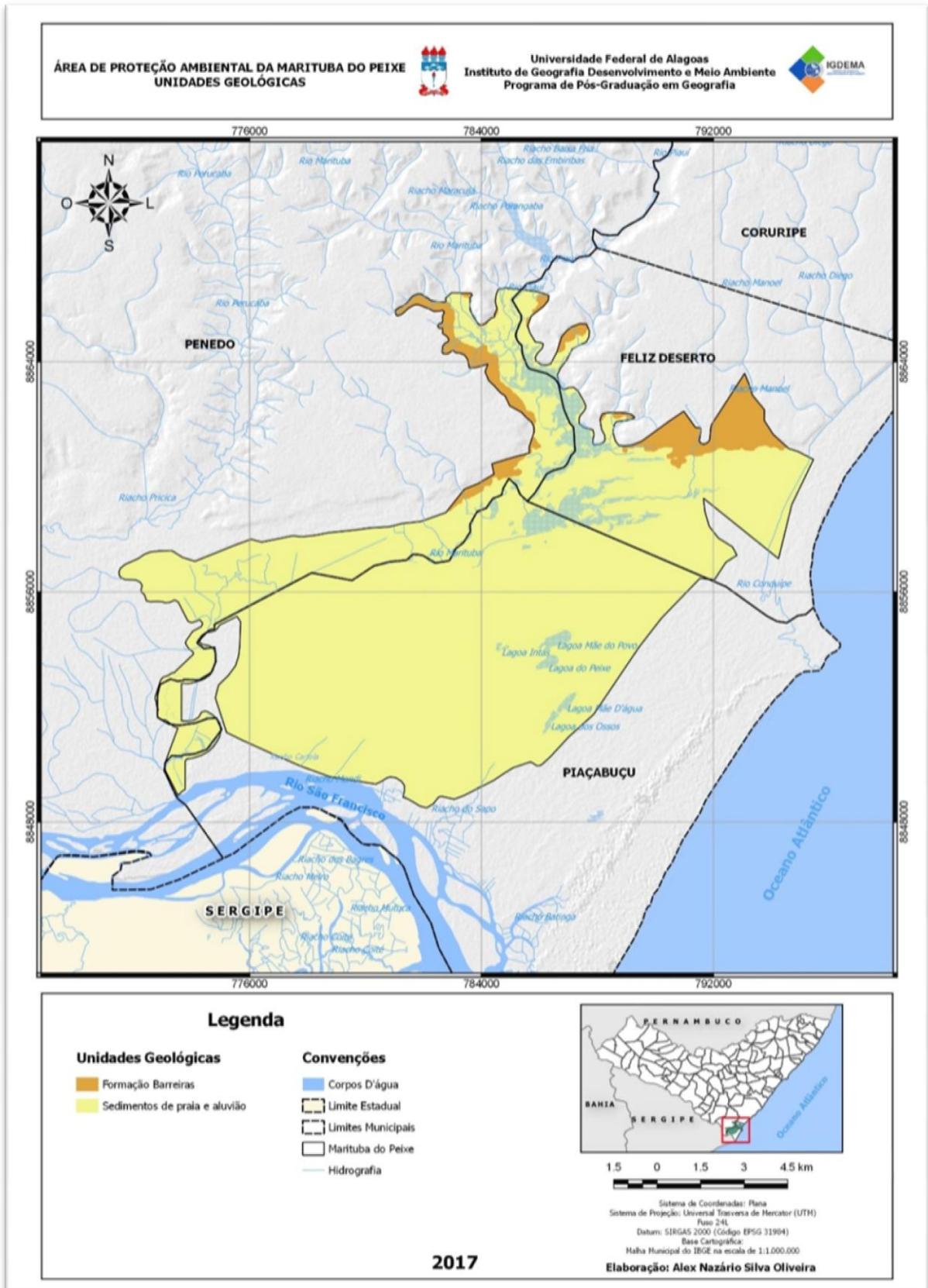
Fonte: Autor (2017).

Após definidas as notas estabelecidas na metodologia, são apresentados a seguir os mapas digitais temáticos utilizados neste estudo e suas classes representadas em tabelas relacionadas ao grau de fragilidade do tema analisado.

4.1.1 Geologia

O mapa de Unidades Geológicas foi construído a partir da base de dados digital do IMA/AL, na escala compatível de 1:25.000 a partir do limite oficial da APA da Marituba. A contribuição da Geologia para a análise e definição da fragilidade do tema compreende as informações relativas à história da evolução geológica do ambiente, onde a unidade se encontra e as informações relativas ao grau de coesão das rochas que a compõem.

Figura 11 - Unidades Geológicas da APA da Marituba do Peixe.



Fonte: Autor (2017).

O elemento geologia, nesse estudo, foi adaptado à metodologia de Ross (1994) a partir do conhecimento e informações relativas à sua importância como componente ambiental, detentora de atributos que diretamente interferem na conformação geomorfológica, pedológica e dos processos dinâmicos que atuam na área. Para tanto, foi gerado o Quadro 8, a seguir, apresentando os graus de fragilidade a partir das unidades geológicas verificadas.

Quadro 8 - Graus de fragilidade atribuídos às unidades geológicas da área de estudo.

Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Unidades geológicas
Muito Baixa	-
Baixa	Formação Barreiras
Média	-
Alta	Sedimentos de Praia e Aluvião
Muito Alta	-

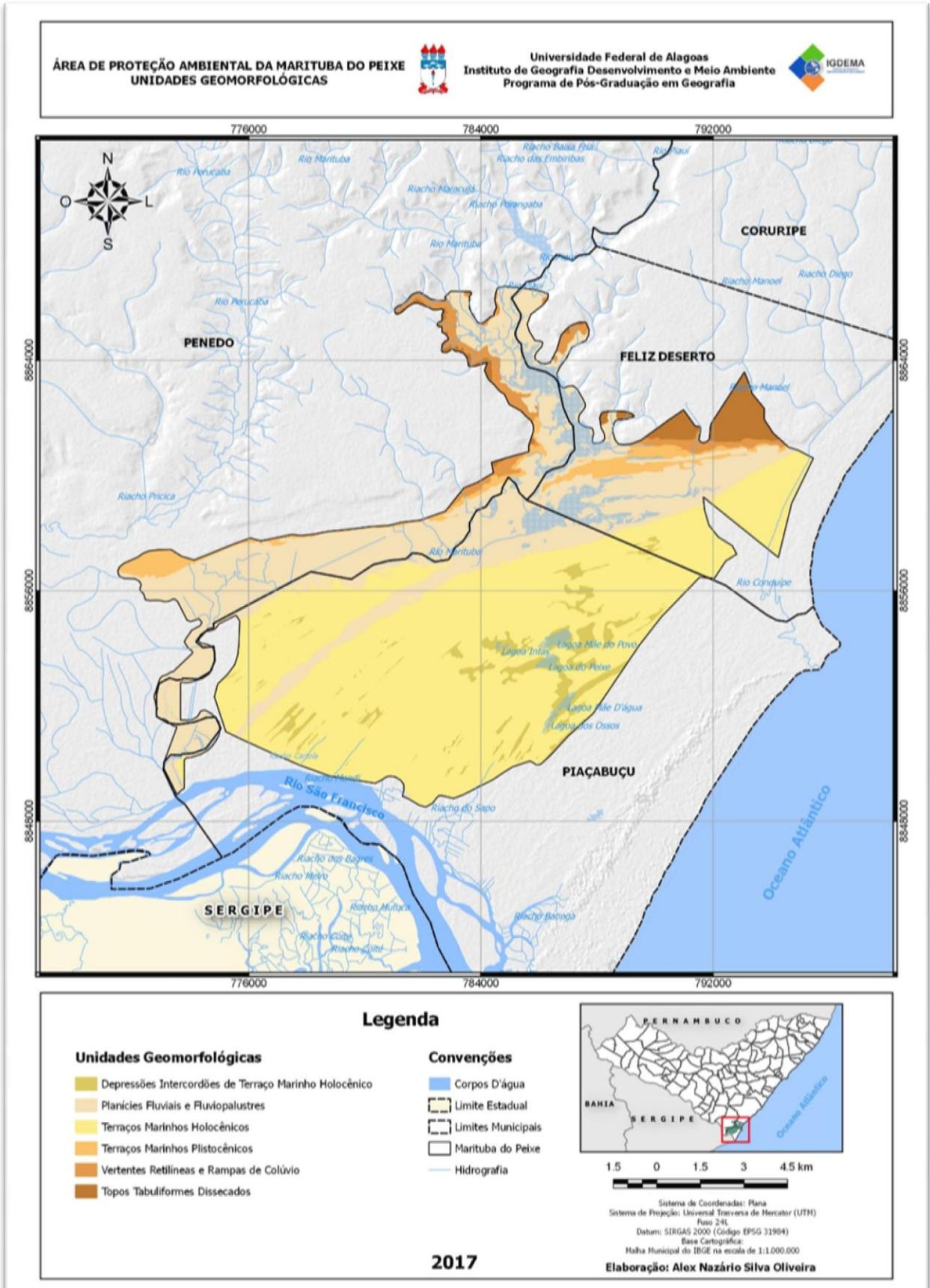
Fonte: Autor (2017).

4.1.2 Geomorfologia

O mapa das Unidades Geomorfológicas foi compilado a partir da base de dados digital do IMA/AL, na escala compatível de 1:25.000, com auxílio do mapa geomorfológico da APA da Marituba, presente na base de dados do seu Plano de Manejo e do Zoneamento Fitoambiental da Folha Piaçabuçu (SC 24-ZB-111-3) na escala 1:50.000, elaborado por Assis (1997). As cartografias da base de dados e do zoneamento foram adaptadas para a escala de trabalho e ajustadas a partir de constatações de campo.

A componente geomorfológica, nesse estudo, é adaptada à metodologia de Ross (1994), a partir do conhecimento e informações relativas à sua importância como componente ambiental, detentora de atributos que diretamente interferem na conformação geológica, pedológica, em conjunto com as formas de relevo identificadas, além dos processos dinâmicos que atuam na área.

Figura 12 – Unidades Geomorfológicas da APA da Marituba do Peixe.



Fonte: Autor (2017).

Para tanto, foi gerado o Quadro 9, apresentando os graus de fragilidade a partir das classes geomorfológicas verificadas na área de estudo, levando-se em consideração as formações possíveis de classificação a partir da escala adotada neste trabalho.

Quadro 9 - Graus de fragilidade atribuídos às unidades geomorfológicas da área de estudo.

Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Classes geomorfológicas
Muito Baixa	Topos Tabuliformes Dissecados
Baixa	Vertentes Retilíneas e Rampas de Colúvio
Média	Terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos
Alta	Depressões Intercordões de Terraço Marinho holocênico
Muito Alta	Planícies Fluviais e Fluviopalustres

Fonte: Autor (2017)

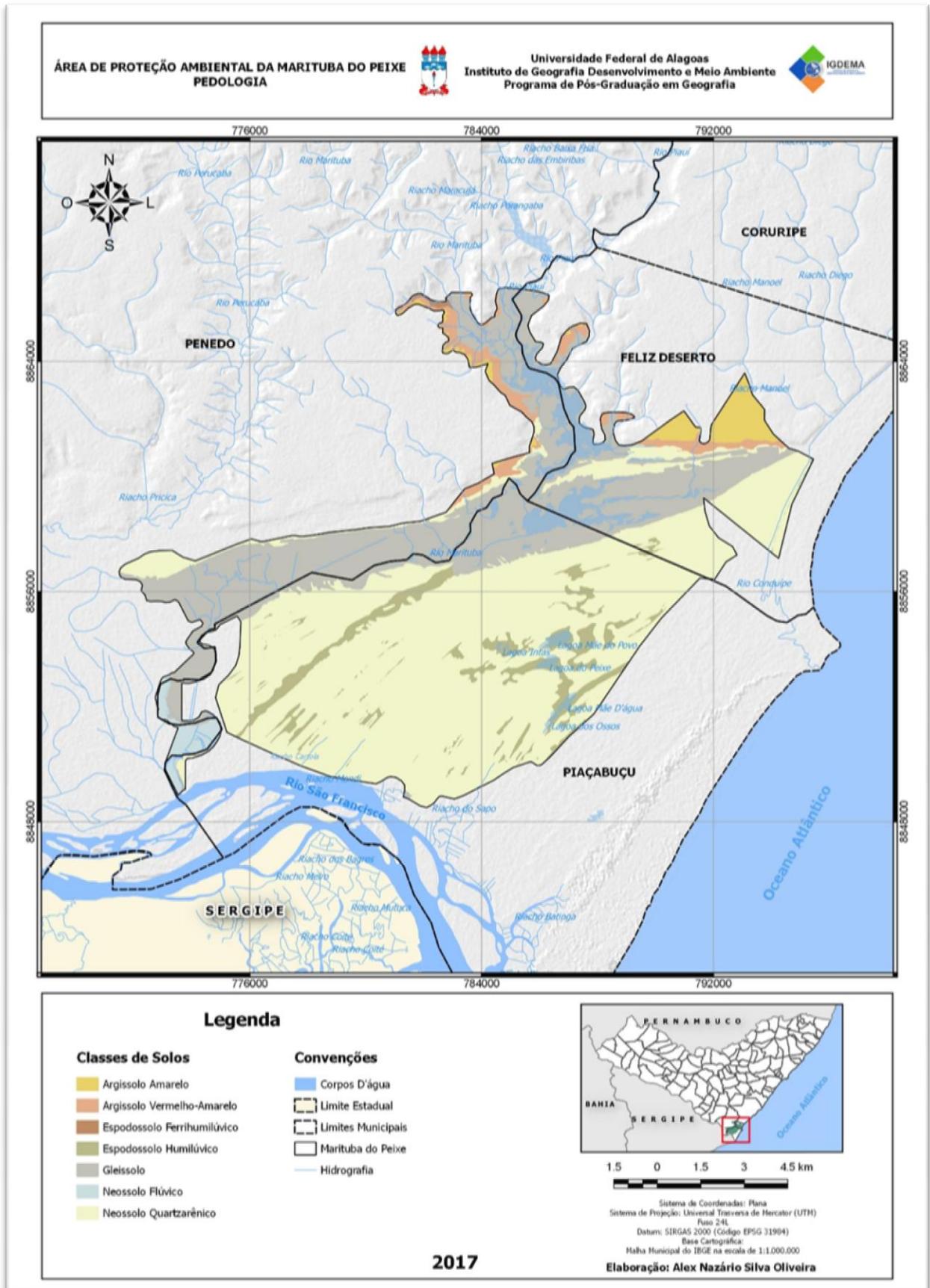
4.1.3 Solos

O mapa Pedológico foi compilado a partir da base de dados digital do IMA/AL, na escala compatível de 1:25.000. Esta foi compilada a partir da base de dados da Embrapa Solos, sendo verificadas as feições presentes no Zoneamento Agroecológico de Alagoas - ZAAL (ALAGOAS, 2010), bem como no mapa solo da APA da Marituba, presente na base de dados do seu Plano de Manejo, no intuito de confronto de informações, adoção da nomenclatura compatível e registro das características das tipologias verificadas.

Para fins de fonte oficial, foi adotada a classificação da Embrapa, com ressalvas na ocorrência de certos tipos de solo em conjunto ou perfis diferenciados, adotando-se o tipo predominante.

De acordo com seu grau de maturidade, os solos participam como produto do balanço morfogênese e pedogênese, apontando o nível do estabelecimento desses processos. Para estabelecer classes de fragilidade para os solos, foi levada em consideração a sua maturidade, atribuindo-se assim uma escala de fragilidade para cada classe.

Figura 13 - Pedologia da APA da Marituba do Peixe.



Fonte: Autor (2017).

Assim, segundo a metodologia de Ross (1994), levando-se em conta o escoamento superficial difuso e concentrado das águas pluviais, são agrupados os vários tipos de solos conforme o Quadro 10.

Quadro 10 - Classes de fragilidade atribuídas aos tipos de solo encontrados na área de estudo.

Classes de fragilidade	Classes de solos
Muito Baixa	-
Baixa	Argissolo Amarelo
Média	Argissolo Vermelho-Amarelo
Alta	Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos
Muito Alta	Neossolos Flúvicos e Gleissolos

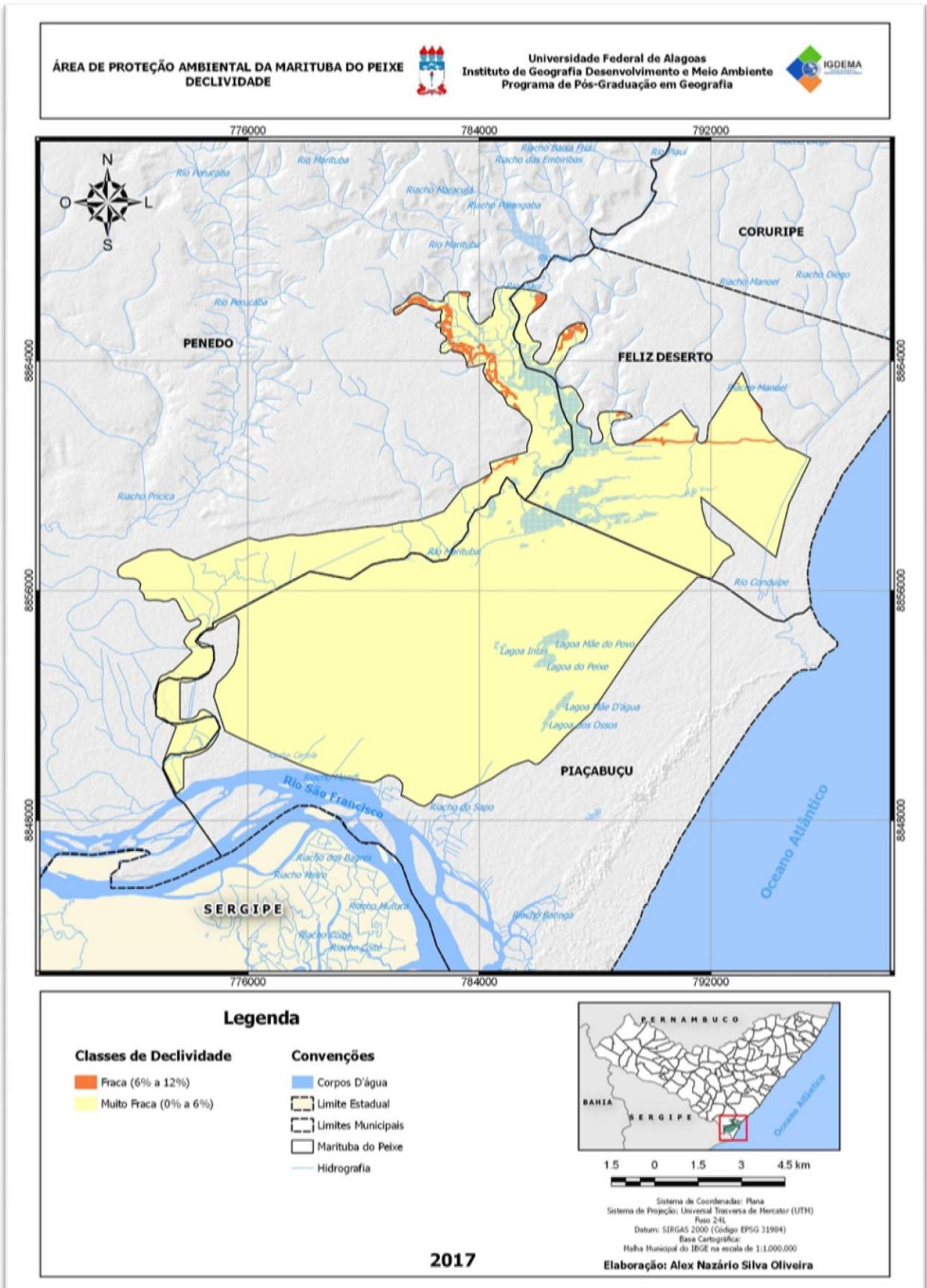
Fonte: Autor (2017).

4.1.4 Declividade

O mapa de Declividade foi estruturado a partir da base de dados digital do IMA/AL, na escala compatível de 1:25.000, a partir das informações inseridas no limite da APA da Marituba, sendo atribuídas as classes de declividade condizentes, através da seleção de vetores correspondentes com curvas de nível com equidistância altimétrica de 10 metros.

O termo declividade refere-se à inclinação do relevo em relação ao horizonte. O grau de fragilidade e sua respectiva classe variam de acordo com o percentual de declividade. Assim, as declividades menores correspondem a graus de fragilidade mais baixos, e as com declives mais acentuados aos de fragilidade mais alta.

Figura 14 - Declividade da APA da Marituba do Peixe.



Fonte: Autor (2017)

De acordo com a metodologia de Ross (1994), as classes de declive fornecem informações ligadas ao grau de fragilidade da área em estudo a partir da sua interação com outros fatores ambientais. As categorias hierárquicas que foram utilizadas para a definição do grau de fragilidade relativo à declividade obedeceram à classificação exposta no Quadro 11.

Quadro 11 - Graus de fragilidade atribuídos às classes de declividade da área de estudo.

Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Classes de declividade
Muito Baixa	Até 6%
Baixa	De 6 a 12%
Média	De 12 a 20%
Alta	De 20 a 30%
Muito Alta	Acima de 30%

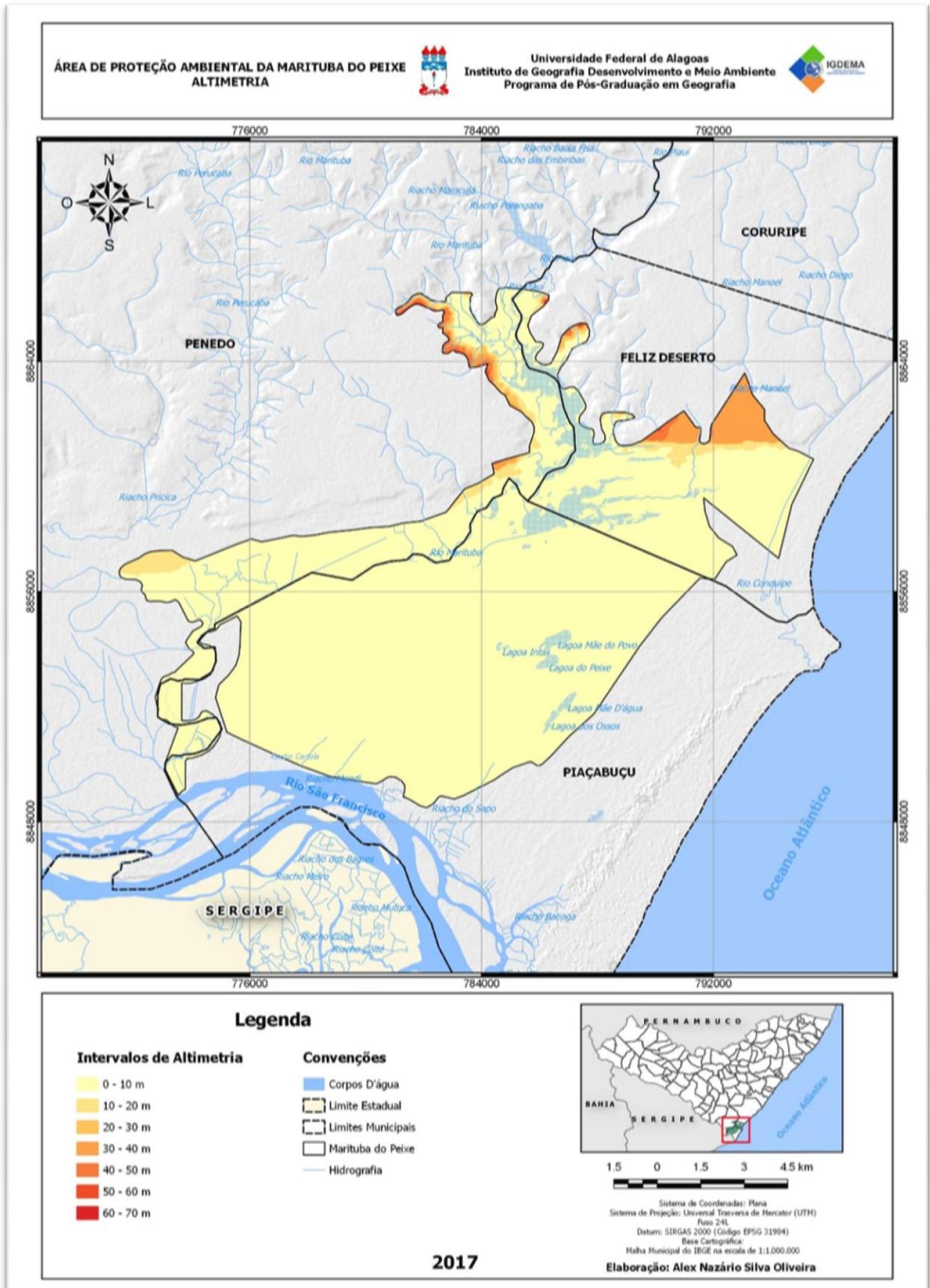
Fonte: Autor (2017).

4.1.5 Hipsometria

Os intervalos de altimetria foram definidos a partir da base de dados digital do IMA/AL, na escala compatível de 1:25.000, com curvas de nível com equidistância altimétrica de 10 metros, em que foi recortada sua abrangência a partir do limite da APA da Marituba.

A componente altitude é adaptada à metodologia deste estudo a partir da sua importância como componente ambiental, detentora de atributos que diretamente interferem na conformação geomorfológica e dos processos dinâmicos que atuam na área. O grau de fragilidade varia de acordo com o aumento das faixas de altitude. Assim, as altitudes mais baixas correspondem a graus de fragilidade mais baixos, e as com faixas mais altas, aos de fragilidade elevada.

Figura 15 - Altimetria da APA da Marituba do Peixe.



Fonte: Autor (2017)

Visando à adaptação das variáveis de altitude aos procedimentos metodológicos descritos por Ross (1994) e sua aplicação em análise integrada de informações ambientais, as faixas altimétricas acima dos 40m foram agregadas em uma só classe, conforme o Quadro 12.

Quadro 12 - Graus de fragilidade atribuídos às classes de altitude da área de estudo.

Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Intervalos de Altimetria
Muito Baixa	0 a 10m
Baixa	10 a 20m
Média	20 a 30m
Alta	30 a 40m
Muito Alta	Acima de 40m

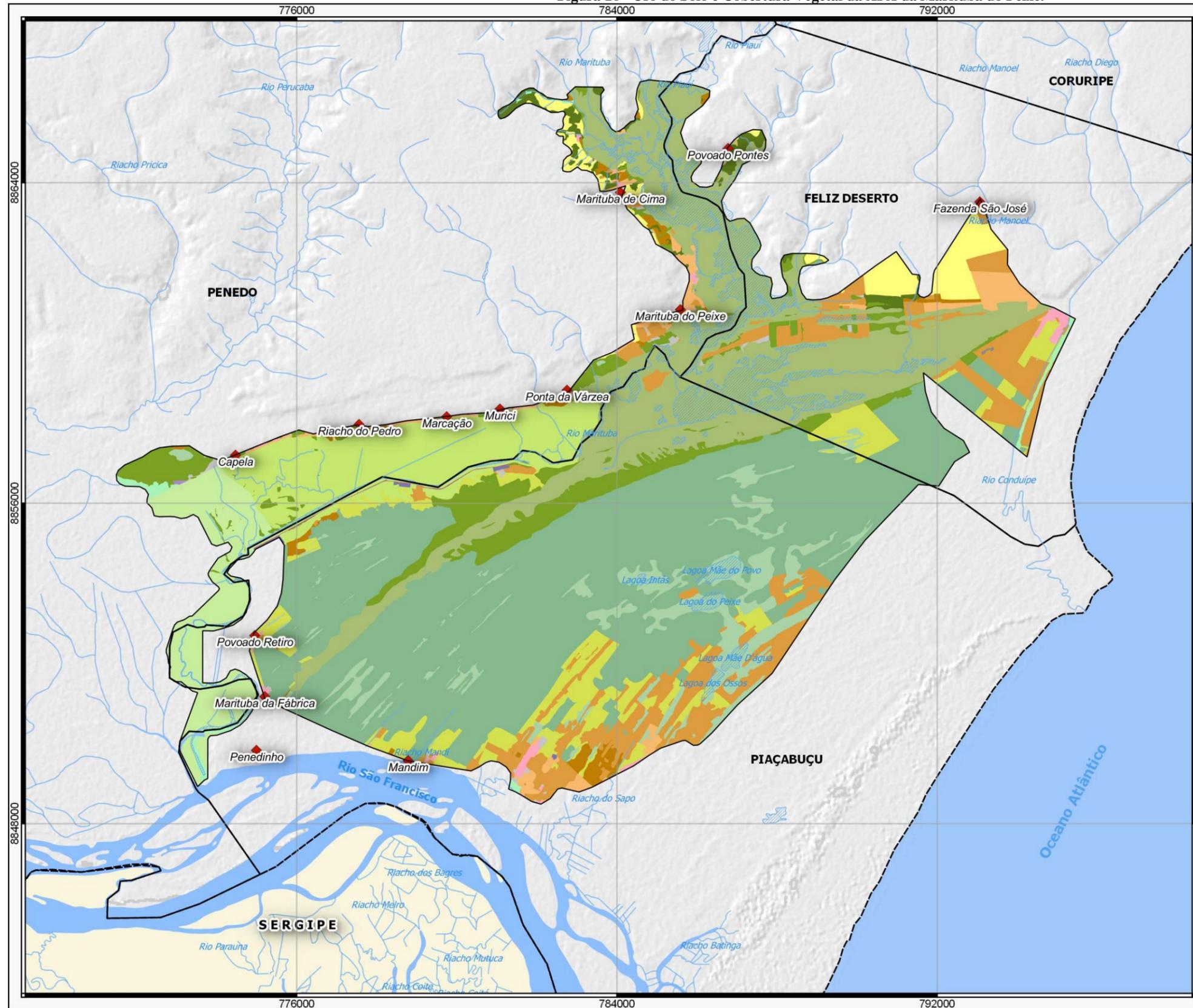
Fonte: Autor (2017).

4.1.6 Uso do solo e cobertura vegetal

O mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal foi construído a partir de classificação supervisionada da Ortoimagem Spot-6, datada de 30 de outubro de 2014, na escala de 1:25.000, com resolução espacial de 5 metros, de propriedade do IMA/AL, disponibilizado para essa pesquisa, a qual abrange a área de estudo em sua totalidade.

Devido à boa qualidade do material trabalhado, foi possível vetorizar classes de uso do solo e cobertura vegetal, com destaque para as classes antropizadas, que se sobrepuseram a certos tipos de cobertura vegetal já descaracterizada.

Figura 16 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba do Peixe.



Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
USO DO SOLO

Estado de Alagoas

Legenda

Classes

- Floresta Estacional Semidecidual
- Floresta Estacional Semidecidual de Transição
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Decidual com Usos Diversos
- Pioneiras Fluviopalustres
- Pioneiras Palustres
- Pioneiras Aluviais
- Pioneiras com Pasto Sazonal
- Pioneiras com Pasto e Culturas Sazonais
- Campo Sujo ou Pastagem
- Coco
- Associação Coco e Frutíferas
- Cana
- Fruticultura e Culturas de Subsistência
- Canal Retificado
- Piscicultura
- Mineração
- Urbano
- Indústria
- Solo Exposto

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia
- Povoados

Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira
2017

Fonte: Autor (2017).

Como resultado da classificação das feições verificadas na APA, as vinte classes de uso do solo verificadas quando da elaboração do mapa são descritas a seguir. É importante frisar que certas classes sofreram especificação de sua fitogeografia, devido às possibilidades da escala de detalhe, visando uma análise mais acurada nos procedimentos posteriores de integração de informações entre os planos de informação.

Algumas espécies foram registradas junto à área de ocorrência de determinado tipo vegetacional, sendo prontamente identificadas através de consulta de sua fisionomia e registros regionais, com o apoio do Herbário MAC, do IMA.

- **Campo sujo ou pastagem:** tipo de uso onde se detectou a retirada da cobertura vegetal original, geralmente com a presença de bovinos ou equinos, podendo apresentar indícios de regeneração em estado inicial a médio da vegetação nativa;

- **Cana-de-açúcar:** áreas de predomínio do plantio da cana, verificadas em diversos substratos e estágios de crescimento e manejo;

- **Canal retificado:** áreas onde o leito natural de determinado curso d'água sofreu intervenção de retificação, geralmente para evitar o alagamento de áreas adjacentes, utilizadas com frequência para fins agropastoris;

- **Coco:** áreas de predomínio do plantio do coco-da-baía, verificadas em diversos substratos e estágios de crescimento e manejo;

- **Associação coco e frutíferas:** áreas de plantio do coco-da-baía, verificadas em diversos substratos e estágios de crescimento e manejo, associadas a frutíferas diversas, geralmente mangueiras, jaqueiras, bananeiras, cajueiros e outras de porte diverso;

- **Fruticultura e culturas de subsistência:** áreas com uso exclusivo ou de predominância acima de 80% de frutíferas plantadas, tais como mangueiras, jaqueiras, bananeiras, cajueiros e outras de porte diverso. Agregaram-se a essa classe as culturas de macaxeira, milho, mandioca e outras passíveis de representação na escala adotada;

- **Indústria:** áreas caracterizadas pela atividade industrial e/ou que possuem estruturas características da atividade;

- **Mineração:** áreas caracterizadas pela atividade de mineração ou extração mineral. Sua quase totalidade na APA compreende a exploração de cascalheiras da Formação Barreiras para a manutenção das vias e construção de diques e acessos na região;

- **Floresta estacional semidecidual:** corresponde a faixas de floresta de porte arbóreo, situados na porção norte da APA, nas áreas de topo de tabuleiro, parte superior das encostas e em algumas faixas de menor altitude mais preservadas na interface encostas-terraços aluviais.

Dentre alguns de seus representantes típicos, podemos citar a *Bowdichia virgilioides* (sucupira), *Chamaecrista ensiformis* (coração de negro) e *Inga laurina* (ingá).

- **Floresta estacional semidecidual de transição:** São formações de floresta estacional em diferentes estágios e níveis de antropização. É verificada em solos predominantemente arenosos dos terraços aluviais, fundos de vales e em terrenos mais elevados e preservados no interior da Várzea do Marituba. Destaca-se uma inter-relação de transição entre a floresta estacional e as áreas alagadas da várzea. A sua ocorrência em solos predominantemente mais arenosos dos terraços fluviais e fluviomarinhos é um importante indicador da sua representatividade (Figura 17). No seu domínio, é possível encontrar espécies como a *Protium heptaphyllum* (amescla), *Ocotea gardneri* (louro), *Schinus terebinthifolius* (aroeira) e a *Byrsonima sericea* (murici).

Figura 17 - Aspecto da Floresta Estacional Semidecidual de Transição. Faixa central de cordões arenosos da APA.



Fonte: Autor (2017).

- **Floresta estacional decidual:** Compreende a vegetação nativa, que abrange toda a faixa dos terraços marinhos holocênicos presentes na porção central da unidade. Destacam-se as depressões intercordões que seccionam essa cobertura vegetal, sendo alagadas no período chuvoso e detentoras de vegetação herbácea intercalada. Dentre as espécies mais comuns, podemos citar *Humiria balsamifera* (meirim), *Manilkara salzmannii* (maçaranduba),

Jacaranda obovata (carobinha), *Myrciaria floribunda* (cambuí), *Diospyros gaultheriifolia*, *Attalea funifera* (piaçava) e a *Melocactus Zehntneri* (coroa de frade).

- **Pioneiras palustres:** Localizadas majoritariamente nas depressões intercordões, formadas por uma vegetação herbácea que se desenvolve longitudinalmente aos cordões arenosos por grandes distâncias e por vezes se comunicando em intersecções. No período chuvoso, sua área e interligações aumentam com a elevação do lençol freático. Compreendem também faixas de vegetação nativa isoladas em depressões encharcadas de lençol freático aflorante, de formato semelhante a pequenas lagoas circulares. Algumas das espécies encontradas são: *Xyris jupicai*, *Paepalanthus tortilis* (sempre viva), *Comolia ovalifolia*, *Stemodia maritima*.

- **Pioneiras aluviais:** São faixas de vegetação nativa, diretamente influenciadas pela expansão ou retração de rios ou córregos. Além do canal de ligação da Várzea do Marituba com o São Francisco, destaca-se as pioneiras nas adjacências da área urbana de Piaçabuçu e do rio Conduípe, em Feliz Deserto. Nesse ambiente, é comum a presença da *Typha domingensis* (taboa) e da *Montrichardia linifera* (aninga).

- **Pioneiras flúvio-palustres:** Correspondem à vegetação nativa presente em toda a várzea paludosa sempre alagada. A vegetação é adaptada a diversas configurações sazonais desse ambiente, desde a aquática até a lodosa e terras secas ilhadas, sendo a área da APA com maior dinâmica ecológica, pela diversidade de ambientes em sucessão. Por apresentar uma diversidade de ambientes, inclusive regulados pela sazonalidade das cheias, apresentam uma grande diversidade de representantes adaptados às condições hídricas predominantes, conforme se observa na Figura 18. Alguns exemplos são a *Typha domingensis* (taboa), *Montrichardia linifera* (aninga), *Nymphoides humboldtiana*, *Nymphaea pulchella* (ninféia), *Eichornia crassipes* (baronesa), *Pontederia cordata*, dentre outras;

Figura 18 - Aspecto da Várzea paludosa e a vegetação típica adaptada a sua condição hídrica. Ponte de acesso ao povoado Marituba do Peixe via Piaçabuçu e Feliz Deserto no centro-norte da APA.



Fonte: IMA/GEFUC (2014).

- **Pioneiras com pasto sazonal:** Área de vegetação herbácea em que foi agregado o uso do solo nos trechos secos da planície de várzea, predominantemente para a pastagem. Apresenta-se bastante antropizada e com forte tendência à diversificação de usos, tais como a piscicultura, uso agrícola intensificado e pecuária intensiva.

- **Pioneiras com pasto e culturas sazonais:** Área onde a vegetação herbácea nativa foi quase totalmente removida e substituída por capim exótico para consumo do gado. Área fortemente antropizada e detentora de diversas intervenções e usos agropecuários. Compreende associações de pastagem de bovinos e culturas como o arroz e trechos de cana-de-açúcar e coqueirais.

- **Floresta estacional decidual com usos diversos:** uso que abrange intercalações do domínio da floresta estacional decidual, compreendendo áreas com intervenções antrópicas que abarcam desde a remoção da cobertura vegetal original para uso da lenha ou implantação da cultura do coco até a pastagem extensiva pelo gado, com a descaracterização iminente das depressões intercordões pelo pisoteio.

- **Piscicultura:** compreende áreas da APA com a presença de tanques escavados para a criação de peixes (Figura 19);
- **Solo exposto:** solo desprovido de cobertura vegetal;
- **Urbano:** uso que compreende as áreas urbanizadas com a presença de residências.

Figura 19 - Usos da área antropizada de Pioneiras com pasto e culturas sazonais, localizada no extremo oeste da APA, às margens da AL 225. Destaque para a estrutura de piscicultura implantada na planície de inundação da Várzea do Marituba e o canal de retificação construído para desvio e controle das cheias sazonais.



Fonte: IMA/GEFUC (2014).

Além das classes relacionadas, nas áreas dos tabuleiros, conhecidas como encostas de cascalheiras (Figura 20) devido à presença abundante de material conglomerático (seixos de variados tamanhos) em diversos extratos do solo, é possível verificar a presença de manchas de ecótonos, conforme definidos por Assis (1997), testemunhos de alterações climáticas do passado na região e detentores de uma vegetação com características típicas do Bioma Cerrado.

Essas áreas estão localizadas a norte dos limites da APA, ocorrem em pequeno trecho e é comum a presença de espécies vegetais como a *Curatella americana* (lixadeira), *Byrsonima verbascifolia* (muricizinho) e a *Miconia amoena*.

Figura 20 - Aspecto da área conhecida como "Encostas de Cascalheiras", amplamente utilizada na região para extração mineral com fins de aterro e manutenção de vias de acesso.



Fonte: Autor (2016).

Como as classes adotadas pela pesquisa apresentam subdivisões e nomenclaturas distintas da proposta metodológica de Ross (1994), foi realizada uma adaptação quando da correlação das classes de uso adotadas e as classes de uso apresentadas na metodologia de fragilidade proposta por Ross, conforme o Quadro 13.

Quadro 13 - Adaptação das classes adotadas aos tipos de uso do solo e cobertura vegetal propostos por Ross (1994) e Amaral (2005).

Grau de Proteção	Tipos de Uso da Terra / Cobertura vegetal (ROSS, 1994 e AMARAL, 2005)	Classes de uso e cobertura vegetal adotadas
Muito Alto	Florestas/Matas naturais, florestas cultivadas com biodiversidade	Floresta estacional semidecidual e estacional de transição
Alto	Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas, cultivo de ciclo longo adensado. Vegetação de área sempre alagada, campo hidrófilo e higrófilo.	Floresta estacional decidual Pioneiras palustres Pioneiras aluviais Pioneiras fluvioalustres

Grau de Proteção	Tipos de Uso da Terra / Cobertura vegetal (ROSS, 1994 e AMARAL, 2005)	Classes de uso e cobertura vegetal adotadas
Médio	Culturas de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento com forrageiras entre ruas, pastagem com baixo pisoteio, silvicultura com sub-bosques de nativas, pastagens com baixo pisoteio de gado associadas às áreas nativas.	Campo sujo ou pastagem Coco Associação coco e frutíferas Floresta estacional decidual com usos diversos.
Baixo	Pastagens cultivadas sem práticas conservacionistas, agriculturas diversas sem práticas conservacionistas, culturas de ciclo curto, solo de áreas com baixa densidade de urbanização.	Fruticultura e culturas de subsistência Cana-de-açúcar Pioneira com pasto sazonal Pioneiras com pasto e culturas sazonais.
Muito Baixo	Áreas desmatadas e queimadas, solo exposto, solo exposto por atividades minerais, pastagens adensadas e/ou sem proteção do solo, áreas urbanizadas impermeabilizadas, intervenções antrópicas em áreas sujeitas a alagamento (canais, diques, pontes, tanques), indústrias.	Canal retificado Indústria Mineração Piscicultura Solo exposto Urbano.

Fonte: Autor (2017).

O uso do solo e a cobertura vegetal conferem o grau de proteção dos ambientes naturais, desde muito fraco a muito forte, sendo que o muito fraco e o fraco são definidos pelo uso excessivo da terra, quer com elementos urbanos, quer com a exposição direta do solo e/ou com atividades agropecuárias. O grau forte e muito forte de proteção é atribuído à cobertura vegetal que exerce papel fundamental na preservação dos ambientes naturais à medida que favorece a infiltração das águas da chuva e reduz o risco do escoamento concentrado na superfície.

4.2 Planimetria e interpretação dos mapas temáticos elaborados

Os Planos de Informação foram submetidos ao procedimento de Planimetria, o que nos permitiu coletar informações importantes referentes à extensão espacial das classes verificadas, bem como a ocorrência das mesmas diante da delimitação geral da área de estudo.

4.2.1 Geologia

Para o parâmetro **Geologia**, através de procedimento de planimetria realizado no Mapa digital de Unidades Geológicas, foi possível identificar a ocorrência de duas categorias

presentes na área. Essas categorias correspondem à Formação Barreiras e aos Sedimentos de Praia e Aluvião.

Após os procedimentos de planimetria das categorias existentes no mapa digital, foi realizada a associação com os graus de fragilidade, representada na Tabela 7, onde foram relacionadas as áreas em hectares das unidades geológicas e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

Tabela 7 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Geologia da APA da Marituba.

Nota	Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Unidades Geológicas	Área (ha)	%
1	Muito Baixa	-		
2	Baixa	Formação Barreiras	1044,73	5,63
3	Média	-		
4	Alta	Sedimentos de Praia e Aluvião	17.512,03	94,37
5	Muito Alta	-		

Fonte: Autor (2017).

A partir dos resultados da planimetria, temos que a Formação Barreiras apresenta um total de 1044,73 hectares, correspondendo a apenas a 5,63% da área total da APA. Já a formação dos Sedimentos de Praia e Aluvião detém uma área de 17.512,03 hectares, representando a unidade geológica predominante na UC, correspondendo a 94,37%.

Relacionando a contribuição da maior unidade com seu grau de fragilidade, pode-se afirmar que, no que concerne ao parâmetro geologia, a APA da Marituba detém sua maior porção considerada de Fragilidade Alta. Devido a isso, o tema Geologia terá alta importância para a definição da Fragilidade Ambiental Potencial, pois se estende na maior parte do território da UC.

4.2.2 Geomorfologia

Com relação à **Geomorfologia**, foi realizada a planimetria no Mapa digital Geomorfológico, onde foi registrada a ocorrência de 6 (seis) categorias presentes na área. Essas categorias correspondem aos Topos de Tabuleiro Dissecados, às Vertentes retilíneas e Rampas de Colúvio, aos Terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos, às Planícies Fluviais e Fluviopalustres e às Depressões Intercordões.

Em um segundo momento, foi promovida a associação da planimetria com os graus de fragilidade, representada na Tabela 8, na qual foram relacionadas as áreas em hectares das feições geomorfológicas e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

Tabela 8 - Graus de fragilidade e planimetria das unidades geomorfológicas da APA da Marituba.

Nota	Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Unidades Geomorfológicas	Área (ha)	%
1	Muito Baixa	Topos Tabuliformes Dissecados	536,86	2,90
2	Baixa	Vertentes Retilíneas e Rampas de Colúvio	529,44	2,85
3	Média	Terraços marinhos pleistocênicos e holocênicos	10.103,2	54,44
4	Alta	Depressões Intercordões de Terraço Marinho holocênico	1.111,57	6
5	Muito Alta	Planícies Fluviais e Fluviopalustres	6.276,14	33,81

Fonte: Autor (2017).

A planimetria realizada no Mapa digital de Geomorfologia da APA da Marituba atribui aos Terraços Marinhos uma área de 10.103,20 hectares, correspondendo a 54,44% da área total da APA. As Planícies Fluviais e Fluviopalustres são a segunda classe em abrangência, detendo uma área de 6.276,14 hectares, representando 33,81% da UC.

As demais classes somadas não chegam a 10% da área da UC, o que confere à APA graus de fragilidade entre Média a Muito Alta, no que concerne ao parâmetro geomorfologia, já que esta apresenta classes que abrangem a quase totalidade da UC, além de ser um dos principais parâmetros de determinação da Fragilidade Ambiental Potencial.

4.2.3 Solos

Em se tratando das classes de **Solos**, foi realizado o procedimento de planimetria no Mapa Digital Pedológico, onde foi possível identificar a ocorrência de 7 (sete) categorias presentes na área. Essas categorias correspondem aos seguintes tipos: Argissolos Amarelo e Vermelho-Amarelo, Espodossolos Ferrihumilúvico e Humilúvico, Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos.

A partir dos resultados, foi promovida a associação da planimetria com os graus de fragilidade, representada na Tabela 9, onde foram relacionadas as áreas em hectares das classes de solos e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

Tabela 9 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Solos da APA da Marituba.

Nota	Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Classes de Solos	Área (ha)	%
1	Muito Baixa	-	-	-
2	Baixa	Argissolo Amarelo	510	2,74
3	Média	Argissolo Vermelho-Amarelo	556,3	3
4	Alta	Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos	11.573,88	62,38
5	Muito Alta	Neossolos Flúvicos e Gleissolos	5.916,58	31,88

Fonte: Autor (2017).

Vale ressaltar que, de acordo com os parâmetros definidos na metodologia de Ross (1994), não foram registrados solos que correspondessem à Fragilidade Muito Baixa.

As classes de solos da APA da Marituba do Peixe foram agrupadas a depender do seu grau de fragilidade, das quais destacamos os Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos, correspondendo à categoria de Fragilidade Alta, com 11.573,88 hectares presentes na APA e a 62,38% de sua área total; e os Neossolos Flúvicos e Gleissolos, correspondendo à Fragilidade Muito Alta e que representam uma área de 5916,58 hectares, ou 31,88% da área da UC.

A abrangência dos Graus de Fragilidade Alto e Muito Alto confere à APA uma fragilidade elevada de forma geral, no que se refere à importante contribuição do parâmetro solos. Para os procedimentos de integração dos dados ambientais, certamente representará uma tendência determinante, visto que se trata de um importante indicador ambiental.

4.2.2 Declividade

Para o parâmetro **Declividade**, foi possível identificar a ocorrência de duas categorias presentes na área, através de procedimento de planimetria realizado no Mapa digital de Declividade. Essas categorias correspondem às faixas de 0 a 6% e 6% a 12%.

Após os procedimentos de planimetria, foi realizada a associação com os graus de fragilidade, representada na Tabela 10, na qual foram relacionadas as áreas em hectares das declividades, sendo possível atribuir a porcentagem de cada componente na área de estudo.

Tabela 10 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Declividade da APA da Marituba.

Nota	Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Classes de Declividade	Área (ha)	%
1	Muito Baixa	Até 6%	18.384,65	99,07
2	Baixa	De 6 a 12%	172,12	0,93
3	Média	De 12 a 20%	-	-

4	Alta	De 20 a 30%	-	-
5	Muito Alta	Acima de 30%	-	-

Fonte: Autor (2017).

As classes presentes para o parâmetro Declividade na APA da Marituba do Peixe são as classes "Até 6%", correspondendo à categoria de Muito Baixa Fragilidade. Esta representa 18.384,65 hectares presentes na APA, ou 99,07% de sua área total. A classe "de 6 a 12%", corresponde à categoria de Baixa fragilidade e abrange uma área de 172,12 hectares, representando apenas 0,93% da área da UC.

A área detentora da categoria de Fragilidade Muito Baixa representa a quase totalidade da APA, com relevo suave e plano, pouco movimentado. A categoria Baixa está presente nas áreas de encostas e vertentes de contato entre o domínio dos tabuleiros costeiros e as planícies fluviais e fluviopalustres, na porção norte da UC.

4.2.3 Hipsometria

Para o parâmetro **Hipsometria**, através de procedimento de planimetria, intervalos de altimetria presentes no Mapa de Altimétrico, foi possível verificar a abrangência e componentes de altitude presentes na área e associá-los ao grau de fragilidade adotado para cada componente.

Após os procedimentos de planimetria das categorias existentes no mapa digital, foi promovida a associação com os graus de fragilidade, representada na Tabela 11, e relacionadas às áreas em hectares dos intervalos de altitude e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

Tabela 11 - Graus de fragilidade e planimetria das classes de Altitude da APA da Marituba.

Nota	Grau de Fragilidade (categorias hierárquicas)	Intervalos de Altimetria	Área (ha)	%
1	Muito Baixa	0 a 10m	17.382,44	93,67
2	Baixa	10 a 20m	501,01	2,70
3	Média	20 a 30m	100,61	0,54
4	Alta	30 a 40m	470,24	2,53
5	Muito Alta	Acima de 40m	102,46	0,55

Fonte: Autor (2017).

A partir dos resultados da planimetria realizada no Mapa digital de Altitude da APA da Marituba, verificamos que ocorre um predomínio de altitude entre 0 a 10m. Essa faixa

apresenta um total de 17.382,44 hectares, representando a maior abrangência na UC, correspondendo a 93,67%. Quanto às demais faixas, correspondem a pequenos trechos de elevação inseridos na APA, localizados na porção norte, nas vertentes e topos dos Tabuleiros.

Relacionando a contribuição da maior unidade com seu grau de fragilidade, pode-se afirmar que, no que concerne ao parâmetro altitude, a APA da Marituba detém sua maior porção considerada de Fragilidade Muito Baixa. Entretanto, é um parâmetro que por si só não pode traduzir os processos ambientais que envolvem as áreas das planícies e terraços que se inserem nessa faixa altimétrica, devendo compor um dos temas para a análise integrada da área de estudo.

4.2.4 Uso do solo e cobertura vegetal

Para Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba, através da planimetria, foi possível verificar a abrangência e componentes de uso antrópico e vegetação nativa presentes na área, e associá-los ao grau de proteção para cada componente.

Após os procedimentos de planimetria das categorias existentes no mapa digital, foi realizada a associação com os graus de fragilidade, representada na Tabela 12, na qual foram relacionadas as áreas em hectares das classes de uso e cobertura vegetal, e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

Também é representada a área total e a porcentagem total das classes que foram agrupadas para sua representação nos diversos graus de proteção.

Tabela 12 - Graus de Proteção e planimetria das classes de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba.

Nota	Grau de Proteção	Classes de uso e cobertura vegetal	Área (ha)	%	Área total (ha)	% total
1	Muito Alto	Floresta estacional semidecidual	185,47	1,00	1.219,37	6,57
		Floresta estacional semidecidual de transição	1.033,9	5,56		
2	Alto	Floresta estacional decidual	6.311,7	34,01	1.1343,93	61,13
		Pioneiras palustres	1.147,93	6,19		
		Pioneiras aluviais	111,81	0,60		

Nota	Grau de Proteção	Classes de uso e cobertura vegetal	Área (ha)	%	Área total (ha)	% total
		Pioneiras fluviopalustres	3.772,49	20,33		
3	Médio	Campo sujo ou pastagem	194,37	1,05	3.074,95	16,58
		Coco	1.504,55	8,11		
		Associação coco e frutíferas	327,91	1,77		
		Floresta estacional decidual com usos diversos	1.048,12	5,65		
4	Baixo	Fruticultura e culturas de subsistência	5,59	0,03	2.697,06	14,53
		Cana-de-açúcar	421,06	2,27		
		Pioneira com pasto sazonal	1.436,69	7,73		
		Pioneiras com pasto e culturas sazonais	833,72	4,50		
5	Muito Baixo	Canal retificado	33,75	0,18	228,53	1,23
		Indústria	3,48	0,02		
		Mineração	5,3	0,003		
		Piscicultura	10,97	0,06		
		Solo exposto	58,76	0,32		
		Urbano	116,27	0,62		

Fonte: Autor (2017).

A partir dos resultados da planimetria realizada no Mapa digital de Uso do Solo e Cobertura Vegetal da APA da Marituba, verificamos que em uma análise individual das classes, a cultura de maior abrangência é o cultivo do coco, com uma área total de 1.504,55 hectares, o que corresponde a 8,11% da área da APA.

Ainda em relação a culturas dentro da APA, a cana-de-açúcar aparece com uma área de 421,06 hectares, correspondendo a apenas 2,27% da sua área. Já a pastagem nas suas variações: Campo sujo ou pastagem, Pioneira com pasto sazonal e Pioneiras com pasto e culturas sazonais, somam 2464,78 hectares, o que corresponde a aproximadamente 13,28% da área da APA.

No caso das áreas nativas, a categoria de cobertura vegetal que apresenta a maior área na APA compreende a Floresta estacional decidual, detendo um total de 6.311,7 hectares, correspondendo a 34,01% da área da UC.

Em segundo lugar, temos as Pioneiras fluviopalustres, que se localizam em toda a faixa sempre alagada da Várzea do Marituba. O resultado da planimetria dessa classe aponta uma área de abrangência de 3.772,49 hectares, correspondendo a 20,33% da área da APA.

A Tabela anterior ainda informa as classes agregadas e seu grau de proteção, variando de Muito Alto a Muito Baixo. Analisando a contribuição das classes para cada grau, temos que apenas 6,57% da APA apresenta uma cobertura vegetal que confere um grau de proteção muito alto aos recursos ambientais, com destaque ao solo.

Para o alto grau de proteção, a vegetação nativa em suas diversas fisionomias, com destaque para a Floresta Estacional Decidual e as diversas Pioneiras, recobre 61,13% da APA, o que referencia uma extensão de áreas nativas representativa, embora constantemente sujeita a ação antrópica. A partir do grau de proteção Médio, temos a interferência humana associada ao solo e usos menos intensivos. O grau de proteção Médio contribui com 16,58% da área da APA, tendo como destaque as intervenções da cultura do coco, que se adaptou a determinadas áreas da APA e, por ser uma cultura considerada permanente, não promove intervenções cíclicas no solo.

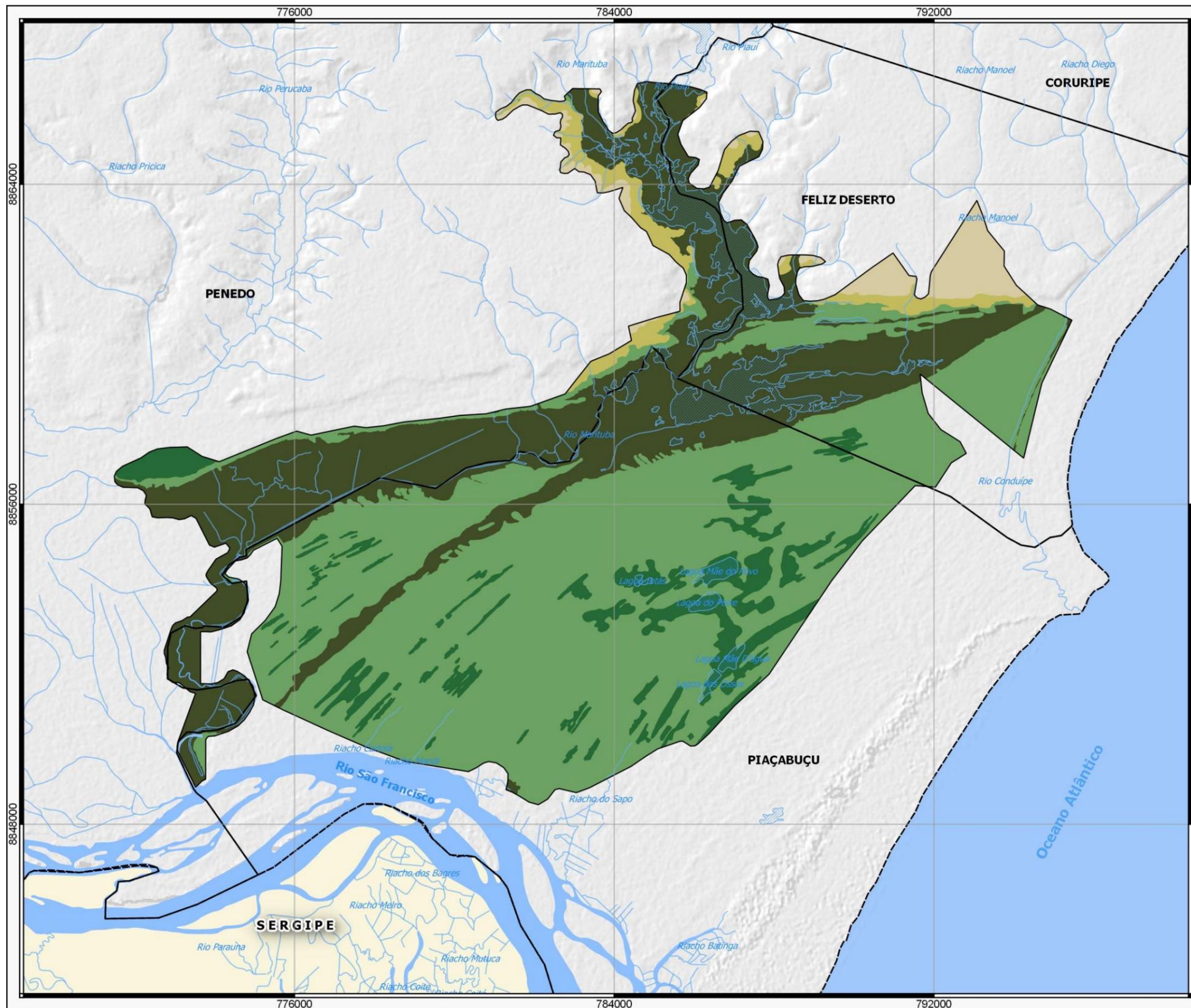
Já para o Baixo grau de proteção, os usos do solo que promovem maior interferência nos aspectos naturais são destacados. São áreas onde a cobertura vegetal nativa foi removida, e o solo fica exposto aos agentes do intemperismo. Através da planimetria das classes integrantes da Baixa proteção, verifica-se que a mesma abrange 14,53% da área da APA.

O grau de proteção Muito Baixo foi conferido a áreas e estruturas que promoveram alterações permanentes, que expõem o solo de forma definitiva e de difícil regeneração ou mesmo que alteram a dinâmica de agentes naturais e sua atuação sistêmica. As áreas urbanas, indústrias, mineração, são exemplos de classes de uso que contribuíram com essa categoria que, inseridas na APA, detém uma abrangência de 1,23% do seu território.

4.3 A Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba

O conhecimento da Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba do Peixe, obtido através da integração dos planos de informação relativos aos fatores ambientais Geologia, Geomorfologia, Solos, Declividade e Hipsometria, é apresentado na Figura 21, a seguir.

Figura 21 - Fragilidade Ambiental Potencial da APA da Marituba do Peixe.





Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
FRAGILIDADE AMBIENTAL POTENCIAL

Estado de Alagoas



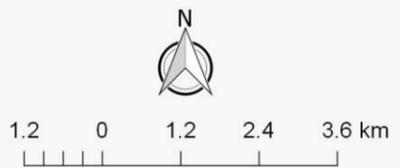
Legenda

Fragilidade Ambiental Potencial

- Muito Alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Muito Baixa

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia



Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: Autor (2017).

A partir da geração do Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial da APA, foi promovida a associação da planimetria das classes com os graus de fragilidade a partir dos procedimentos computacionais descritos na metodologia. O resultado foi representado na Tabela 13, a seguir, onde foram relacionadas as áreas em hectares das classes e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

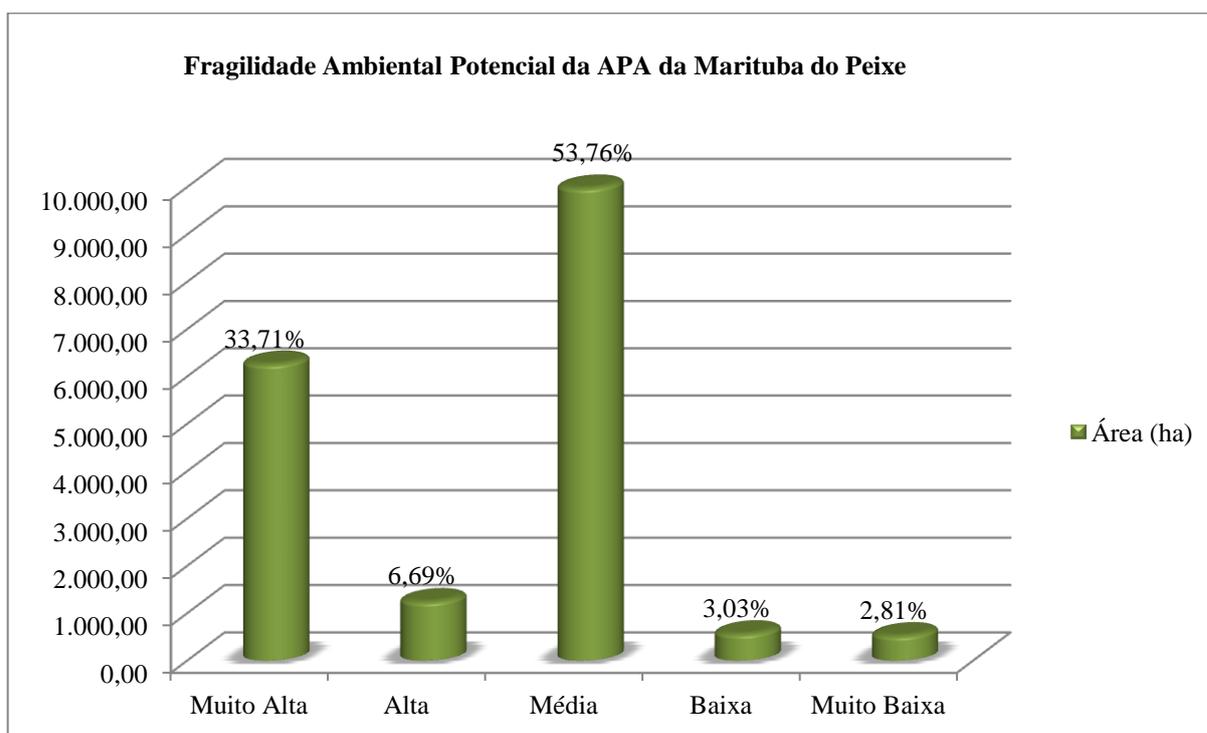
Tabela 13 - Planimetria das classes de Fragilidade Potencial da APA da Marituba.

Grau de Fragilidade Potencial	Área (ha)	%
Muito Alta	6.256,4	33,71
Alta	1.241,77	6,69
Média	9.975,53	53,76
Baixa	561,47	3,03
Muito Baixa	521,75	2,81
TOTAL	18.556	100%

Fonte: Autor (2017).

A partir dos dados apresentados, foi possível representá-los no gráfico da Figura 22:

Figura 22 - Gráfico da distribuição das classes de Fragilidade Ambiental Potencial.



Fonte: Autor (2017).

Procedendo a análise para cada classe de forma específica, temos que, para a classe de **Fragilidade Ambiental Potencial Muito Baixa**, esta ocupa uma área de 521,75 hectares (2,81% da APA). Compreende os topos tabuliformes dissecados da Formação Barreiras, planos ou levemente ondulados. Os solos são predominantemente argissolos amarelos, com características estruturais bem definidas e amplamente utilizados para o plantio da cana-de-açúcar. A altitude varia de 50 a 70m, com declividade máxima em 12%.

A classe de **Fragilidade Ambiental Potencial Baixa** ocupa 3,03% da área da UC (561,47 hectares) e abrange as vertentes retilíneas e rampas de colúvio localizadas na área norte da APA, na interface geológica entre a Formação Barreiras e a Planície Sedimentar Aluvionar. Os Argissolos Vermelho-Amarelos que compõem essa classe são profundos, bem estruturados e drenados. Atualmente pouco resta da cobertura vegetal original, substituída pela cana e fruticulturas. A altitude varia entre 20 e 50m, com declividade suave de 6 a 12%.

A classe de **Fragilidade Ambiental Potencial Média** possui a maior extensão na UC, com uma área de 9,975,53 hectares, equivalente a 53,76% da área total da APA. O relevo é formado pelos terraços pleistocênicos e holocênicos, de formação recente, e quase totalidade dos Sedimentos de Praia e Aluvião. Os solos predominantes são os Neossolos Quartzarênicos, derivados de sedimentos arenoquartzosos da Formação Barreiras, do período do Terciário, e sedimentos marinhos, do período do Holoceno, excessivamente drenados e frágeis ao intemperismo, apresentando características hidromórficas, principalmente nos terraços holocênicos. A altitude em que se localiza a classe de Média Fragilidade varia de 0 a 20m (máximo e em poucas áreas) de declividade máxima em 6%.

Quanto às áreas de **Fragilidade Ambiental Potencial Alta**, merecem destaque por não seguir a tendência entre as classes Média e Muito Alta, representando apenas 6,69% do total da APA (1.241,77 hectares). Isso se deve ao fato de que suas características morfológicas e de abrangência são sazonais, dependendo do período chuvoso, que torna possível o mapeamento das Depressões Intercordões dos Terraços holocênicos. Nessas feições de acumulação das depressões intercordões, a escala de mapeamento adotada nos permitiu delimitar uma área total visível. São formados pelos Sedimentos de Praia e Aluvião que delimitam o domínio dos Espodosolos Humilúvicos, com acúmulo de matéria orgânica e alumínio no horizonte B. A altitude raramente ultrapassa os 10m, com declividade, predominantemente plana (Figura 23).

Relativo às áreas classificadas como de **Fragilidade Ambiental Potencial Muito Alta**, constituem área de 6.256,40 hectares (33,71% da UC). O relevo é composto pelas Planícies fluviais e fluviopalustres, onde os solos predominantes são os Gleissolos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, do período do Holoceno. São as várzeas úmidas e baixadas, mal ou muito mal drenadas, em relevo plano, com vegetação de campos higrófilos e hidrófilos de várzea.

Figura 23 - Aspecto da região dos terraços holocênicos no período chuvoso, onde ocorre a elevação do lençol freático. Área de Fragilidade Potencial Alta e restrita à ocupação humana.



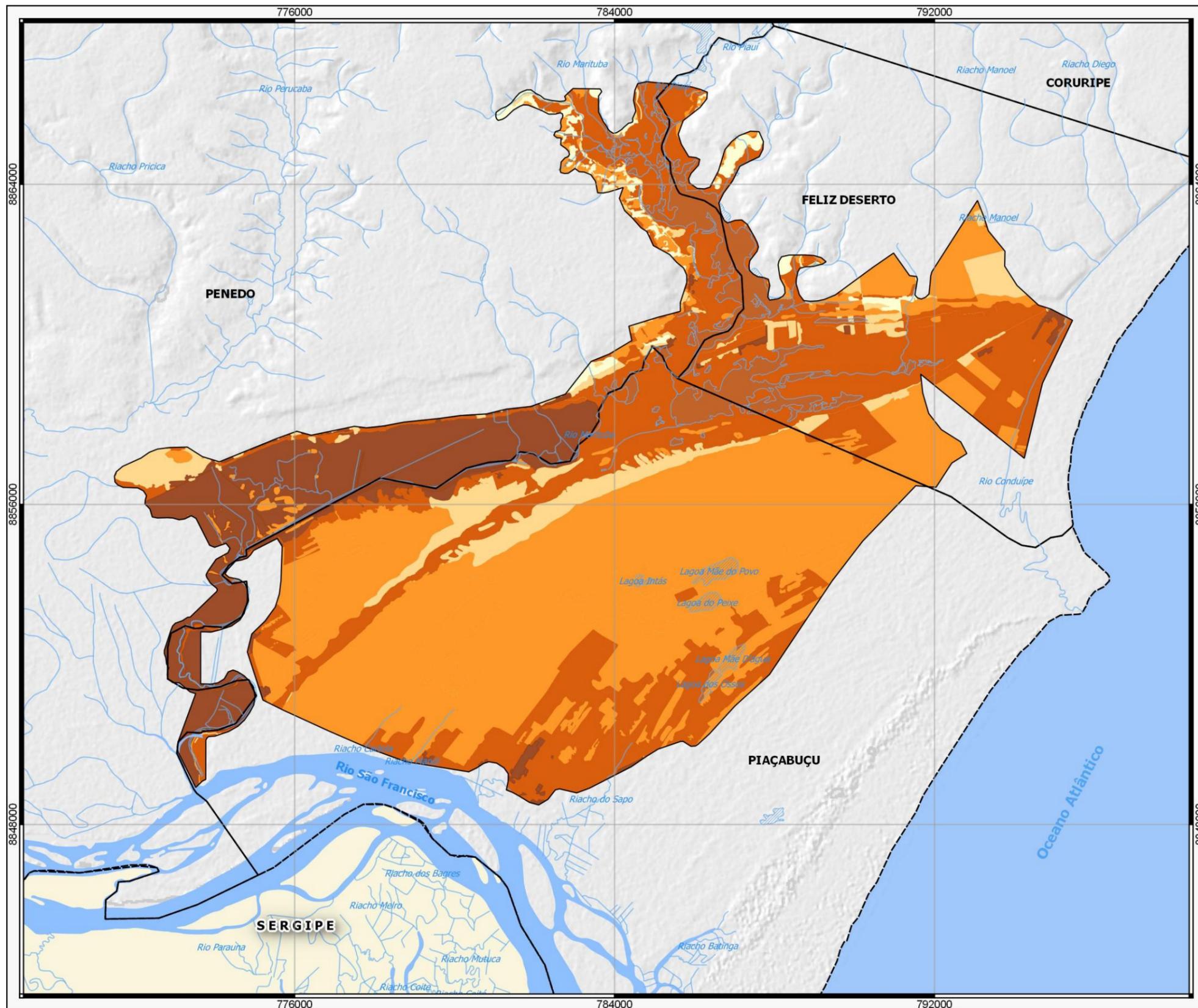
Fonte: Autor (2008)

A maior parte da APA é composta por formações geomorfológicas recentes do Pleistoceno e Holoceno, onde a Fragilidade Média em conjunto com a Alta e Muito Alta evidenciam um ambiente em processo de equilíbrio dinâmico, bastante susceptíveis às ações humanas e onde interferências externas podem facilmente causar impactos diretos nos ambientes presentes nas áreas mais frágeis.

4.4 A Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba.

O Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba do Peixe foi obtido através do cruzamento dos planos de informação Fragilidade Ambiental Potencial e Uso do Solo e Cobertura Vegetal (Figura 24).

Figura 24 - Fragilidade Ambiental Emergente da APA da Marituba do Peixe.



Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
FRAGILIDADE AMBIENTAL EMERGENTE

Estado de Alagoas

Legenda

Classes de Fragilidade Emergente

- Muito Alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Muito Baixa

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia

Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: Autor (2017).

A partir da geração do Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente da APA, foi promovida a associação da planimetria das classes com os graus de fragilidade, de acordo com os procedimentos computacionais descritos na metodologia. O resultado foi representado na Tabela 14, na qual foram relacionadas as áreas em hectares das classes e a porcentagem de cada unidade na área de estudo.

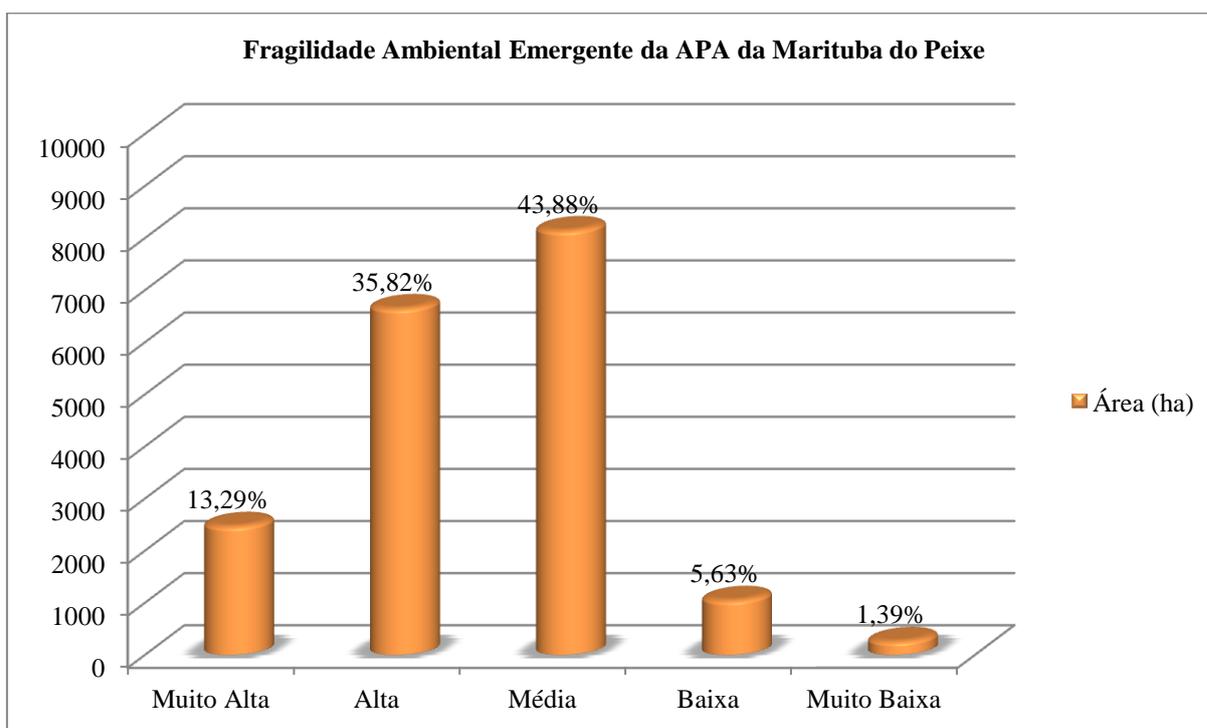
Tabela 14 - Planimetria das classes de Fragilidade Emergente da APA da Marituba.

Grau de Fragilidade Emergente	Área (ha)	%
Muito Alta	2465,62	13,29
Alta	6646,42	35,82
Média	8142,22	43,88
Baixa	1045,14	5,63
Muito Baixa	257,52	1,39
TOTAL	18.556	100%

Fonte: Autor (2017).

A partir dos dados apresentados, foi possível representá-los no gráfico da Figura 25:

Figura 25 - Gráfico da distribuição das classes de Fragilidade Ambiental Emergente.



Fonte: Autor (2017).

No resultando da análise planimétrica do Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, a classe de **Fragilidade Ambiental Emergente Muito Baixa** representou 1,39% da APA da Marituba, totalizando 257,52 hectares. Essa classe apresenta as faixas de cobertura vegetal de porte e densidade maiores, e, na APA, representam os fragmentos das florestas estacionais semidecíduais e decíduais de transição, presentes nos topos dos tabuleiros e encostas mais densas dos fundos de vales e depressões.

Para a classe **Fragilidade Ambiental Emergente Baixa**, foi registrada sua ocorrência em 5,63% da APA, o que representam 1.045,14 hectares. Assim como a classe Muito Baixa Fragilidade, a cobertura vegetal é o principal fator de determinação da classe, podendo ocorrer em algumas áreas de uso menos intenso ou associadas à configuração do ambiente físico mais propício.

Dessa forma, consiste de áreas com fragmentos de floresta estacional de transição, localizadas nos terraços holocênicos e pleitocênicos com maior porte e densidade, consideradas refúgio para diversas espécies da fauna. Destacam-se áreas bem delimitadas da cultura de coco ou coco associado a frutíferas nos topos dos tabuleiros já antropizados, onde sua presença não apresenta indícios de impactos em áreas nativas ou no meio físico.

A classe **Fragilidade Ambiental Emergente Média** é a classe predominante registrada na APA, com uma extensão de 8.142,22 hectares, equivalente a 43,88% da área total da UC. Envolve usos diversos, desde áreas nativas de domínio da floresta estacional decidual, associadas às pioneiras palustres.

Esta classe representa a maior faixa de cobertura vegetal nativa contínua da APA e a que mais contribuiu com a Média Fragilidade, devido a sua fitofisionomia. Associados a este ambiente estão outros usos, tais como os campos sujos e pastagens. Destaque para as culturas localizadas nos tabuleiros e encostas, como a cana-de-açúcar e o coco plantado nas vertentes e rampas na porção norte da UC.

Em sequência, a classe de **Fragilidade Ambiental Emergente Alta**, que detém uma área de 6.64642 hectares, representando 35,82% da UC, é a segunda maior classe. Nessa classe, a associação da Fragilidade Ambiental Potencial com o Uso do Solo e a Cobertura Vegetal conferiu o nível Alto a ambientes diversos. Os ambientes com características naturais que foram enquadrados comportam as áreas das pioneiras fluviopalustres e aluviais, devido à sua fitofisionomia e à fragilidade inerente ao meio aquático e de transição.

No caso das áreas antropizadas, destacamos trechos de floresta estacional decidual com usos diversos (pecuária extensiva, sítios), as áreas de plantio de coco e coco associado a

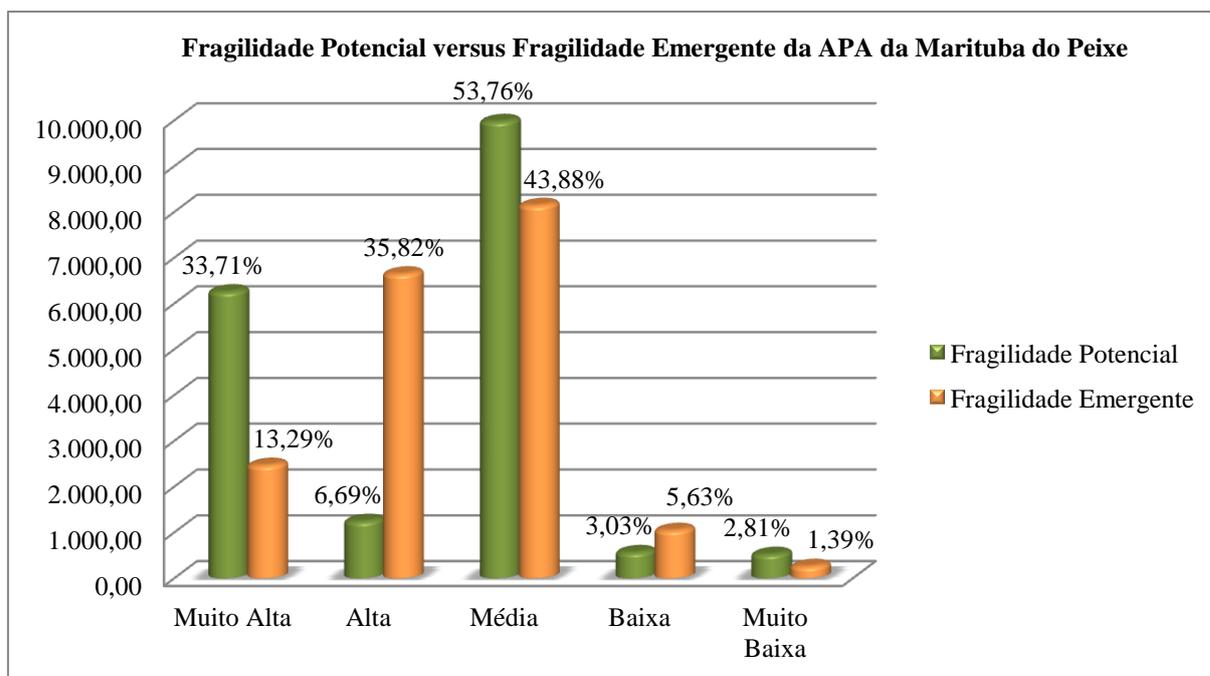
frutíferas, localizados na planície fluviomarinha, e terraços localizados na margem direita da várzea do Marituba.

A terceira maior classe é a **Fragilidade Ambiental Emergente Muito Alta**, que ocorre em 2.465,62 hectares da APA, representada por 13,29% da sua área total. Compreende áreas com solo exposto em ambientes diversos. Destaque para a grande área da várzea do Marituba, com usos diversos devido à sua condição seca, que abrange desde o povoado Murici até a sua desembocadura no Rio São Francisco. Os usos aqui compreendem a pastagem, culturas sazonais (cana, arroz) e de ciclo longo, como o coco, piscicultura por meio de tanques escavados, intervenções de retificação, diques de drenagem, entre outros.

Aqui também se enquadraram as áreas urbanizadas dos povoados, cidades e indústrias que detêm características de impermeabilização do solo e ausência da cobertura vegetal original.

Após a geração e análise dos mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente, foi possível verificar o grau das alterações promovidas na APA pela inserção do uso antrópico e o estado da cobertura vegetal, fornecendo uma estimativa da variação dos graus de fragilidade por ambiente e das tendências verificadas na área de estudo, conforme representado no gráfico comparativo, na Figura 26.

Figura 26 - Gráfico comparativo da variação das classes de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente.



Fonte: Autor (2017).

Promovendo a comparação entre os resultados obtidos nos mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Fragilidade Ambiental Emergente, foi possível observar tendências diversas, a depender do grau de fragilidade verificado.

A classe Fragilidade Potencial Muito Baixa teve sua área reduzida. Um dos principais fatores foi em função do uso agrícola (cana e coco) que se instalou no topo dos tabuleiros de Feliz Deserto e Penedo, contribuindo para a diminuição da área desta classe de 2,81% para 1,39%. Entretanto, a cobertura vegetal da Floresta Estacional Semidecidual atuou como um dos principais fatores de proteção de algumas áreas, mantendo a classe Fragilidade Emergente Muito Baixa concentrada principalmente na área norte e borda da APA.

Para a classe Fragilidade Potencial Baixa, foi verificado um aumento da classe de 3,03% para 5,63% para a Fragilidade Emergente. Além de agregar algumas áreas de vertentes e rampas já classificadas na Fragilidade Potencial Baixa, a classe foi acrescida dos fragmentos da Floresta Estacional Decidual de Transição nas bordas centrais da várzea do Marituba e oeste da APA, além de pequena área de cultura do coco no topo do tabuleiro, sendo a única situação antrópica enquadrada na Fragilidade Baixa.

A classe de Fragilidade Potencial Média, que antes ocupava 53,76%, passou a ocupar 43% da área da APA. Isto se deve ao fato de que, enquanto análise da Fragilidade Potencial, a Fragilidade Média foi dominante nos terraços pleistocênicos e holocênicos.

Após a inserção do elemento Uso do Solo e Cobertura Vegetal, o balanço da Fragilidade Emergente Média se manteve apenas nos terraços holocênicos. Entretanto, somente nas áreas de cobertura da Floresta Estacional Decidual. Outros ganhos para a classe foram registrados na área norte, com a adição dos campos sujos e pastagens e as culturas localizadas nos tabuleiros e encostas, como a cana-de-açúcar, coco e sua associação com frutíferas.

Quanto à classe de Fragilidade Alta, foi registrada em 6,69% na Fragilidade Potencial Alta para 35,82% para a Fragilidade Emergente Alta. Dentre os diversos fatores verificados que contribuíram para essa alteração, inicialmente podemos citar que a área, enquanto classe de fragilidade potencial, restringiu-se apenas às áreas das depressões intercordões localizadas no terraço holocênico, sendo bastante irregulares e limitadas do ponto de vista da sua extensão.

Quando da inserção dos elementos da Fragilidade Emergente, o balanço das classes considerou as depressões intercordões como de Fragilidade Média, e reestruturou outras feições para a classe de Fragilidade Emergente Alta. Aqui foram reenquadradas as áreas das pioneiras fluvioalustres e aluviais que pertenciam à Fragilidade Potencial Muito Alta e, para

as áreas antropizadas, as áreas nativas com usos diversos (pecuária extensiva, sítios), as áreas de plantio de coco e coco associado a frutíferas, localizados na planície fluvio-marinha, e terraços localizados na margem direita da várzea do Marituba.

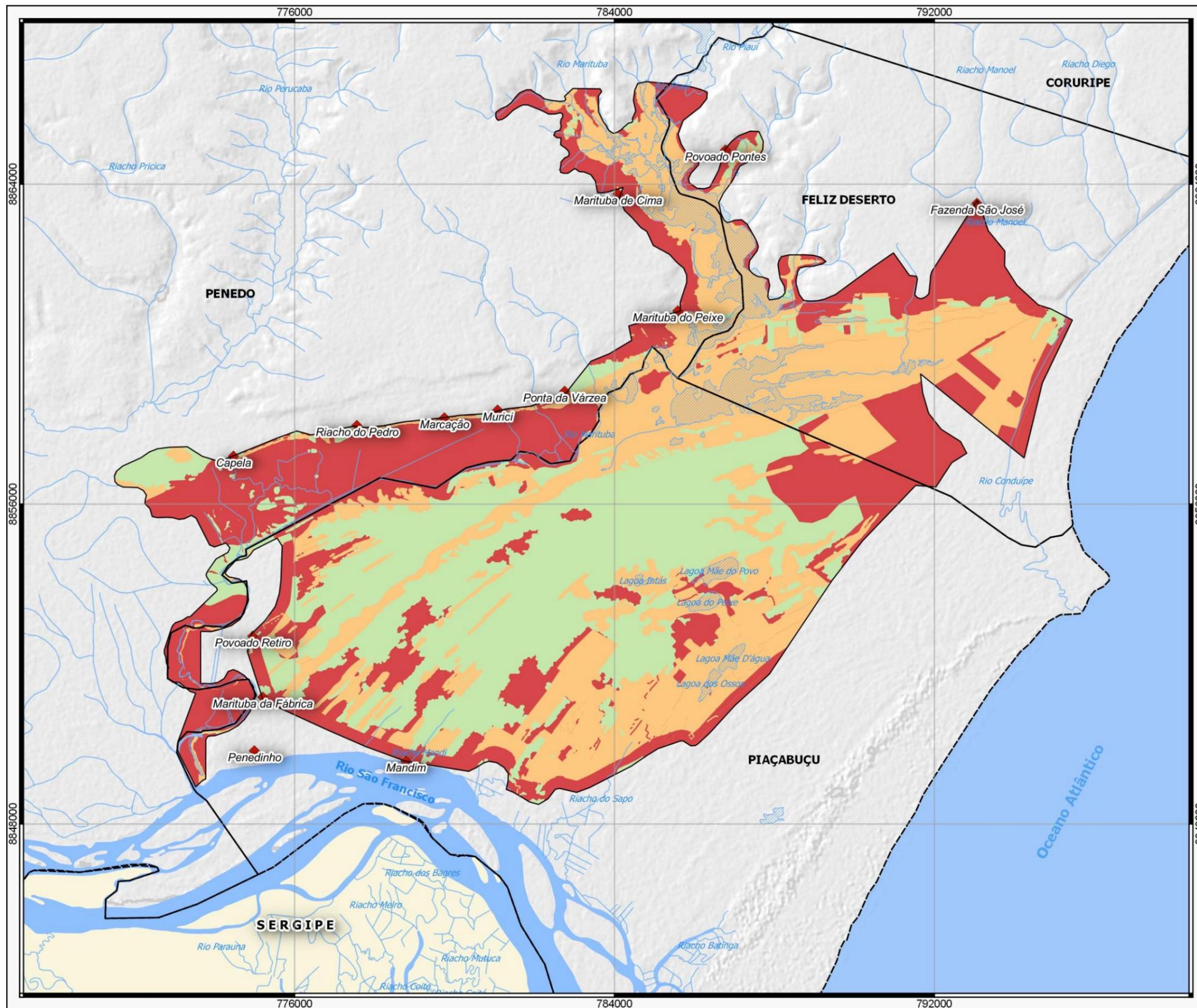
Isso evidencia um aumento substancial da Fragilidade Alta pela inserção de elementos e atividades humanas em áreas como os terraços holocênicos, de substrato frágil e que, pela configuração ambiental, seriam ideais para a preservação da vegetação nativa.

A classe de Fragilidade Muito Alta teve sua área reduzida de 33,71% para 13,29% a partir do balanço de elementos antrópicos inseridos na Fragilidade Potencial. A redução teve como principal contribuinte a faixa da Várzea do Marituba que permanece seca, estratificando a área alagada para a classe de Fragilidade Alta. Essa faixa seca deu lugar a uma diversidade de usos agropastoris que mantiveram a área como de Fragilidade Emergente Muito Alta.

4.5 Conflitos entre a Fragilidade Emergente e o Zoneamento em vigor da APA da Marituba.

As características das zonas existentes no Zoneamento Ambiental da APA da Marituba foram consideradas a base para a mensuração dos conflitos ambientais, e são correlacionados com os graus de Fragilidade Ambiental Emergente da APA. O produto dessa associação de informações representa uma proposta de níveis de conflito observados em cada zona, pelos diferentes graus de Fragilidade (Figura 27).

Figura 27 - Conflitos Ambientais da APA da Marituba do Peixe.



Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
CONFLITOS AMBIENTAIS

Estado de Alagoas

Legenda

Classes de Conflitos

- Alto
- Baixo
- Sem Conflitos

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia
- Povoados

Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: Autor (2017).

O Mapa de Conflitos Ambientais da APA foi submetido à planimetria das classes pelos procedimentos computacionais descritos na metodologia. O resultado foi representado na Tabela 15, e dispõe as áreas em hectares das classes e as respectivas porcentagens de cada categoria por graus de conflito.

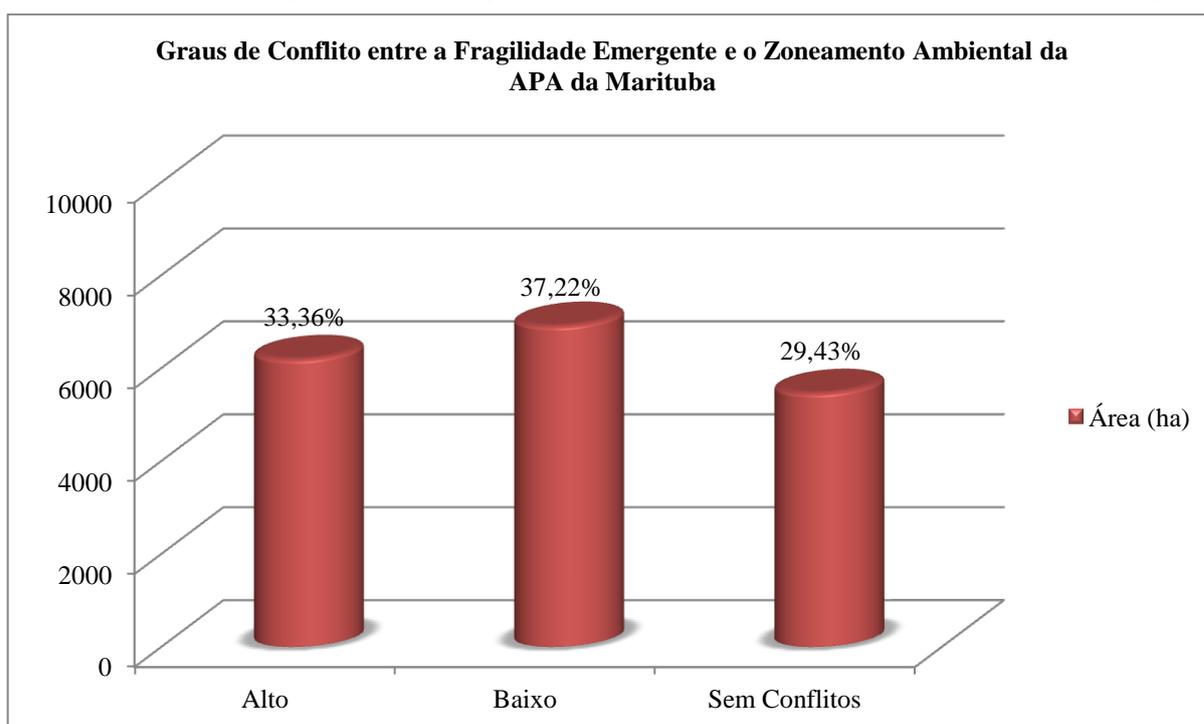
Tabela 15 - Planimetria das classes de Conflitos Ambientais da APA da Marituba.

Graus de Conflito entre a Fragilidade da APA e o Zoneamento Ambiental	Área (ha)	%
Alto	6189,9	33,36%
Baixo	6905,73	37,22%
Sem Conflitos	5460,37	29,43%
TOTAL	18556	100,00%

Fonte: Autor (2017)

A partir dos dados apresentados, foi possível representá-los no gráfico a seguir:

Figura 28 - Gráfico comparativo da variação das classes de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente.



Fonte: Autor (2017).

No resultando da análise da planimetria do Mapa de Conflitos, a classe de Baixo Conflito é predominante, com uma extensão de 6905,73 hectares, equivalente a 37,22% da área total da UC. Em sequência, a classe de Alto Conflito, que detém uma área de 6189,9 hectares, representando 33,36% da UC. A classe Sem Conflitos, que abrange 5.460,37 hectares da APA, representa 29,43% da sua área total.

Quanto às **Áreas de Alto Conflito** verificadas no Mapa de Conflitos Ambientais, foi possível constatar que estão distribuídas em todos os quadrantes da APA. Dessa forma, para melhor compreensão da sua abrangência e constituição, foram tratadas especificamente em cada um desses eixos.

Na porção Norte da APA, temos a concentração de áreas de Alto Conflito, localizadas majoritariamente nas vertentes do vale formado pela confluência dos rios Marituba e Piauí e nos topos dos tabuleiros, com pequenos fragmentos localizados na planície fluvioalustre. Esse quadrante apresenta uma área de Alto Conflito de aproximadamente 608,82 hectares, correspondendo a 9,83% da categoria e a 3,3% de toda a APA.

A área é composta em sua quase totalidade pela intersecção de todas as classes do Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente e pela Zona de Recuperação, do Zoneamento Ambiental da APA, além de pequenos trechos de Uso Semi-Intensivo, nos trechos urbanizados presentes no Povoado Marituba do Peixe, e extensões de lugarejos até o povoado Marituba de Cima, com alguns segmentos de canaviais.

Para essa faixa, de acordo com a metodologia, foi adotada a classificação de "Alto Conflito" independente da Fragilidade Ambiental Emergente encontrada, visto que o Zoneamento Ambiental trata a Zona de Recuperação por si só como conflitante e detentora de diversas necessidades de adequação legal do uso do solo.

Na porção sul da APA, as Áreas de Alto Conflito se concentram em toda uma faixa que delimita o sul da UC e em fragmentos localizados na grande área dos cordões arenosos centrais. O Alto Conflito registrado no quadrante sul possui uma área total de 1.566,79 hectares, o que corresponde a 25,31% da categoria e a 8,44% da APA da Marituba.

Quanto às intersecções verificadas nas áreas de Alto Conflito, destacou-se a Zona de Uso Semi-Intensivo do Zoneamento Ambiental, com trechos de Fragilidade Ambiental Emergente Média e Alta, que conferiram conflitos a essa faixa do ponto de vista do seu direcionamento à ocupação, mesmo que de forma rarefeita e restrita, e a atingir áreas naturais e áreas já consolidadas pela cultura do coco, com aspectos agrícolas.

Além da faixa descrita, destacaram-se diversos polígonos isolados na área dos cordões arenosos. O conflito aqui foi verificado entre a classe de Fragilidade Emergente Baixa e

trechos da Zona de Proteção Coqueiral, estabelecidas no Plano de Manejo da UC. Com isso, foi possível verificar que existem inconsistências no que tange à localização de trechos de coqueiral na área, visto que a Fragilidade Emergente Baixa levou em consideração o uso do solo e a cobertura vegetal na área a partir da existência da Floresta Estacional Semidecidual.

Portanto, o Zoneamento Ambiental que apresenta essas áreas como Zona de Proteção Coqueiral evidencia erro de generalização cartográfica, em virtude da utilização de imagem de satélite com resolução espacial inapropriada para a finalidade. Isso comprometeu a localização e a abrangência das feições, produzindo o Alto Conflito para as áreas naturais.

Na porção leste da APA, as Áreas de Alto Conflito se concentram em áreas localizadas nos tabuleiros e encostas, bem como nos cordões arenosos adjacentes à várzea da Marituba, próximas a área urbana de Feliz Deserto. O Alto Conflito registrado no quadrante leste possui uma área total de 1726,49 hectares, o que corresponde a 27,9% da categoria e a 9,30% da APA da Marituba.

Nessa mesma porção leste, as classes do zoneamento verificadas nas áreas de Alto Conflito abrangeram a Zona de Recuperação, de Uso Semi-Intensivo e de Proteção Coqueiral. Estas estão localizadas em áreas de Fragilidade Ambiental Emergente Muito Baixa, Baixa e Média.

Quanto à Zona de Uso Semi-Intensivo, possui interseção com Fragilidades Média e Alta e, no caso da Zona de Proteção Coqueiral, segue a mesma situação verificada na porção sul da APA, onde, pelo erro de generalização cartográfica, foram mapeadas áreas tidas no Zoneamento como de coqueirais, mas que apresentaram Média Fragilidade Emergente, sendo, na realidade, detentoras de cobertura vegetal nativa, mesmo que descaracterizada.

As Áreas de Alto Conflito localizadas na porção oeste da APA se concentram em duas áreas da Várzea do Marituba, mais precisamente na faixa mais seca desta, presente entre os povoados Capela e Murici, e nos meandros que seguem até seu encontro com o Rio São Francisco, na Barra das Laranjeiras. O Alto Conflito registrado no quadrante oeste possui uma área total de 2.273 hectares, o que corresponde a 36,72% da categoria e a 12,25% da APA da Marituba.

Essas áreas de Alto Conflito foram resultado da intersecção da Zona de Proteção Várzea, do Zoneamento Ambiental e de áreas de Fragilidade Ambiental Emergente Alta e Muito Alta, que conferiram esse grau de conflito a essas áreas.

A partir do Zoneamento Ambiental, a área se caracteriza por deter alta importância para os processos ecológicos da APA. Entretanto, quando da elaboração do Mapa de

Fragilidade Ambiental Emergente, o grau de Fragilidade Muito Alta foi atribuído a essa porção da várzea, devido a alterações físicas ocorridas no ambiente.

Segundo relatos de moradores antigos e informações do IMA, a área em questão não alaga com a mesma frequência sazonal que antigamente, o que fez com que uma grande área drenada estivesse à disposição de usos diversos do solo, modificando o habitat da flora e da fauna nesse trecho fazendo com que o Alto Conflito se evidenciasse na área.

Em relação às **Áreas de Baixo Conflito**, essas estão adensadas em duas áreas principais na APA. A primeira corresponde à porção central, com prolongamento para o norte e o leste, além de estreita faixa no sentido sudoeste. Essa área corresponde a grandes extensões sempre alagadas da Várzea do Marituba, abrangendo algumas faixas terrestres marginais, cujo uso do solo predominante é pela cultura do coco.

Já a segunda área está localizada na porção centro-sul da APA, abrangendo áreas alagadiças e também com a presença dos vastos e antigos coqueirais.

Essas áreas representam as maiores expressões contínuas da classe de Baixo Conflito. A área centro-norte detém aproximadamente 4.283,34 hectares, correspondendo a 62,02% da categoria e a 23,1% de toda a APA. A área centro-sul possui 1813,93 hectares, correspondendo a 26,27% da categoria e a 9,78% da área total da APA.

O restante da categoria Baixo Conflito está distribuído em fragmentos localizados na porção oeste da APA, em áreas isoladas das depressões intercordões, coqueirais e pequenas porções de solo exposto entre as faixas de vegetação nativa.

Relativo à constituição da classe de Baixo Conflito, temos que na área norte ela é formada em maior parte pela intersecção da classe de Fragilidade Alta, do Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente, com diversas zonas presentes no Zoneamento Ambiental da APA; sendo representadas pelas zonas: Zona Silvestre, as Zonas de Proteção de Formações Florestais, Restinga e Várzea e a Zona de Proteção Coqueirais.

Para a área sul, ocorrem as intersecções predominantes das classes de Fragilidades Média e Alta com as Zonas de Proteção de Restinga e Coqueirais, evidenciando, além de áreas formadas essencialmente pelo plantio do coco, as faixas de depressões intercordões e áreas alagadiças presentes na base de dados formadora do mapa de Fragilidade Emergente, detendo também a mesma classe de Baixo Conflito perante o Zoneamento.

Essencialmente, o que se evidencia no ambiente para a classe de Baixo Conflito pode ser atribuído à exposição do solo em maior grau que na classe Sem Conflitos. Independentemente das características específicas de cada zona, a cobertura vegetal ou apresenta-se nativa, mas de porte herbáceo, ou é exótica e substituta de espécies nativas,

característica da cultura do coco. Portanto, confere certo grau de suscetibilidade a erosão e perda de solo.

Conforme explicado na metodologia, o Baixo Conflito não significa necessariamente a existência de desarmonia entre as classes do Zoneamento Ambiental e a Fragilidade Emergente, mas apresenta áreas com leve tensão e com tendência a respostas proporcionais a intervenções antrópicas, a depender da fragilidade do ambiente físico.

A partir do Mapa de Conflitos Ambientais, verificou-se que, majoritariamente, as **Áreas Sem Conflitos** estão localizadas na área central e centro oeste da APA da Marituba, constituindo uma grande área de aproximadamente 4.715,8 hectares, correspondendo a 86,36% da categoria e a 25,41% de toda a APA. O restante da categoria Sem Conflitos está distribuído em pequenos fragmentos intercalados a norte e extremo oeste da UC.

Essa área central e seu prolongamento a oeste são constituídos em maior parte pela intersecção da classe de Fragilidade Baixa, do Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente com a Zona de Proteção: Restinga, do Zoneamento Ambiental da APA. Assim, fica evidenciado o objetivo principal desta zona, baseado na sua característica de representar espaços que merecem rigorosa proteção por conter áreas naturais ou que tenham sofrido grau mínimo de intervenção humana, e representam áreas de alta restrição ao uso dos recursos ambientais.

Os fragmentos localizados a norte, principalmente na interface planície-vertente dos tabuleiros e vales, representam áreas onde a cobertura vegetal nativa é predominante e está inserida em faixas do Zoneamento da APA que têm como objetivo a proteção dessas áreas, a exemplo da Zona de Proteção: Formações Florestais.

Outro caso verificado, que conferiu a algumas áreas a classificação de Áreas sem Conflito, foi relacionado a fragmentos dessa classe, em que o uso dos recursos e do solo é permitido, não representado conflitos estabelecidos pelo Zoneamento Ambiental. Tal caso pode ser observado em parte da área urbana de Feliz Deserto e em manchas de alguns povoados localizados no limite sul, como a área urbana de Piaçabuçu, os povoados Mandim, Marituba da Fábrica, Penedinho e Retiro, que, no Zoneamento, estão localizados na zona de uso semi-intensivo.

4.6 O Zoneamento Geoambiental proposto da APA da Marituba

Além da identificação dos Conflitos Ambientais, a presente pesquisa apresenta uma proposta de Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba (Figura 29) a partir de síntese de

informações contidas nos mapas de Fragilidade Ambiental Emergente, do Mapa de Conflitos Ambientais e da contribuição de informações do Uso do Solo e Cobertura Vegetal.

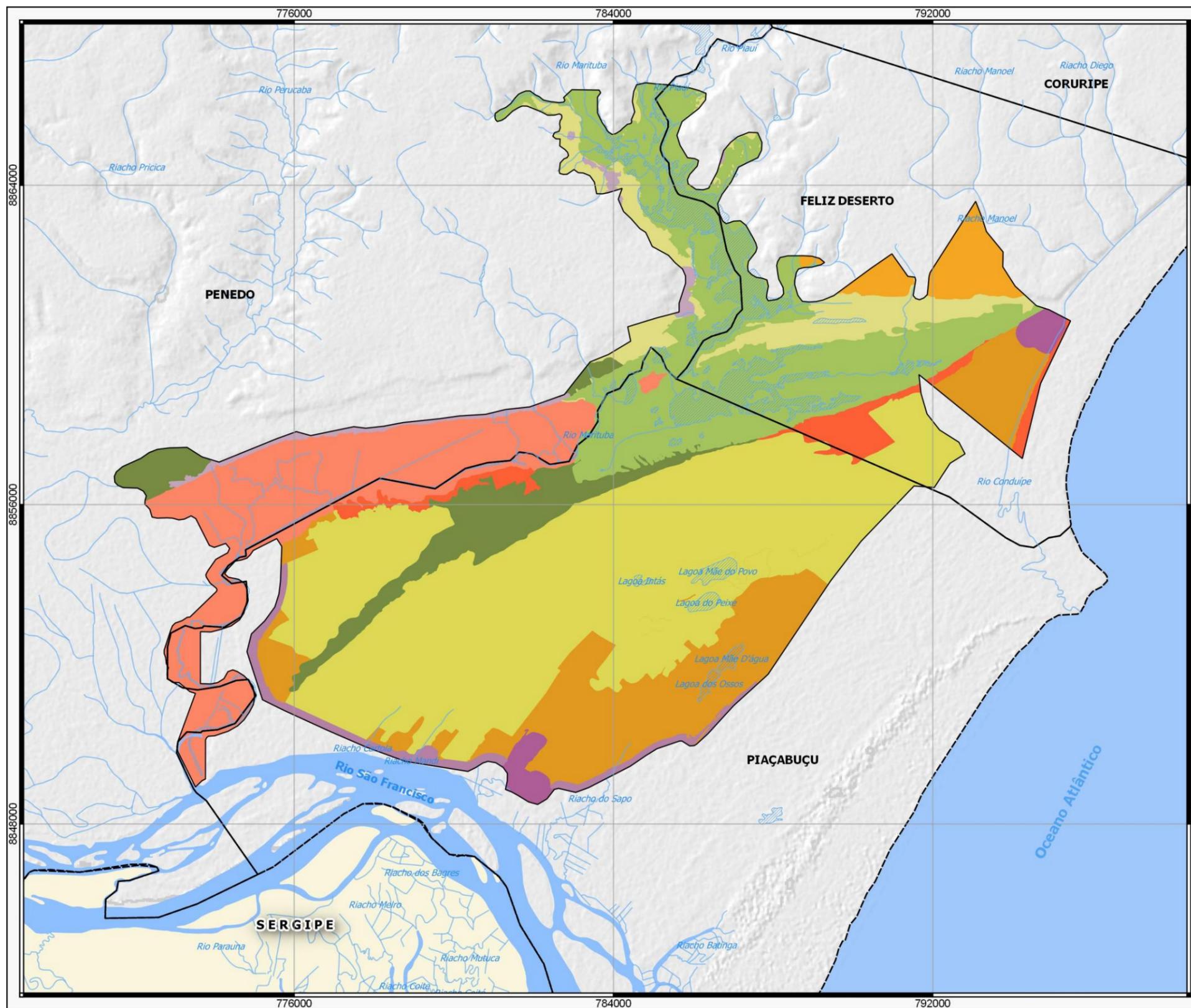
Para a composição da proposta, foram individualizadas zonas com características distintas, a partir do conjunto de fatores que os planos de informação descritos traduziram do ambiente, sendo possível definir áreas com atributos semelhantes, relativos à constituição ambiental, conflitos e usos verificados no território da UC.

A proposta apresentada se configura na formatação de cinco zonas principais: proteção, conservação, uso agropecuário, recuperação e uso e ocupação. Essas foram subdivididas a depender da necessidade de especificar características marcantes na sua composição e definir estratégias específicas de gestão.

Por se tratar de um Zoneamento Geoambiental, os elementos do meio físico foram determinantes para sua configuração, entretanto, o conhecimento empírico da área e as informações contidas no Plano de Manejo possibilitaram acrescentar dados relativos ao meio biótico e socioeconômico, no intuito de enriquecer e balizar a diferenciação de áreas presente no produto final, bem como propor recomendações quanto ao manejo e às ações a serem desenvolvidas em cada zona.

As recomendações são baseadas em quatro diretrizes básicas ou finalidades, as quais, para a categoria APA, deverão proporcionar ações de uso e manejo específicas, visando à manutenção dos objetivos de criação, respeitando as características do ambiente. São elas: Proteção dos ecossistemas, Conservação e transição com uso agropecuário, Recuperação e adequação ambiental e Ocupação prioritária.

Figura 29 - Proposta de Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba.



Universidade Federal de Alagoas
Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente
Programa de Pós-Graduação em Geografia

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MARITUBA DO PEIXE
PROPOSTA DE ZONEAMENTO

Estado de Alagoas

Legenda

Classes de Zoneamento

- Zona de Proteção - Floresta Estacional Semidecídua
- Zona de Proteção - Várzea e Vales Fluviais
- Zona de Conservação - Floresta Estacional Decidual
- Zona de Conservação - Uso Sustentável
- Zona de Uso Agropecuário - Da Planície Litorânea
- Zona de Uso Agropecuário - Dos Tabuleiros
- Zona de Recuperação - Cordões Arenosos
- Zona de Recuperação - Várzea e Meandros
- Zona de Uso e Ocupação - Intensivo
- Zona de Uso e Ocupação - Semi Intensivo
- Zona de Uso e Ocupação - Controlada

Convenções

- Corpos D'água
- Limite Estadual
- Limites Municipais
- Limite da APA da Marituba do Peixe
- Hidrografia

1.2 0 1.2 2.4 3.6 km

Sistema de Coordenadas: Plana
 Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM) Fuso 24L
 Datum: SIRGAS 2000 (Código EPSG 31984)
 Base Cartográfica:
 Malha Municipal do IBGE na escala de 1:1.000.000

Elaboração: Alex Nazário Silva Oliveira

2017

Fonte: Autor (2017).

*** Zona de Proteção**

Zonas de Proteção são classificadas pelo elevado valor ecológico dos seus ecossistemas, estando intimamente associadas à preservação da fauna silvestre e de remanescentes da flora em estágio avançado de regeneração. Englobam áreas onde a presença humana deverá ser inibida, minimizada ou adequada às condições de equilíbrio do meio.

Constitui a zona mais restritiva da APA, embora o acesso a elas não seja proibido. Por esse motivo, deve-se ter a maior parcela de cuidados devido a sua importância ambiental para toda a UC, englobando inclusive o seu objetivo de criação.

Subzonas:

Zona de Proteção - Floresta Estacional Semidecidual

Tem como meta proteger ambientes florestais únicos, considerados frágeis e importantes para os processos ambientais da APA.

Localização e Caracterização:

Compreende três fragmentos, que totalizam cerca de 1.087,90 hectares e representam aproximados 5,86% da UC. Os fragmentos representaram Áreas sem Conflito com o zoneamento em vigor na APA e apresentaram predominantemente Fragilidade Emergente Baixa a Muito Baixa devido à cobertura vegetal proporcionar proteção ao solo.

O primeiro está localizado no extremo oeste da APA, às margens da Rodovia AL 225, representando remanescente de Floresta Decidual, mas de fitofisionomia mais adensada.

O segundo fragmento está localizado entre os povoados Murici e Marituba do Peixe, na estrada de acesso ao último. Devido a constantes intervenções antrópicas, tais como o desmatamento e as queimadas, vem sendo degradado e em breve pode desaparecer da área.

O terceiro e maior fragmento compreende uma faixa que se estende do centro da APA, margeando a várzea e seguindo a vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, que se alarga pela maior depressão intercórdão dos terraços marinhos holocênicos, onde antes já foi um braço de comunicação da várzea com o Rio São Francisco próximo ao povoado Penedinho.

Esse é considerado o mais importante fragmento constituinte dessa zona, o qual Assis (1997) classificou como importante resquício de vegetação testemunho de antigos

paleoclimas, que ainda resiste nessa parte da APA por condições diversas ainda pouco estudadas.

Recomendações:

Sua proteção deve ser prioritária para atividades de pesquisa científica, visando à compreensão dos processos e eventos que atuaram na região. O acesso deve ser restrito, e a fiscalização deve coibir desmatamentos e queimadas. Devem ser evitadas novas trilhas a essas áreas e qualquer intervenção humana deve ser impedida.

Zona de Proteção - Várzeas e Vales Fluviais

Tem como meta proteger ambientes florestais e fluviopalustres considerados frágeis e importantes para os processos ambientais da APA.

Localização e Caracterização:

Compreende a porção centro-norte da APA, constituída pela várzea paludosa sempre alagada e seus trechos de pouca variação anual, como os vales a norte. Essa subzona detém uma área de 3.531,11 hectares e representa aproximados 19,03% da UC. Sua abrangência recobre área com Baixo Conflito entre a Fragilidade Ambiental e o Zoneamento em Vigor, entretanto, devido a sua exposição às atividades antrópicas, associado à cobertura da vegetação herbácea (higrófila e hidrófila) na planície de inundação, apresenta Fragilidade Emergente Alta.

Atualmente, devido a essas atividades e interferências causadas pelo homem (diques, barragens, canais artificiais), a área de inundação se concentrou na abrangência dessa zona, que deveria se estender mais ao sul, seguindo a planície de inundação do Marituba.

A Zona de Proteção das Várzeas e Vales Fluviais tem importância socioeconômica e ambiental extremas, pois aqui se desenvolve uma das atividades pesqueiras mais antigas da região, e porque diversos povoados se sustentaram pela pesca (Figura 30).

Figura 30 - Aspecto da Zona de Proteção de Várzeas e Vales Fluviais.



Fonte: Autor (2017).

Recomendações:

Sendo designada como Zona de Proteção, a pesquisa científica, atividades de educação ambiental e ecoturismo seriam compatíveis. O uso direto é permitido apenas para a atividade de pesca artesanal, com equipamentos permitidos pela legislação. A implantação de edificações em zonas adjacentes deve respeitar a distância mínima permitida a partir da APP da Várzea. Licenciamento de empreendimentos em zonas adjacentes deve contemplar o tratamento de efluentes que possam ser direcionados à Zona de Proteção. A área norte dessa zona deve ser declarada como de especial proteção à biodiversidade, devido a relatos e estudos sobre a fauna ameaçada que se refugia nessa porção.

*** Zona de Conservação**

A Zona de Conservação é formada pelo conjunto de áreas onde estão a conviver o homem e os ecossistemas, sem grandes impactos ou pressões no meio ambiente. São enquadradas nessa categoria as áreas onde as atividades humanas devem se desenvolver com muito controle, devido à sua alta fragilidade ecológica, grande valor cênico e proximidade com ambientes de proteção.

Subzonas:

Zona de Conservação - Floresta Estacional Decidual

Tem como meta proteger ambientes de elevada importância ecossistêmica e detentores de aspectos abióticos e bióticos singulares na região, garantindo a mínima interferência humana.

Localização e Caracterização:

A Zona de Conservação da Floresta Estacional Decidual representa a maior zona presente no Zoneamento Geoambiental da Marituba. Compreende dois fragmentos que totalizam 6.616,37 hectares e representam aproximados 35,66% da UC. Os fragmentos representaram predominantemente Áreas sem Conflito com o zoneamento em vigor na APA, e apresentaram Fragilidade Emergente Média, devido à fragilidade natural do meio natural, em conjunto com a vegetação de porte arbustivo associado às herbáceas que recobrem as depressões intercordões dessa área.

Os fragmentos são próximos, divididos apenas por um longo canal formado por depressão intercordão, que liga a várzea central ao povoado de Penedinho, já citado anteriormente. Estão localizados em toda a porção central da APA e ao sul, cobrindo o domínio dos cordões arenosos holocênicos.

Essa zona detém características de tensão e contato entre certas atividades humanas e ambientes considerados ainda bem preservados. Essa tensão é traduzida na retirada de madeira para usos diversos, no cercamento de propriedades, na caça predatória e na criação extensiva de gado em alguns trechos, por entre a vegetação nativa.

Outro fator de destaque é o grande número de trilhas de acesso ao interior da mata, cuja primeira utilidade foi de acompanhar a implantação de gasodutos da Petrobrás na região e, hoje, são utilizados amplamente pelos carroceiros no transporte da madeira, inclusive, abrindo-se novos acessos a partir do principal.

A importância dessa zona é alta, devido à fragilidade verificada nela, que reflete a configuração de um ambiente susceptível a alagamentos sazonais por conta da elevação do nível do freático e refúgio para a fauna regional (Figura 31).

Figura 31 - Depressões intercordões alagadas na Zona de Conservação da Floresta Estacional Decidual.



Fonte: Autor (2017).

Recomendações:

Com características de "zona tampão", sua proteção deve ser prioritária para atividades de pesquisa científica, educação ambiental, ecoturismo e disciplinar a criação extensiva de gado. Além disso, deve ser intensificada e combatida a retirada de madeira das matas e promovido o fechamento de trilhas de acesso de caçadores. As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal.

Deve ser proibido o desmatamento no terreno para implantação de novas áreas para a cultura do coco, com exceção de áreas já antropizadas com prazo legal definido pela legislação específica. O parcelamento do solo deve ser proibido, mesmo para fins sociais, devido às características ambientais da área, cabendo apenas a implantação de sedes de fazendas ou sítios com características de baixo adensamento e impermeabilização do solo próximo a rodovia AL 225.

Zona de Conservação - Uso Sustentável

Tem como meta promover a conservação de áreas que detêm aspectos naturais e cênicos relevantes, além de culturais e socioeconômicos, através de práticas sustentáveis de produção e uso dos recursos naturais pela população residente.

Localização e Caracterização:

A Zona de Conservação de Uso Sustentável compreende vários fragmentos localizados na porção centro-norte da APA. Dos dois maiores, um localiza-se na margem direita da Várzea da Marituba, a sul do povoado Marituba do Peixe, estendendo-se até o extremo norte, no vale do rio homônimo, englobando a interface dos terraços pleistocênicos, rampas de colúvio, vertentes e topos dos tabuleiros, com usos diversos do solo, com destaque para áreas plantadas de cana, coco e associação coco e frutíferas, além de pastagens para o gado com a presença de fragmentos de vegetação nativa isolados em toda a sua extensão.

O segundo maior fragmento encontra-se na margem esquerda da Várzea do Marituba e se entende em direção leste margeando a porção de várzea que tem seu início na cidade de Feliz Deserto. Compreende áreas de terraços pleistocênicos, rampas de colúvio, vertentes e topos dos tabuleiros, com destaque para o predomínio da cultura do coco, que se instala desde a planície até faixas de maior altitude. Os fragmentos de vegetação nativa são presentes, mas isolados e diminutos.

Os demais fragmentos compreendem áreas de usos diversos localizados nas vertentes e topos dos tabuleiros que se alargam a norte, fora da área da APA.

O somatório dos fragmentos totalizam 915,46 hectares e representam aproximados 4,93% da UC. Os fragmentos localizados na área norte e margem direita da várzea do Marituba representaram predominantemente Áreas de Alto Conflito com o zoneamento em vigor na APA, visto que foram classificados como Zona de Recuperação pela diversidade de usos verificados. Já o maior fragmento, que se estende até Feliz Deserto, não apresentou esse conflito devido à sua classificação como Zona de Proteção Coqueiral com fragmentos Florestais. Entretanto, este último apresentou predomínio da Fragilidade Emergente Alta devido à ausência da vegetação nativa, substituída pela cultura do coco.

Essa zona detém características de usos múltiplos entre certas atividades humanas e ambientes considerados ainda preservados. Com características de transição entre o nativo e o rural, ainda detém potencial para a conservação de áreas e o uso sustentado do solo, com técnicas que possam manter a cobertura vegetal nativa associada, devido ao fato de a área possuir trechos em vertentes e rampas.

Recomendações:

Com características de "zona de transição", sua proteção deve prezar por atividades de educação ambiental, ecoturismo e turismo rural, além de disciplinar o uso do solo adequado para as características morfológicas e pedológicas da região com formas de manejo agroflorestal sustentável. Além disso, deve ser intensificada e combatida a expansão de novas áreas de cultivo em decorrência da supressão das matas ou aterro de áreas alagadiças.

As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando o ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal, além de prezar pela interligação de fragmentos nativos, formando corredores de biodiversidade. As áreas de APP devem ser revitalizadas, principalmente as que envolvem os recursos hídricos.

*** Zona de Uso Agropecuário**

A Zona de Uso Agropecuário é formada pelo conjunto de áreas onde as principais atividades desenvolvidas estão ligadas ao uso do solo pelo plantio das culturas da cana e do coco e a criação de gado (intensivo e extensivo). As áreas de vegetação nativa foram reduzidas ou totalmente substituídas, dando lugar às atividades de produção que, em muitos casos, ainda detêm características rústicas de manejo.

Esta zona tem como objetivo geral o desenvolvimento e diversificação de práticas sustentáveis, visando à melhoria da qualidade de vida da população e à conservação da qualidade ambiental.

Subzonas:

Zona de Uso Agropecuário - Planície Litorânea

Tem como meta promover o desenvolvimento de atividades produtivas através de práticas e técnicas sustentáveis, visando manter a qualidade ambiental regional e enquadrar a produção a parâmetros de menor impacto aos recursos ambientais.

Localização e Caracterização:

A Zona de Uso Agropecuário - Planície Litorânea - compreende seis fragmentos que totalizam 2.333,64 hectares e representam aproximados 12,58% da UC. Os fragmentos possuem em sua constituição áreas que variam de Baixo a Alto Conflito com o zoneamento em vigor na APA. Esses foram detectados na forma da substituição da cobertura vegetal e em erros de mapeamento que englobaram áreas de vegetação nativa na Zona de Proteção

Coqueiral. Apresentaram Fragilidade Emergente Alta devido à substituição da cobertura vegetal nativa, expondo os neossolos quartzarênicos e os espodossolos.

Os fragmentos são localizados na área sul da APA, nos municípios de Feliz Deserto e Piaçabuçu, próximos à Rodovia AL 101 e AL225, que são os principais acessos, embora uma intensa rede de trilhas interiores tenha sido criada para o manejo das grandes áreas de coqueiral.

A adaptação da cultura aos solos da região promoveu uma intensa utilização do solo, ocasionando a implantação de vastas áreas contínuas (Figura 32) e consequente remoção da vegetação de floresta estacional. Principalmente em locais onde as lagoas naturais e depressões intercordões não estão presentes, o solo é plano e apresenta boa drenagem.

A importância do manejo dessa zona é estratégica para a qualidade ambiental da APA, pois se trata de uma importante área de fins econômicos para a região, e há a necessidade da compatibilização da sua existência, para que possa trazer benefícios locais, objetivo de toda UC dessa categoria.

Figura 32 - Plantio de coco próximo à área urbana de Feliz Deserto. Zona de Uso Agropecuário da Planície Litorânea. Em primeiro plano, a estreita faixa de vegetação ciliar do rio Conduípe.



Fonte: Autor (2014).

Recomendações:

Uso prioritário para atividades agropastoris de baixo impacto e incentivo a atividades agroflorestais que compatibilizem o uso do solo às áreas nativas existentes. Sua expansão não deve ser incentivada, principalmente em áreas de vegetação em estágios médio e avançado de regeneração ou em áreas alagadiças. Os rebanhos devem ser limitados visando ao baixo impacto do pisoteio. As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e de reserva legal. São proibidas técnicas avançadas de uso do solo que não se caracterizem como baixo impacto, o uso de agrotóxicos e maquinário pesado para limpeza das áreas. Áreas que detêm fragmentos de vegetação nativa devem ser preservadas e as APP revitalizadas.

Zona de Uso Agropecuário - Tabuleiros

Tem como meta acompanhar e monitorar as atividades produtivas, sugerindo práticas e técnicas sustentáveis, visando manter a qualidade ambiental e enquadrar a produção a níveis de menor impacto aos recursos ambientais.

Localização e Caracterização:

A Zona de Uso Agropecuário - Tabuleiros compreende três fragmentos, que totalizam 424,43 hectares e representam aproximados 2,29% da UC. Para os fragmentos, predominaram áreas de Muito Alto Conflito com o zoneamento em vigor na APA, pelo fato de este descrever a área como sendo “de uso semi-intensivo”, sugerindo inclusive a retirada da cultura da APA. Apresentaram de Fragilidade Emergente Média a Baixa, devido ao fato de essa cultura já ocupar a área há muito tempo, agregar cultura de ciclo curto e longo (cana e coco) e promover baixa proteção ao solo, inclusive chegando à borda dos tabuleiros.

Os fragmentos são localizados na área nordeste da APA, ao norte da área urbana de Feliz Deserto, representando áreas dos extensos canaviais de fornecedores que vendem sua produção às usinas da região, em destaque Coruripe, Paísa e Marituba.

A importância do acompanhamento dessa zona contribui na qualidade ambiental da APA. Trata-se de uma importante área, bem delimitada, cuja expansão ficou limitada ao domínio dos argissolos e dos terrenos menos declivosos dessa área da UC.

Recomendações:

Uso prioritário para atividades agropastoris de baixo impacto, no caso agrícola, e incentivo a atividades agroflorestais que compatibilizem o uso às áreas nativas existentes. A

expansão pela cultura da cana na área da APA é proibida, assim como o uso do fogo. As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal. São proibidas técnicas avançadas de uso do solo que não se caracterizem como baixo impacto, o uso de agrotóxicos e maquinário pesado para limpeza das áreas. Áreas que detêm fragmentos de vegetação nativa devem ser preservadas e as APP, revitalizadas, principalmente áreas de mudança de plano de borda dos tabuleiros.

*** Zona de Recuperação**

A Zona de Recuperação é formada por áreas onde o meio natural sofreu alterações significativas em suas funções ambientais, comprometendo o equilíbrio do ecossistema em que se insere. São áreas onde a presença humana modificou consideravelmente ou definitivamente o local através de alterações do uso do solo.

Essa zona tem como objetivo geral o desenvolvimento de diagnósticos, projetos e ações que visem à recuperação do meio objetivando seu retorno ao estado original ou o mais próximo a este. Também é possível compatibilizar certos usos ou atividades, desde que comprovado o baixo impacto e não comprometimento da dinâmica ambiental.

Após confirmadas as intervenções que possam recompatibilizar a área ao estado considerado satisfatório do ponto de vista ambiental e legal, a Zona de Recuperação poderá ser reclassificada a uma que apresente maior compatibilidade funcional.

Subzonas:

Zona de Recuperação - Cordões Arenosos

Tem como meta buscar diagnósticos e ações que possam promover o retorno e proteção das funções ambientais específicas dessas áreas singulares da APA, devido ao seu alto grau de importância ecossistêmica.

Localização e Caracterização:

A Zona de Recuperação Cordões Arenosos compreende quatro fragmentos, que totalizam 484,17 hectares e representam aproximados 2,61% da UC. Os fragmentos representam áreas de Alto Conflito com o zoneamento em vigor na APA, devido ao fato de o documento apresentá-los como área de cultura de coco ou de florestas nativas existentes.

Apresentaram Fragilidade Emergente Alta, devido à substituição da cobertura vegetal nativa, conforme já apresentado, expondo os neossolos quartzarênicos e os espodossolos.

Os fragmentos são localizados na área central da APA, nos municípios de Feliz Deserto e Piaçabuçu, numa faixa que segue de leste a oeste pela APA, iniciando-se às margens da várzea de Feliz Deserto e prolongando-se até a margem esquerda da várzea do Marituba (Figura 33). Em Feliz Deserto, possui ainda uma faixa específica ao sul da área urbana, que acompanha o leito do Rio Conduípe.

A importância do manejo dessa zona é prioritária, visto que, na sua maioria, representava prolongamento da vegetação marginal de várzea, de Floresta Estacional Semidecidual de Transição. A recuperação dessas áreas poderá reclassificá-la para Zona de Proteção - Floresta Estacional Semidecidual, já comentada e de elevada importância ambiental.

No caso específico do Rio Conduípe, o reestabelecimento de sua APP marginal é estratégico para a proteção do recurso hídrico, evitando processos de assoreamento e erosão marginal.

Figura 33 - Aspecto de área próxima à área urbana de Feliz Deserto, margem com a várzea. Área que sofreu desnudamento - Zona de Recuperação dos Cordões Arenosos.



Fonte: Autor (2016).

Recomendações:

Neste caso, a recomendação é a recomposição florestal ou regeneração natural da área, devido a sua maior parte ser composta por APP. As propriedades existentes que detêm área nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando à sua recomposição e à ligação de fragmentos de vegetação nativa intercalados. Os animais domésticos devem ser afastados e impedidos de ter acesso a essa zona.

Zona de Recuperação - Várzea e Meandros

Tem como meta buscar diagnósticos e ações que possam promover a sustentabilidade e o retorno das funções ambientais específicas da área da planície de inundação do Marituba, onde atualmente são cada vez mais escassos os processos de cheia, tanto por parte do Marituba quanto pelo Rio São Francisco, ocasionando seu uso indiscriminado e impactante pela população local.

Localização e Caracterização:

A Zona de Recuperação Várzea e Meandros representa uma grande área contínua de 2.474,11 hectares e representam aproximados 13,33% da UC. Em sua quase totalidade, é composta por áreas de Alto Conflito com o zoneamento em vigor na APA devido aos usos diversos ali localizados numa zona de Proteção que deveria limitar tais intervenções.

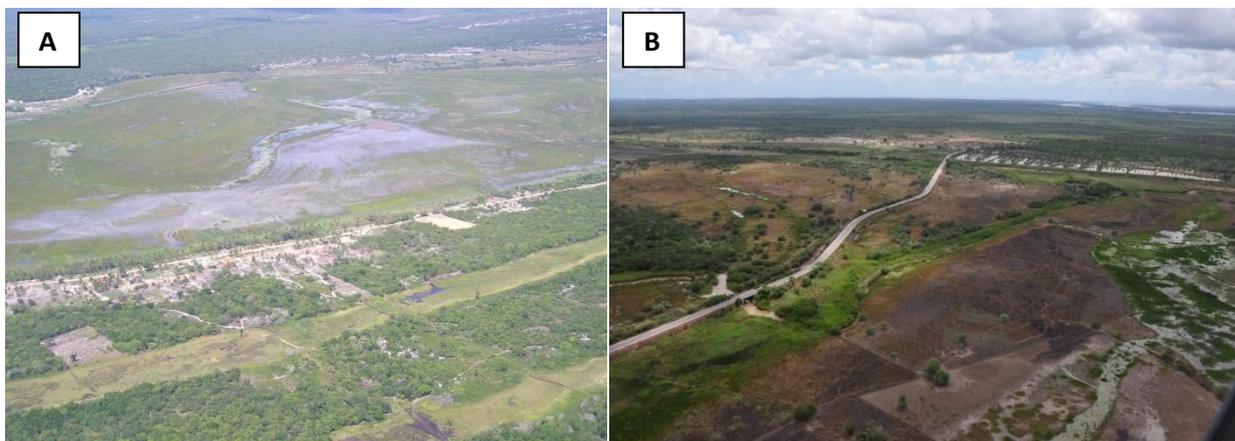
Apresentou quase a totalidade da categoria Fragilidade Emergente Muito Alta, que levou em consideração a fragilidade potencial dos elementos do ambiente na área de várzea fluvial, junto ao uso antrópico diverso nessa área, a exemplo de pastagens, culturas sazonais, diques, canais retificadores, entre outros.

Localiza-se na porção oeste da APA, prolongando-se no sentido sudoeste, em terras dos municípios de Penedo e Piaçabuçu. A partir da ponte que atravessa a várzea do Marituba, a área segue os depósitos aluviais marginais aos meandros que deságuam no São Francisco.

A importância do manejo dessa zona é estratégica e de alta prioridade, devido à junção de fatores de fragilidade, conflito e usos apontarem elevada tendência a alterações ambientais negativas e definitivas que poderão refletir em diversos ambientes da APA (Figura 34).

Somado aos fatores ambientais, o uso do solo nessa área vem sendo apresentado como fator de melhoria da qualidade de vida da população por moradores que se utilizaram da várzea drenada para a implantação de culturas diversas, pastagem e, mais recentemente, a implantação de tanques escavados para piscicultura.

Figura 34 - Aspecto da Várzea do Marituba próximo à ponte existente na rodovia AL 225. A) Última grande cheia ocorrida em 2008 (Povoado Capela); B) Aspecto da Várzea em 2016, com usos diversos, próxima ao mesmo povoado.



Fonte: Foto A: Autor (2008); Foto B: Acervo IMA-GEFUC (2014).

Recomendações:

A Zona de Recuperação Várzea e Meandros deve ser objeto de atuação direta dos órgãos ambientais e da gestão territorial, visando diagnosticar as possíveis causas e efeitos do seu atual estado. Os usos existentes devem ser reavaliados com base em estudos técnicos robustos, visando sua adequação a parâmetros ambientalmente corretos ou, na impossibilidade disso, a retirada da atividade ou estrutura.

As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal. São proibidas técnicas avançadas de uso do solo que não se caracterizem como baixo impacto, o uso de agrotóxicos e maquinário pesado para limpeza das áreas. Áreas que detêm fragmentos de vegetação nativa devem ser preservadas e as APP, revitalizadas.

Essa zona pode ser considerada prioritária para a recomposição por passivos ambientais existentes dentro da unidade de conservação e enquadramento de processos de regularização ambiental.

*** Zona de Uso e Ocupação**

São áreas com a presença de ambientes em diversos estágios de antropização. Sua definição para uso foi pautada tanto em ocupações já existentes e tendências da dinâmica

ocupacional adjacente, identificadas na região através da conformação dos aspectos ambientais e do monitoramento das modificações do uso do solo.

Sua função é disciplinar o processo de urbanização existente e promover áreas de expansão, de forma que sejam ofertadas áreas para os equipamentos urbanos, protegendo os ambientes naturais ainda preservados da especulação imobiliária, ocupações clandestinas e irregulares.

Por se tratar de uma APA, as Zonas de Ocupação e Uso devem coexistir com as áreas mais restritas, visando à compatibilização e harmonização do uso do solo e o respeito a parâmetros ambientais e legais definidos na legislação, tais como a outorga do uso da água, o lançamento de efluentes tratados, a correta impermeabilização do solo, entre outros.

Preferencialmente, as Zonas de Ocupação devem seguir as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor Municipal no que se refere à taxa de ocupação, localização e características dos empreendimentos.

Subzonas:

Zona de Uso e Ocupação - Intensivo

O objetivo desta zona é delimitar as áreas urbanizadas já consolidadas, disciplinar o processo de urbanização de forma ordenada e promover áreas de expansão, direcionando esse processo para locais com características ambientais de menor relevância e protegendo áreas de alta fragilidade dos seus efeitos negativos.

Localização e Caracterização:

A Zona de Uso e Ocupação Intensivo compreende dois fragmentos: um localizado no extremo oeste, representando a área urbana de Feliz Deserto e sua área de expansão, e outro localizado no extremo sul, representando a área de expansão urbana da cidade de Piaçabuçu (Figura 35).

O somatório dos fragmentos totalizam 226,88 hectares e representam aproximados 1,22% da UC. Representam predominantemente Áreas Sem Conflito, mais especificamente em suas zonas urbanas preexistentes com o zoneamento em vigor na APA. Quanto à Fragilidade Emergente, suas áreas construídas receberam a classificação de Fragilidade Emergente Muito Alta devido às altas contribuições do uso do solo relativas às áreas antropizadas no processo de constatação dessa fragilidade sobre o meio físico.

Essa zona detém características de uso urbano, pelos equipamentos e infraestrutura presentes. A interação com o meio rural é forte e a economia recebe contribuições da produção agrícola, da pecuária, pesca, turismo, entre outros que, de forma direta ou indireta, dependem da boa qualidade dos recursos ambientais.

Figura 35 - Área urbana de Piaçabuçu - Zona de Uso e Ocupação Intensivo.



Fonte: Acervo IMA-GEFUC (2014).

Recomendações:

Acompanhar o processo de urbanização das principais áreas urbanas inseridas na APA da Marituba, intensificando o cumprimento da legislação ambiental e combatendo a expansão de novas áreas em zonas não compatíveis.

Por se inserir no contexto da APA, é prioritária a busca por meios de desenvolvimento e crescimento urbano sustentável, vislumbrando a infraestrutura das cidades de forma a minimizar os impactos negativos. Dentre esses meios, destacamos o saneamento básico, o tratamento de efluentes, a correta destinação dos resíduos sólidos, entre outros.

Zona de Uso e Ocupação – Semi-Intensivo

Tem como meta estabelecer o uso da terra de forma harmônica aos aspectos paisagísticos naturais, agregar valor ao local e propor o uso racional e sustentável do solo, disciplinando o processo de expansão e urbanização de áreas existentes na UC, protegendo áreas de alta fragilidade dos seus efeitos negativos.

Localização e Caracterização:

A Zona de Uso e Ocupação Semi-Intensivo compreende uma faixa que delimita a porção sul da APA, acompanhando a rodovia AL 225, estendendo-se desde as fazendas de plantio de coco localizadas a 10,5km da área urbana de Piaçabuçu (sentido Feliz Deserto a Piaçabuçu) até as proximidades da ponte que atravessa a várzea do Marituba, próximo à Fazenda Tapera.

A área destinada a Zona de Uso e Ocupação Semi-Intensivo possui aproximados 297,71 hectares e representam 1,60% da UC. O zoneamento em vigor da APA já classifica a área onde está localizada como de uso semi-intensivo, entretanto, as características desse uso não contemplam a realidade do uso existente tanto às margens da rodovia, quanto dos povoados que ali se localizam. A faixa se localiza em uma área onde o Alto Conflito foi predominante, visto que as características rurais e as áreas naturais são predominantes. Quanto à Fragilidade Emergente, suas áreas construídas receberam a classificação de Fragilidade Emergente Média a Alta, fator que foi atribuído ao ambiente após a interação com o uso do solo atual.

Essa zona detém características de expansão dos povoados Mandim, Marituba da Fábrica, Penedinho e Retiro, além de diversas propriedades rurais e casas de veraneio construídas às margens do Rio São Francisco, no entorno imediato a APA, com reflexo direto na sua área (Figura 36). Representa uma área com necessidade de acompanhamento pelos órgãos de controle ambiental e pela administração municipal, devido à sua localização vizinha a áreas frágeis e nativas.

A Zona de Uso e Ocupação Semi-Intensivo deve prezar pela mínima interferência nos ambientes nativos, e contemplar o uso sustentável em vários aspectos da sua implantação, visto que parâmetros como o solo, a cobertura vegetal e a geomorfologia denotam um ambiente de condições limitadas ao estabelecimento humano no que se refere a limitações relativas a baixo impacto.

Figura 36 - Aspecto da Zona de Uso Semi Intensivo no extremo sul da APA, margem esquerda do Rio São Francisco, próximo ao povoado Mandim em Piaçabuçu. Presença de chácaras e sítios.



Fonte: Autor (2014).

Recomendações:

Devido ao fato de a localização dessa Zona acompanhar a área de influência da rodovia AL 225, que se configura como importante vetor de deslocamento, estabelecer critérios para a ocupação de forma ordenada é essencial para que os aspectos paisagísticos e naturais da APA sejam preservados.

As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal. São proibidos as edificações e o uso do solo que não se caracterizem como baixo impacto ou de baixo adensamento, tais como loteamentos e condomínios. As APP devem ser revitalizadas, assim como ficam proibidas a supressão de vegetação nativa e quaisquer obras sem o devido licenciamento e/ou autorização do IMA.

Zona de Uso e Ocupação – Controlada

Tem como meta monitorar e acompanhar áreas onde a interação entre o homem e o meio natural possui características de dependência direta, necessitando estabelecer parâmetros

para o uso da terra de forma harmônica aos aspectos paisagísticos e naturais. Visa também a agregar e divulgar o valor sociocultural do local e proteger áreas de alta fragilidade dos efeitos negativos da expansão desordenada.

Localização e Caracterização:

A Zona de Uso e Ocupação Controlada compreende uma faixa que delimita o limite centro-oeste da APA, agregando os povoados penedenses de Capela, Marcação, Murici, Riacho do Pedro e Ponta da Várzea, bem como a área dos povoados a norte da APA e seu respectivo entorno: Marituba do Peixe, Marituba de Cima e, no município de Feliz Deserto, um pequeno trecho do povoado Pontes.

A área destinada à Zona de Uso e Ocupação Controlada possui aproximadamente 164,22 hectares e representa 0,88% da UC. Os povoados Capela, Marcação, Murici, Riacho do Pedro e Ponta da Várzea estão localizados em faixa de Baixo Conflito com o Zoneamento, diferente dos povoados a norte, onde todos foram classificados como Alto Conflito pelo disposto no Zoneamento, pois se localizam na Zona de Recuperação. Quanto à Fragilidade Emergente, ocorreu o predomínio da Fragilidade Emergente Alta, pelo fato de representarem áreas antropizadas nas faixas de terraço pleistocênico e rampas.

Dentre as Zonas de Uso e Ocupação, é a que merece maiores cuidados e controle, visto que a localização dos seus fragmentos próximos a áreas de alta fragilidade e da própria várzea do Marituba condicionam maior acompanhamento da gestão da UC (Figura 37).

Recomendações:

Acompanhar o processo de crescimento dos povoados e lugarejos existentes, bem como promover infraestrutura mínima. As propriedades existentes nessa zona devem promover o seu Cadastro Ambiental Rural (CAR), visando ao ajuste de áreas de uso, servidão e reserva legal. As APP devem ser revitalizadas, assim como ficam proibidas a supressão de vegetação nativa e quaisquer obras sem o devido licenciamento e/ou autorização do IMA.

As famílias devem ter constante acompanhamento e informações sobre a importância da APA. Deve ser coibida a expansão de novas áreas de cultivo para evitar a supressão das matas ou nas APPs. Novas moradias devem ter acompanhamento direto dos órgãos de controle e gestão, resguardando as APP e áreas nativas.

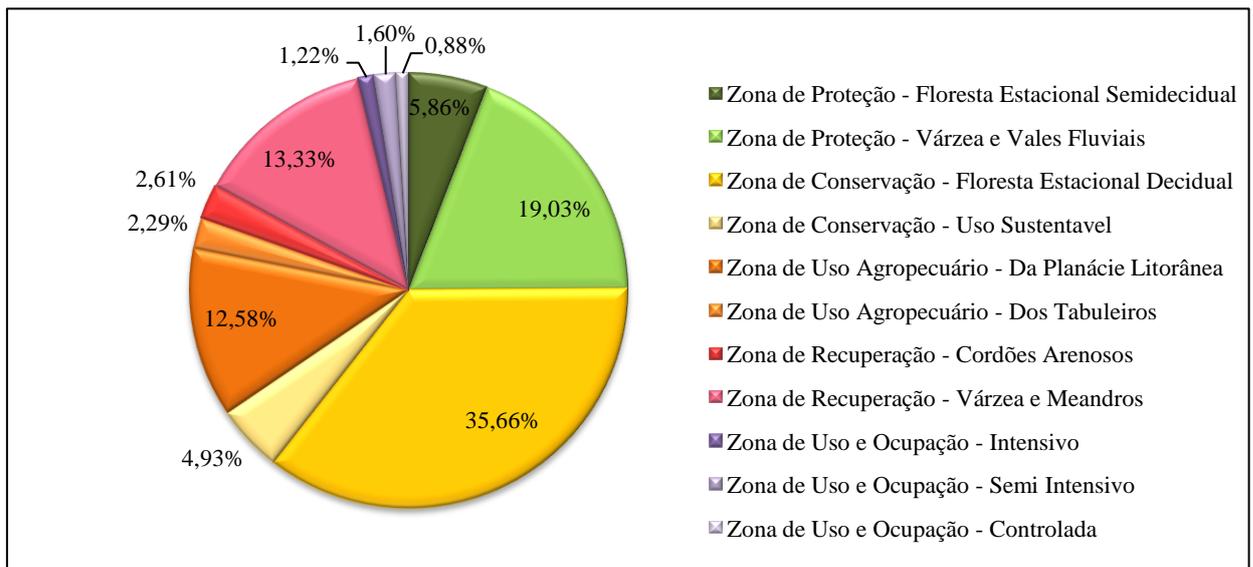
Figura 37 - Povoado Marituba do Peixe, margem da Várzea do Marituba, Zona de Uso e Ocupação - Controlada.



Fonte: Acervo IMA-GEFUC (2014)

Diante da proposta de zonas apresentadas, foi produzido o gráfico presente na Figura 38 a seguir, contendo o percentual de composição de cada zona na APA.

Figura 38 - Representação do Percentual das Classes do Zoneamento da APA da Marituba.



Fonte: Autor (2017).

A partir do gráfico apresentado, o percentual de zonas foi exposto na Tabela 16 a seguir, onde foram organizadas as zonas com as finalidades adotadas para a gestão da APA da Marituba.

Tabela 16 - Relação do percentual das Classes do Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba com as Finalidades de Gestão atribuídas.

Classes do Zoneamento Geoambiental da APA da Marituba	Área (ha)	%	Área Total (ha)	Total %	Finalidade de Gestão
Zona de Proteção - Floresta Estacional Semidecidual	1.087,90	5,86%	1.1235,38	60,55%	Proteção dos ecossistemas
Zona de Proteção - Várzea e Vales Fluviais	3.531,11	19,03%			
Zona de Conservação - Floresta Estacional Decidual	6.616,37	35,66%			
Zona de Conservação - Uso Sustentável	915,46	4,93%	2.758,07	14,86%	Conservação e Transição com uso agropecuário
Zona de Uso Agropecuário - Da Planície Litorânea	2.333,64	12,58%			
Zona de Uso Agropecuário - Dos Tabuleiros	424,43	2,29%			
Zona de Recuperação - Cordões Arenosos	484,17	2,61%	2.958,28	15,94%	Recuperação e adequação ambiental
Zona de Recuperação - Várzea e Meandros	2.474,11	13,33%			
Zona de Uso e Ocupação - Intensivo	226,88	1,22%	688,81	3,71%	Ocupação prioritária
Zona de Uso e Ocupação – Semi-Intensivo	297,71	1,60%			
Zona de Uso e Ocupação - Controlada	164,22	0,88%			

Fonte: Autor (2017).

Pela análise da tabela, temos que 60,55% da APA são direcionados à proteção de ecossistemas frágeis, nos quais se inserem as formações florestais preservadas e a grande Várzea do Marituba, representando então a maior porcentagem da UC. São áreas propícias à pesquisa científica, educação ambiental e manejo restrito dos recursos ambientais, no caso da Várzea, pela atividade pesqueira cultural.

As áreas de conservação e transição entre usos agropecuários existentes representam 14,86% da APA. As áreas com essa finalidade de gestão devem ser frequentemente

acompanhadas pela gestão da UC, tendo em vista a sua vocação de uso sustentável e otimização das atividades econômicas nos preceitos da conservação ambiental.

As áreas que detêm a finalidade de gestão com foco na Recuperação e adequação ambiental representam atualmente 15,94% da APA da Marituba, sendo compostas por usos nas áreas dos cordões arenosos e várzeas e meandros do Marituba.

Como a própria finalidade de gestão expõe, são áreas onde a atuação da administração da UC e seu Conselho de Gestão devem verificar caso a caso os diversos usos que estão em desacordo com os objetivos da unidade, a legislação ambiental e a capacidade do ambiente, promovendo meios de recuperação da área por instrumentos diversos (Termos de Ajuste de Conduta - TAC, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, ou outros previstos em Lei) ou sua readequação via instrumentos presentes no Licenciamento Ambiental, tais como compensações e condicionantes ambientais.

As áreas com finalidade de gestão direcionada à Ocupação Prioritária representam 3,71% da APA. Constituem os núcleos urbanos existentes, áreas adjacentes com características propícias à expansão a partir de tendências verificadas no uso do solo.

Essas áreas devem ser monitoradas em conjunto com a administração municipal, visto que o município deve se responsabilizar pelo uso do solo no seu território e consequentes impactos que a má utilização dessas áreas possa promover.

5 CONCLUSÃO

A proposta de identificação de Conflitos Ambientais na APA da Marituba, com base no confronto das Fragilidades Ambientais e seu Zoneamento, através da utilização de técnicas de geoprocessamento, mostrou-se satisfatória, pois a partir das suas características físico-ambientais e do uso do solo, pode-se afirmar que a UC não apresenta configuração natural propícia para a expansão urbana indiscriminada e para o desenvolvimento de atividades agrícolas de médio a alto impacto, verificadas nas áreas de conflito com o atual zoneamento.

Os produtos da combinação dos mapas básicos gerados e propostos pela metodologia de Ross permitiram identificar e classificar as áreas frágeis na APA. Para a Fragilidade Ambiental Potencial, que busca expor o equilíbrio dinâmico e suas variações para determinada área sem considerar a influência das intervenções antrópicas e a cobertura vegetal, temos um ambiente com predominância de Fragilidade Potencial Média, condensadas nos cordões arenosos, e de Fragilidade Potencial Muito Alta, na área da Várzea do Marituba. Essas fragilidades predominantes configuram a APA como um ambiente de transição, de idade recente e com necessidade de proteção.

Para a Fragilidade Ambiental Emergente, que insere na análise o uso do solo e a cobertura vegetal, temos um ambiente com Fragilidade Emergente Alta, com alta tendência a impactos negativos causados pelo uso do solo indiscriminado de áreas ambientalmente frágeis. Estas são susceptíveis à degradação do ambiente pela perda de solo, retirada da cobertura vegetal nativa e os efeitos negativos da urbanização não planejada, além da fragmentação de ecossistemas nativos de elevada importância.

A partir desses dados, foi possível identificar os conflitos entre as áreas com potencial de uso junto aos ambientes considerados importantes para os processos ambientais da UC, por meio da geração do mapa de conflitos ambientais, produzido pelo cruzamento de informações do mapa de Fragilidade Ambiental Emergente e o Zoneamento Ambiental da APA em vigor, que apresenta 33% de sua área com Altos Conflitos, 37% com predomínio de Baixos Conflitos, e 30% de áreas Sem Conflitos.

Pode-se considerar que tais porcentagens são preocupantes, tanto para o órgão gestor da UC, que utiliza o Zoneamento Ambiental em vigor como referência na administração e fiscalização da APA, quanto para a efetividade do cumprimento dos objetivos de criação da UC que podem apresentar comprometimento de suas diretrizes, com reflexo direto nos ecossistemas, já que apenas 30% da APA não apresenta conflitos de uso com o que define seu zoneamento.

Isso traduz a necessidade de revisão do atual Zoneamento da APA, uma vez que diversos fatores foram detectados como contribuintes na existência de conflitos, dentre eles, as mais comuns são de áreas ambientalmente frágeis e com usos antrópicos presentes em zonas restritas do Zoneamento ou áreas classificadas de uso permitido, onde ocorrem, por exemplo, a presença de vegetação nativa ou ambiente preservado.

Diante disso, foi proposto um novo zoneamento, de concepção geoambiental, produzido com base nas fragilidades da UC, agregando informações dos usos existentes, dos conflitos verificados e das áreas de influência de sítios urbanos e vias. Suas classes foram baseadas em zoneamentos já utilizados para Áreas de Proteção Ambiental e buscaram delinear as possibilidades de uso, intervenções e necessidade de proteção para a UC.

Espera-se, com isso, contribuir na gestão de uma das áreas protegidas, da categoria APA, mais importantes do Estado, pela sua diversidade de ambientes e por ser uma das últimas grandes várzeas naturais existentes no baixo São Francisco.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. **Decreto Estadual 32.858, de 04 de março de 1988**. Cria a APA da Marituba do Peixe. Disponível em: < http://www.ima.al.gov.br/legislacao/decretos-estaduais/Decreto%20nb0%2032.858_88.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016

_____. **Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Marituba do Peixe**. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH). Maceió, 2006. 217 p.

_____. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas - ZAAL: **Mapa de Zoneamento Agroecológico**. Secretaria de Estado da Agricultura e do Desenvolvimento Agrário, formato shapefile, Esc.: 1:100.000, 2010.

_____. **Subprograma de demarcação, materialização dos limites, caracterização fundiária e levantamento circunstanciado dos usos e ocupações do solo**. Relatório Consolidado. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos/ GAMA Engenharia e Recursos Hídricos. Maceió, 2015. 75p.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (Semarh). **APA da Marituba do Peixe**. Alagoas. Disponível em: < <http://www.semarh.al.gov.br/unidades-de-conservacao/apa-da-marituba-do-peixe>> Acesso em: 15 jan. 2014.

_____. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG,). **Portal Alagoas em dados e informações**. Disponível em: < <http://dados.al.gov.br/>> Acesso em: 28 dez. 2015.

AMARAL, R. **Unidades ecodinâmicas: análise da fragilidade ambiental do parque estadual do morro do diabo e entorno**. 2005. 170f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Departamento de Geografia / FFLCH - Universidade de São Paulo. Teodoro Sampaio-SP, 2005.

ASSIS, J.S. **O sistema fitoambiental deltaico do São Francisco em Alagoas**. Trabalho de Progressão Funcional. Universidade Federal de Alagoas. Maceió. CCEN. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. 1997. 200 p.

ASSIS, J.S. et al. Vegetação. In: SOUZA, R.C. de (Coord.). **Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu: diagnóstico, avaliação e zoneamento**. Maceió: EDUFAL, 2000. 424p.

_____. **Biogeografia e conservação da biodiversidade** – projeções para Alagoas. Maceió: Catavento. 2000. 200 p.

BARBOSA NETO, M. et al. Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Natuba, Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife-PE, n. 05 p.961-973, 2011.

BARRETO, C.G. **Devastação e proteção da mata atlântica nordestina: formação da paisagem e políticas ambientais**. 2013. 296 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

BARROS, A.H.C. et. al. Climatologia do Estado de Alagoas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Solos**, ISSN 1678-0892; 211. Dados eletrônicos. Recife: Embrapa Solos, 2012.

BARROS, L.F.F. Uso e ocupação sobre áreas de preservação permanente na APA Jenipabu (RN, Brasil) e seu caráter conflitivo: onde fica o ordenamento territorial? **Revista Sociedade e Território**, Natal, v. 22, nº 2, p. 37 - 54, jul./dez. 2010.

BARROS, L.G.M. O uso dos sistemas na geografia esboço metodológico. **Revista GeoNorte**, v. 1, p. 59-68, 2012.

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do zoneamento ecológico-econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Brasília: SAE - Secretaria de Assuntos Estratégicos/Ministério do Meio Ambiente, 1996.

BELÉM, R.A.; CARVALHO, V.L.M. Zoneamento ambiental em uma unidade de conservação do bioma caatinga: um estudo de caso no Parque Estadual Mata Seca, Manga, norte de Minas Gerais. **Revista de Geografia (UFPE)** V. 30, n. 3, 2013.

BENJAMIN, A. H. (org.) **Direito Ambiental das áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 1973.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço Metodológico. In: **Caderno de Ciências da Terra**, 13. São Paulo: Instituto de Geografia – Universidade de São Paulo, 1971.

_____. Paisagem Física Global. Esboço Metodológico. Trad. Olga Cruz. **Revista RÁ E GA**. Curitiba, n.8, p. 141 – 152, 2004, editora UFPR.

BEZZI, M. L. Região: **Uma (re)visão historiográfica**: da gênese aos novos paradigmas. Santa Maria: UFSM, 2004. 292 p.

BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 14 mai. 2015.

_____. **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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 15 de março de 2015.

_____. Embrapa. **Zoneamento agroecológico do Nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: Embrapa/CPATSA, 1991.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu**. Brasília, 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). **Conselhos gestores de unidades de conservação federais**: um guia para gestores e conselheiros. Brasília, 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro Metodológico para a Gestão de Área de Proteção Ambiental**. Brasília, 1997.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Diretoria do Programa Nacional de Áreas Protegidas. **Conhecimento e representações sociais das unidades de conservação pelos delegados da Conferência Nacional do Meio Ambiente**, 2003. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

CABRAL, N. R. A. J.; SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental**: planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: Rima Editora. 2002, 154p.

CALLADO, R. **Utilização do Geoprocessamento para determinação de Unidades Ecodinâmicas**: subsídios ao planejamento ambiental. 2003. 127 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CALHEIROS, S.Q.C. Assinaturas ambientais de ocorrência de cana-de-açúcar e coco no litoral sul meridional de Alagoas. **Revista reflexões e práticas geográficas** (Online). Maceió/AL, v. 1, n. 1, p. 31-44, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/repgeo/article/view/1262>. Acesso em 10 mai. 2017

CALHEIROS, S.Q.C. **Turismo versus agricultura no litoral meridional alagoano**. 2000. 269f. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia. UFRJ. Rio de Janeiro, 2000.

CAMARGOS, R. **Reservas naturais do Brasil: a transição dos conceitos**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999. 170p.

CANALI, N. E. Geografia ambiental, desafios epistemológicos. In: MENDONÇA, Francisco. KOZEL, Salete (Orgs.). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: UFPR, 1ª. edição revisada, 2009. p. 165-186.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARDENAS, F. P. A. **Zoneamento geoambiental de uma parte da bacia do rio Nechi – Colômbia, por meio de técnicas de geoprocessamento**. 1999. 137p. Dissertação (Mestrado em Geologia). Instituto de Geologia, UnB, Brasília, 1999.

CASSETTI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSUNDÉ, P.A.M.; LIMA, D. A. **Recursos vegetais e sua preservação em Alagoas**. Maceió: SEPLANDES/EDRN, 1980, 60p.

CASTANHO, R. B.; TEODORO, M. A. O uso de geotecnologias no estudo da produção agropecuária. **Brazilian geographical journal: geosciences and humanities research médium**, v. 1, 2010, p. 136-153.

CHORLEY, R. J. **Directions in Geography**. London: Methuen, 1973.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

_____, A. A abordagem sistêmica e as perspectivas analíticas em Geomorfologia. **Boletim de geografia teórica**, v.15, n°. 29-30, p. 454-456, 1985a.

_____, A. (org.). **Perspectivas da Geografia**. 2ª ed. São Paulo: DIFEL, 1985b.

COPQUE, A. C. S. M. **Análise dos conflitos ambientais e o uso do território na costa leste do município de Salinas da Margarida/BA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana). Salvador, UFBA. 2010. 194 p.

CÔRTE, D. A. A. **Planejamento e Gestão de APAs: Enfoque Institucional**. Série Meio Ambiente em Debate, n°15 Brasília IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1997. 108p.

CORVALAN, S. B. **Zoneamento ambiental da APA Corumbataí (SP) de acordo com critérios de vulnerabilidade ambiental**. 2009. 172 f. Tese (Doutorado em Geociências e meio ambiente). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro-SP, 2009.

CRUZ, O. A Geografia física, o geossistema, a paisagem e os estudos dos processos geomórficos. In: **Boletim de Geografia Teórica**. São Paulo, vol. 15, p. 53-62, 1985.

DIDHAM, R. K. Life after Logging: Strategic Withdrawal from the Garden of Eden or Tactical Error for Wilderness Conservation? **Biotropica**, v.43, n.4, p. 393-395, 2011.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 6ª. Ed. São Paulo: Ed. Hucitec.2001,161p..

_____, A. C. **A Ecologia Política das Grandes ONGs Transnacionais conservacionistas**. São Paulo: NEPAUB – USP, 2008.

DIEGUES JR., M. **O Banguê nas Alagoas**. Traços da influência do sistema econômico do engenho de açúcar na vida e na cultura regional. 2 ed. Maceió: EDUFAL, 2002.

DUSI, L. **Conflitos de uso do solo na gestão ambiental de bacias hidrográficas – BH Urubici**. 2007. 160p Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). - Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC. Florianópolis,2007.

DOUROJEANNI, M. J. **Biodiversidade: a hora decisiva**. 2ª. Edição. Curitiba: UFPR, , 2007. 284p.

EGLER, C. A. G. et al. Zoneamento Ambiental da Baía de Guanabara. **Anuário do Instituto de Geociências**. Rio de Janeiro, v. 26, p. 127-138, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do estado de Alagoas – ZAAL**. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/publico/download/ZAAL_install.zip> Acesso em 22 mai. 2016.

ESTEVES, A. O. ; SOUZA, M. P. Avaliação Ambiental Estratégica e as Áreas de Proteção Ambiental. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. especial, p.77-86, 2014 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000500077&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 16 fev. 2016.

ETGES, V. E.; DEGRANDI, J. O. Desenvolvimento regional: a diversidade regional como potencialidade. **Revista brasileira de desenvolvimento regional**, Blumenau, v.1, n.1, p. 85-94, outono de 2013.

FANTIN, M.; MIRANDA, Z.A.I. Áreas de proteção ambiental em áreas urbanas e a gestão sócio-ambiental sustentável: Estudo de caso de Várzea do Rio Paraíba do Sul. In: XI Encontro da ANPUR Associação Nacional de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2005, Salvador. **Anais do XI Encontro da ANPUR** Associação Nacional de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Salvador, maio/2005. Disponível em: <<http://unuhostedagem.com.br/revista/rbeur/index.php/anais/article/view/2729/2669>> Acesso em 01/02/2016.

FARIAS, S. C. G. O geoprocessamento no auxílio à formulação do plano diretor e na gestão ambiental dos municípios brasileiros. **Revista Raízes e Rumos**. Rio de Janeiro, v. 1, p. 101-126, 2014.

FERREIRA, I. V. Uma política nacional para as áreas protegidas brasileiras. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, v. 2. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró Unidades de Conservação. 2004, p. 172-176.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

FLAUZINO, F. S. et al. Geotecnologias aplicadas à gestão dos recursos naturais da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba no cerrado mineiro. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia-MG, vol.22, n.1, p. 75-91. 2010.

FOLETO, E. M. As políticas públicas de conservação no ordenamento territorial. **Geoambiente**. Revista Eletrônica do Curso de Geografia. Jataí-MG, n. 21, jul-dez 2013. Disponível em: <www2.jatai.ufg.br/ojs/index.php/geoambiente>. Acesso em 16 fev.2016.

FOLETO, E. M.; P. ZIANI. Zoneamento ambiental e diretrizes para o plano de manejo do Parque do Morro em Santa Maria/RS. **Revista do Departamento de Geografia-USP**. São Paulo, v. 26, p. 15-37, 2013.

GOMES, P. C. C. O conceito de região e sua discussão. In: CASTRO, Iná Elias de. et al. (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

GONÇALVES, L.M.C.; ORLANDI, R.P. Vegetação - As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: BRASIL.MME. **Projeto RADAMBRASIL**, Folhas SC 24/25 Aracajú / Recife. Levantamento dos Recursos Naturais (30). Rio de Janeiro. p. 573-652,1983.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 192 p.

GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (Orgs.). **Unidades de conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 296p.

GRIFFITH, J. J. et al. **Roteiro Metodológico para Zoneamento de Áreas de Proteção Ambiental**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/IBAMA/Programa Nacional de Meio Ambiente. 1995.

HACK, J. T. Dynamic equilibrium and landscape evolution. In: MELHORN, W. N.; FLEMAL, R. C. (editors) **Theories of Landform Development: Publications in Geomorphology**. New York State: University, Binghamton, 1975. p. 87-102.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual técnico de uso da terra - IBGE.. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manuais técnicos em geociências**. Número 7. 3ª Ed. Rio de Janeiro, ISSN 0103-9598; ISBN 978-85-240-4307-9. 2013

_____. Manual Técnico de Geomorfologia. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manuais técnicos em geociências**, n. 5. 2ª Ed. Rio de Janeiro. ISSN 0103-9598. 2009. 182p.

_____. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/1F97>> Acesso em 12 out. 2016.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN –. **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp. Disponível em: < <https://portals.iucn.org/library/node/30018> >. Acesso em 21 fev. 2008.

JAYME, S. C. C. F. Regularização Fundiária. In: GARBELINI, Sandra Mara. (Org.). **Manual Prático de Unidades de conservação**. Goiânia: Ministério Público do Estado de Goiás, ESMP, 2011. p 63-64.

LOPES, J. L. S.; CESTARO, L.; KELTING, F. Zoneamento ambiental como instrumento de suporte e planejamento de uso e ocupação do solo do município de Aquiraz/CE (Environmental Zoning of Support as a Tool for Planning and Land Use and Occupation of the City of Aquiraz/CE). **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife-PE, vol.1, n.04, 2011.

LUCHIARI, A. et al. Primeira Circular do XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada - **Reflexões sobre o tema “Uso e a ocupação da terra e as mudanças das paisagens”**. 2013. Disponível em: < http://www.xvsgfa2013.com.br/arquivo/Circular_XV-SBGFA_18-02.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2016.

MAGANHOTTO, R. F.; SANTOS, L. J. C.; OLIVEIRA FILHO, P. C. de. Análise da fragilidade ambiental como suporte ao planejamento do ecoturismo em unidades de conservação: Estudo de caso Flona de Irati-PR. **Revista Floresta**. Curitiba- PR, v. 41, n. 2, p. 231-242, abr./jun. 2011.

MARQUES, J. G. W. **Pescando Pescadores**: Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco Alagoano. v. 1. São Paulo: EDUSP, 1995. 289p. .

MARQUES NETO, R. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. **Geografia**. v. 17, n. 2, jul./dez. 2008. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/geografia>. Acesso em: 16 mar. 2016.

MARTINS, F. B. et al. Zoneamento Ambiental da sub-bacia hidrográfica do arroio Cadena, Santa Maria, RS: estudo de caso. **Cerne**. Lavras-RS, vol. 11, n. 3, p. 315-322, jul/set, 2005.

MEDEIROS, R. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. **Revista Ambiente & Sociedade**. São Paulo, vol. 9, n. 1, jan./jun. 2006.

MELO, N. A. **Fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do Alto Parnaíba**. 2007. 137 f. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

MELO, L.C. et al. Análise da fragilidade ambiental potencial dos solos do Paraná. **Revista do Departamento de Geografia – USP**. São Paulo, v. 28, p. 101-111, 2014.

MERCADANTE, M. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei SNUC. In: VIO, A. P. Á. et al.; BENJAMIN, A. H. (Org). **Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 190-231.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. 3ª ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. 1119p.

OLIVEIRA, A. N. S.; AMORIM, C. M. F.; LYRA-LEMOS, R. P. (Org.). **As riquezas das áreas protegidas no território alagoano**. Maceió: IMA/AL: Mineradora Vale Verde, 2014. 328 p.

OLIVEIRA, F. G. **Diagnóstico da expansão da cultura canavieira e dos conflitos ambientais de uso do solo no município de Barra Bonita/SP**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

PELUZIO, T. M. O. et al. (Orgs.). **Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente no ArcGIS 9.3**. Alegre: CAUFES, 2010. 58p.

PIRES, E. V. R et al. Geoprocessamento Aplicado a Análise do Uso e Ocupação da Terra para Fins de Planejamento Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego Prata – Três Lagoas (MS). **Revista Geonorte**, Manaus-AM, ed. Esp., v.2, n.4, p.1528- 1538, 2012.

PRADO, R. B. Mapeamento e caracterização do padrão de uso e cobertura da terra na microbacia do córrego Pito Aceso, Bom Jardim –RJ: utilizando imagens orbitais de alta resolução. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2010. 37p. ISSN 1678- 0892; 150

RECH, A. U.; RECH, A. **Zoneamento ambiental como plataforma de planejamento da sustentabilidade: instrumentos de uma gestão ambiental, urbanística e agrária para o desenvolvimento sustentável**. Caxias do Sul, RS: Educs, 2012. 264 p.

RÉUS, M. S. **Análise do conflito do uso de solo como ferramenta para o planejamento ambiental empregando técnicas de geoprocessamento**. Estudo de Caso: Lagoa do Faxinal, Içara, SC. 2010. 140 p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental). Universidade do Extremo Sul Catarinense –Unesc. Criciúma, 2010.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000. 220p.

ROCHA, R.F.A. **Vegetação e Flora do Delta do Rio São Francisco, Alagoas**. 1984. 144 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1984.

ROSA, R. **Instrução ao Sensoriamento Remoto**. 6 ed. Uberlândia. Editora da Universidade Federal de Uberlândia. 2007. 248p.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 8, p. 63-74. 1994.

SÁ, M. F. P. Diversidade da ictiofauna e da pesca sob ameaça na Várzea da Marituba - Baixo São Francisco alagoano. In: XV Encontro de Zoologia do Nordeste, 2005, Salvador. **Fauna, pirataria, biotecnologia e sociedades sustentáveis** (livro de resumos), 2005. p. 74-84.

SANTOS, M. R. R.; RANIERI, V. E. L., Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 16, n.4, p.43-60, out-dez 2013. Disponível em: <<http://redalyc.org/articulo.oa?id=31729904004>> ISSN 1414-753X. Acesso em: 5 de março de 2016.

SBROGLIA, R.M.; BELTRAME, A.V. O zoneamento, conflitos e recategorização do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis/SC. **Bol. geogr.**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 5-18, 2012.

SCHALLER, H. Revisão estratigráfica da bacia de Sergipe/Alagoas. **Boletim Técnico da Petrobrás**. Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 21-86. 1969.

SILVA C. R; DANTAS, M. E. Mapas Geoambientais, In: 7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. Maringá. **Anais**, 2010. http://www.cprm.gov.br/publique/media/mapas_geoambientais_SC GG.pdf. Acesso em: 10 jun. 2016

SILVA, F. **Zoneamento ambiental da APA do Vacacaí-Mirim de acordo com a análise da fragilidade socioambiental**. 2015. 149 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria –RS, 2015.

SILVA, T.E.; TAKAHASHI, L.T.; VERAS, F.A.V. **As Várzeas Ameaçadas**: um estudo preliminar das relações entre as comunidades humanas e os recursos naturais da Várzea Da Marituba no Rio São Francisco. Programa de Pesquisas e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. Universidade de São Paulo. Brasil. 1990, 144 p.

SILVEIRA, C. T. et al. Estudo das unidades ecodinâmicas de instabilidade potencial na APA de Guaratuba: subsídios para o Planejamento ambiental. **Boletim Paranaense de Geociências**, Editora UFPR. n. 57, p. 9-23, 2005.

SILVEIRA, T. et al. Qualidade da água e vulnerabilidade dos recursos hídricos superficiais na definição das fragilidades potencial e ambiental de bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife-PE, vol.07, n.4, 2014.

SOTCHAVA, V. B. O estudo do geossistema.. **Métodos em Questão**. nº 16. P. 1-49. São Paulo: IG, USP, 1977.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 15, p.39-49, 2004.

STAVISKI, A. et al. **Zoneamento ecológico territorial da Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu no estado de Alagoas**. Maceió: SEPLAN/CMA, 1984. 100p.

STEFANI, F. L. **Zoneamento geoambiental da região de Casa Branca-SP**. São José dos Campos: INPE, 2000. 170p.

TALASKA, Alcione. Região e regionalização: revisão conceitual e análise do processo de reconfiguração fundiária e de alteração do uso da terra na região do Corede Norte/RS. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia-MG, v.12, n.37, p.201-215, mar.2011.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/ SUPREN, 1977.

XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento e análise ambiental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.54, n.3, p.47-61. 1992.

_____. **Geoprocessamento para análise ambiental.** Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001. 228p.

_____. O que é Geoprocessamento? **Revista do CREA.** Rio de Janeiro, p.42-44, Out-Nov. 2009.