



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

IVANA PEREIRA DE MELO

**CONFLITOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CATOLÉ
E FERNÃO VELHO DEFINIDOS POR GEOPROCESSAMENTO – MACEIÓ-AL**

Maceió
2023

IVANA PEREIRA DE MELO

**CONFLITOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CATOLÉ
E FERNÃO VELHO DEFINIDOS POR GEOPROCESSAMENTO – MACEIÓ-AL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia: Dinâmica Socioambiental e Geoprocessamento.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.

Maceió
2023

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

M528c Melo, Ivana Pereira de.
Conflitos ambientais na Área de Proteção Ambiental do Catolé e
Fernão Velho definidos por geoprocessamento - Maceió-AL / Ivana
Pereira de Melo. – 2023.
106 f. : il. color.

Orientadora: Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros.
Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de
Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 90-98.
Apêndices: f. 100-106.

1. Geografia. 2. Áreas de conservação. 3. Impactos ambiental.
4. Engenharia geotécnica. 5. Impacto ambiental - Avaliação. I. Título.

CDU: 91:504(813.5)

Ao Prof. Dr. Jorge Xavier da Silva (*in memoriam*) por sua genialidade e contribuição acadêmica para a ciência geográfica e aos meus avós paternos José Severino Pereira de Melo (*in memoriam*) e Maria José Pereira de Melo (*in memoriam*) que se foram durante o processo dessa dissertação, mas que foram essenciais para que eu não desistisse.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer à Deus por toda força durante todo o processo árduo, inúmeras vezes pensei em desistir, mas os sonhos que Ele coloca em nossos corações são maiores que qualquer coisa que se oponha à realização dos mesmos.

Agradeço a Universidade Federal de Alagoas pela oportunidade de fazer parte de uma instituição de ensino importante para o Estado de Alagoas e poder contribuir por meio das pesquisas. [

Aos meus pais, por todo apoio durante o processo e por todo esforço em me proporcionar educação e oportunidades para que eu pudesse estudar, por compreenderem as horas à fio em laboratório e reservada em meu quarto, muitas vezes deixando de interagir no cotidiano. Em especial à minha mãe Valmira Pereira de Melo que, com seu exemplo de mulher forte, sempre me fortaleceu durante toda a minha vida, e mais ainda desde a minha entrada na universidade federal.

Aos meus irmãos e sobrinhos pela força e compreensão em relação às minhas ausências em muitos momentos. Saibam que tudo é por vocês.

A minha orientadora Profa. Dra. Silvana Quintella Cavalcanti Calheiros por todo apoio, orientação, respeito, incentivo, paciência e atenção durante todo o processo, da graduação e agora na pós-graduação. Obrigada por seu um exemplo de professora e pesquisadora, saiba que a sua contribuição fortalece a representatividade feminina no geoprocessamento.

A todos os docentes e técnicos integrantes do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas (IGDema - Ufal), por toda contribuição desde a minha graduação, seguindo na pós-graduação. Em especial ao geógrafo Esdras de Lima Andrade e o Prof. Me. Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior pelas contribuições e ensinamentos.

Ao sr. Washington Narciso Gaia, técnico-administrativo do IGDema - Ufal pela gentileza e humanidade em lidar com o corpo discente durante todo o processo de pós-graduação. Sua sensibilidade, educação e cordialidade conosco foi fundamental durante toda a jornada.

Ao Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA), do IGDema - Ufal por todo apoio e por ser minha segunda casa.

Ao meu digníssimo e amado Guilherme Henrique Guimarães Beraldo, o físico com alma de geógrafo, por todo apoio, incentivo e auxílio no processo, pelos debates riquíssimos que me ajudaram a compor tal dissertação, pelo suporte e compreensão, e todo amor que me fortaleceu nos momentos primordiais dessa jornada.

À querida Maria Cícera da Silva Costa, que compartilhou junto comigo desde as aulas da pós-graduação até os momentos de angústia. Obrigada pelas palavras de apoio, e pela amizade, pelos conselhos e orações! Conseguimos!

À Priscila Andreza dos Santos Buarque, por sua amizade e apoio desde o início da jornada na universidade federal, obrigada por sempre estar presente.

Ao amigo Eronaldo Soares Filho por proporcionar entretenimento humorísticos virtuais nos momentos de descontração, obrigada por aliviar os momentos mais tensos da caminhada. Obrigada por sua amizade!

Ao amigo Alex Nazário Silva Oliveira, pelo apoio, gentileza e disponibilidade em compartilhar as informações necessárias sobre o eixo ambiental.

Ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL) por acatar tão gentilmente a minha solicitação de campo e disponibilizar os queridos Débora dos Santos Farias (gestora da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho) e Vitor Manoel Silva estagiário da Gerência de e Unidades de Conservação – Geruc – IMA-AL para me acompanhar nos trabalhos de campo. Vocês foram essenciais no processo! Muito obrigada!

As amigas Ana Carolina Espindola, Polyana Souza e Juliana Alexsandro Melo por todas orações e apoio nas fases mais complexas (inclusos puxões de orelhas que me traziam, positivamente, de volta ao juízo aceitável). Obrigada pela preciosa amizade!

Respeitosamente agradeço à psicóloga Paula Quiteria da Silva Ferreira por todo o suporte e direcionamento na fase final da dissertação, sou grata pelo apoio referente à minha saúde mental, essencial não só nas áreas acadêmicas, mas na vida.

Agradeço à banca examinadora pela disponibilidade e apontamentos.

Aos meus alunos pelo suporte emocional e incentivo de cada um deles nessa etapa.

E, por fim, estendo meus agradecimentos para todos que torceram por mim, fizeram orações e me apoiaram, de coração, muito obrigada!

RESUMO

A temática de ambiental ganha cada vez mais espaço na atualidade devido à urgência em detectar e atualizar metodologias que auxiliem na prevenção, combate e recuperação de áreas passíveis de proteção ambiental. O presente estudo visa contribuir com o eixo ambiental de forma a trazer a possibilidade de ocorrência de conflitos ambientais em unidades de conservação, neste caso, a Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, situada nos municípios de Maceió, Rio Largo, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Satuba. Tem o objetivo de compreender os conflitos presentes na Área de Preservação Ambiental do Catolé e Fernão Velho, visando ações com relação ao seu Plano de Manejo. A unidade de conservação possui problemas socioambientais tais como: erosão, risco de enchentes, pressão imobiliária, crescimento urbano desordenado, alto índice de vulnerabilidade social, descarte irregular de lixo e queimadas em áreas de encosta. Deste modo, utilizando técnicas de geoprocessamento abordando a metodologia de Xavier-da-silva (1999), foram realizadas avaliações ambientais para a categoria de “expansão urbana” e correlacionando com o plano de manejo da unidade, que classifica a área por zonas ambientais. Foram atribuídos pesos e notas (0-10) e classificações nominais (Baixíssimo-Altíssimo) para definir os potenciais e os possíveis conflitos no interior da APA. O conflito encontrado refere-se ao potencial de expansão urbana dentro de uma área classificada como zona de proteção ambiental/proteção de vida silvestre, onde há a ocorrência de atividades antrópicas impactantes no interior da zona conflitando, assim, com as restrições dispostas no plano de manejo da APA. Com os resultados apresentados, observa-se a necessidade urgente de proteção dessas áreas para que a legislação ambiental seja cumprida e as áreas sejam devidamente protegidas. Ressalta-se que o presente estudo visa contribuir com os órgãos ambientais e de gestão responsáveis pela unidade.

Palavras-Chave: Geografia. Unidades de Conservação. Impactos Ambientais. Geotecnologias. Análise Ambiental.

ABSTRACT

Environmental issues are gaining more and more ground these days due to the urgency of detecting and updating methodologies to help prevent, combat and recover areas that are subject to environmental protection. The aim of this study is to contribute to the environmental field by bringing to light the possibility of environmental conflicts in conservation units, in this case the Catolé and Fernão Velho Environmental Protection Area, located in the municipalities of Maceió, Rio Largo, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte and Satuba. Its aim is to understand the conflicts present in the Catolé and Fernão Velho Environmental Preservation Area, with a view to taking action on its Management Plan. The conservation unit has socio-environmental problems such as erosion, flood risk, real estate pressure, disordered urban growth, high levels of social vulnerability, irregular waste disposal and fires in hillside areas. Thus, using geoprocessing techniques based on the methodology of Xavier-da-Silva (1999), environmental assessments were carried out for the "urban sprawl" category and correlated with the unit's management plan, which classifies the area according to environmental zones. Weights and scores (0-10) and nominal classifications (Very Low-High) were assigned to define the potential and possible conflicts within the APA. The conflict found refers to the potential for urban expansion within an area classified as an environmental protection zone environmental protection/wildlife protection zone, where impacting anthropic activities are taking place inside the zone, thus conflicting with the restrictions set out in the APA's management plan. The results show that there is an urgent need to protect these areas so that environmental legislation is complied with and the areas are properly protected. It should be noted that this study aims to contribute to the environmental and management bodies responsible for the unit.

Keywords: Geography. Conservation Units. Environmental Impacts. Geotechnologies. Environmental Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Inserção territorial da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil...	39
Figura 2 - Metodologia adotada de análise ambiental por geoprocessamento.....	53
Figura 3 - Mapa da Avaliação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	67
Figura 4 - Flagrante do contraste da paisagem natural com o lixo descartado de modo irregular na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	75
Figura 5 - Mapa da Avaliação Ambiental de Conflitos do Potencial de Expansão Urbana versus Zoneamento Ambiental da APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	76
Figura 6 - Presença de construções dentro da zona de proteção ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	80
Figura 7 - Acesso restrito à Zona de Proteção Ambiental – ZPAM, no raio de influência do condomínio Mel Ville no bairro de Santa Amélia - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	80
Figura 8 - Encosta queimada na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil..	81
Figura 9 - Área queimada e indícios da expansão urbana e especulação APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	81
Figura 10 - Vista da Laguna Mundaú-Manguaba com a diferenciação de crescimento de cobertura vegetal nas encostas, resultado de queimadas na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	82
Figura 11 - Visão do Residencial Dr. Pedro Teixeira Duarte I, no bairro de Santa Amélia em Maceió - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	82
Figura 12 - Vista da laguna mundaú-Manguaba com a presença de materiais descartados irregularmente e a vegetação queimada APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	83
Figura 13 - Construção do mirante Santa Amélia - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	83
Figura 14 - Constraste da laguna Mundaú-Manguaba com o processo de implantação de um mirante para futuras atividades turísticas - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil.....	84

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADROS

Quadro 1 – Unidades de conservação existentes atualmente em Alagoas, segundo denominação, órgão gestor e inserção municipal.....	27-28
Quadro 2 - Zoneamento Ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho, 2019.....	31-32
Quadro 3 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso e participação	63-64
Quadro 4 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso, nota e grau de possibilidade.....	64-65
Quadro 5 – Resultado da Avaliação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo sua nota, categoria e área em hectares (ha) possibilidade	66

TABELAS

Tabela 1 - Quantidade absoluta e percentual dos setores censitários rurais e urbanos do IBGE/2010 dos municípios na abrangência APA do Catolé e Fernão Velho.....	47
Tabela 2 – Categorias do Mapa Digital de Litologia da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....	58
Tabela 3 – Categorias do Mapa Digital de Geomorfologia da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....	59
Tabela 4 – Categorias do Mapa Digital de Declividade da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....	59
Tabela 5 – Categorias do Mapa Digital de Vegetação e Uso do Solo da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....	60
..	
Tabela 6 – Categorias do Mapa Digital de Vulnerabilidade Social da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....	60

Tabela 7 – Categorias do Mapa Digital de Vulnerabilidade Social Urbana da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....61

Tabela 8 – Categorias do Mapa Digital Zonemanto Ambiental da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos.....61

Tabela 9 - Resultados dos conflitos do Potencial de Expansão Urbana versus Zoneamento Ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil, segundo áreas em hectares (ha) e área em hectares (ha) por zonas.....74

Tabela 10 - Zonas de Proteção Ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil, segundo sua área, conflito e protegidas em hectare.....82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA: Área de Proteção Ambiental

IMA-AL: Instituto do Meio Ambiente de Alagoas

SIG: Sistema Geográfico de Informações

SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC: Unidade de Conservação

ZPAM :Zona de Proteção Ambiental

ZPES: Zona de Proteção Especial

ZPAQ: Zona de Proteção Aquática

ZCAM: Zona de Conservação Ambiental

ZIRE: Zona de Intervenção Restrita

ZEUR: Zona de Expansão Urbana

ZURC: Zona Urbana Consolidada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 METODOLOGIA.....	20
2.1 Obtenção e captura dos dados	20
2.2 Identificação de situações ambientais uso ameaçadoras na unidade de conservação e seu plano de manejo.....	21
2.3 Análise ambiental por geoprocessamento	21
2.3.1 Levantamentos ambientais	22
2.4.2 Prospecções ambientais.....	23
2.4 Trabalhos de Campo.....	25
3 ÁREA DE ESTUDO.....	26
3.1 Inserção territorial	26
3.2 Ambiente físico-natural	26
3.3 Ambiente antrópico	32
4 BASES TEÓRICO-CONCEITUAIS	39
4.1 Meio Ambiente	39
4.1 Unidade de Conservação da Natureza	41
4.3 Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho.....	47
4.4 Geoprocessamento e Sistema Geográfico de Informação.....	52
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
5.1 Planimetrias simples do inventário ambiental	57
5.2 Avaliação Ambiental.....	60
5.3 Parâmetros selecionados.....	62
5.4 Análise do potencial para expansão urbana	64
5.4.2 Alto potencial para expansão urbana.....	67
5.4.3 Médio potencial para expansão urbana.....	67
5.4.4 Baixo potencial para expansão urbana.....	68
5.4.5 Baixíssimo potencial para expansão urbana	68
5.5 Sobre os tipos de potenciais de expansão analisados.....	69
5.6 Potenciais Ambientais Conflitantes nas Zonas de Proteção da APA do Catolé e Fernão Velho	69

5.6.2 Avaliação Ambiental do Potencial de Expansão Urbana versus Zona de Proteção de Vida Silvestre/Zona de Proteção Ambiental – ZPAM do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho	75
5.6.3 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana versus Zona de Proteção Rigorosa/Zona de Proteção Especial - ZPES do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho	77
5.6.4 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana versus Zona de Proteção Rigorosa/Zona de Intervenção Restrita – ZIRE do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho	78
5.6.5 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana Zona de Manejo Ambiental/Zona de Conservação Ambiental - ZCAMdo Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho	79
5.7 Sobre a Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão versus Zoneamento Ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho, segundo seu Manejo	80
6 CONCLUSÕES	87
REFERÊNCIAS	90
APENDICES.....	99

1 INTRODUÇÃO

A concepção de proteção de áreas naturais, apesar de recente nos debates ambientais, contempla uma prática já existente nas antigas sociedades que, com o intuito de acessar os recursos naturais do determinado local, passavam a protegê-los. Com o avanço da humanidade e a Revolução Industrial, iniciou-se o fortalecimento do pensamento de cunho ambiental, uma vez que a urbanização, atrelada a concentração populacional e o crescimento da indústria, evocou a necessidade da criação de áreas naturais protegidas.

Assim, é essencial ressaltar a criação do Parque Nacional de Yellowstone, que destacou uma conquista do movimento preservacionista norte-americano, cujo lema era “[...] proteger a natureza do desenvolvimento moderno, industrial e urbano” (DIEGUES, 2008, p. 25). Atualmente no Brasil, com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) instituído pela Lei nº. 9.985 de 18 de julho de 2000, foram estabelecidos critérios e leis para a criação e gestão das unidades de conservação, estas estão divididas em: proteção integral e de uso sustentável. Tais unidades tem o objetivo de preservar as áreas naturais, relacionadas em especial, a fauna, a flora e a paisagem, entre outros

Contudo, apesar da existência de aparatos legais que institucionalize e garanta a fiscalização das unidades de conservação, ainda há dificuldades na execução de tais leis. Fato que reverbera no descumprimento das leis e a geração de conflitos ambientais nessas áreas em que existe a vigência de instrumentos legais de proteção. Dificuldades na acurácia na fiscalização, pressão imobiliária, falta de incentivo à educação ambiental, ações ilegais dentro das áreas de proteção, ocupação urbana irregular e falta de manejo são alguns dos fatores que tornam esses espaços vulneráveis, apesar das leis ambientais existentes.

Tal fato evoca o questionamento sobre até onde os aparatos legais conseguem ser efetivados para o cumprimento da legislação ambiental e proteção dos fragmentos naturais. O fortalecimento dos estudos sobre as áreas de proteção, auxiliaria as ações de fiscalização, uma vez que, com informações atualizadas, estas ações podem ser planejadas de modo mais eficiente. A educação ambiental também

oferece informação e melhorias, a longo prazo, para que a população que reside dentro ou nas proximidades das unidades de conservação possa ter conhecimento sobre o espaço que habita e sua importância. Assim como o incentivo à proteção de áreas naturais por meio de divulgações em plataformas digitais, como um artifício de aceleração de difusão de ideias e ações educativas voltadas ao meio ambiente.

O presente estudo trata da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, situada nos municípios de Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba, Rio Largo e Maceió, além da sua delimitação abranger o Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM). De acordo com o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA), ela foi criada pelo Governo do Estado de Alagoas por meio da Lei nº 5.347/1992, possui uma área total de 3.778,0000 ha e possui o objetivo de preservar as características dos ambientes naturais e ordenar a ocupação e o uso do solo da mesma (ALAGOAS, 2019).

A APA é responsável por 20% do abastecimento hídrico de Maceió, possui abundância em relação a cursos d'água, porém apresenta problemáticas ligadas à poluição, erosão, ocupação urbana irregular, risco de enchentes e forte pressão imobiliária. Logo, voltar a atenção aos estudos da referenciada área de proteção faz-se necessário para que se possa traçar um cenário sobre a real condição que a APA se encontra, uma vez que a mesma contempla, desde 2019, um Plano de Manejo para gerir e nortear ações dentro da delimitação da área. [LUZ, 2020]

Ao traçar a realidade da APA, será observado a possibilidade de existir conflitos ambientais, apesar do Plano de Manejo vigente apresentar suas permissões e proibições para com o gerenciamento, fiscalização e ocupação da área.

O estudo tem como objetivo compreender os conflitos ambientais presentes na APA e contribuir com as ações dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização das áreas de proteção, tal ação reverberará em melhor qualidade de vida para a população residente da APA, além de contribuir para os estudos dentro da ciência geográfica, ao realizar um estudo que, não apenas trabalha com fatores físicos, mas também os sociais.

Contemplará este estudo o uso de tecnologias de tratamento análise espacial a partir do uso de Geotecnologias, pois o fenômeno a ser estudado tem representação territorial, com o intuito de realizar a análise e atualização do cenário ambiental das alterações no espaço e no tempo da área de estudo proposta. A análise realizada será estruturada por tecnologias de tratamento de fenômenos de representação espacial ao fazer uso de geotecnologias, com destaque o geoprocessamento.

2 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos a serem utilizados no presente estudo adotarão, como fundamento teórico da análise sistêmica, em que é realizada a integração de variáveis físicas ambientais e antropogênicas, seguindo etapas: de obtenção e captura dos dados geração e atualização de bases de dados; identificação de situações ambientais e avaliação por geoprocessamento.

2.1 Obtenção e captura dos dados

Foi realizada a partir de levantamento bibliográfico e cartográficos (cartas topográficas e mapas temáticos), de sensoriamento remoto (imagens de satélites), da base de dados geográfica e consultas a bancos de dados. Para isso, foi necessário realizar levantamentos junto aos órgãos competentes sobre a existência e disponibilidade de bases de dados existentes no IMA – AL para solicitação de sua cessão para utilização.

Comprovadas essas condições, foi realizada a seleção junto a base de dados e informações necessários ao estudo em tela, em especial, aquelas contidas no Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho - Estudos Técnicos e Zoneamento Ambiental realizados pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas IMA-AL em parceria com a Domus Engenharia Ltda. – Me., Saneamento, Recursos Hídricos e Meio Ambiente, a serviço da Costutora Sauer Ltda, a pedidos do Estado de Alagoas por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, em setembro de 2019:

Foram capturadas junto a base de dados acima citada os seguintes mapas digitais temáticos ou plano de informações ambientais:

- a) Mapa Litológico (APÊNDICE A – MAPA LITOLÓGICO DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);
- b) Mapa Geomorfológico (APÊNDICE B – MAPA GEOMORFOLÓGICO DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);
- c) Mapa Declividade (APÊNDICE C – MAPA DE DECLIVIDADE DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);

d) Mapa Uso da Terra e Cobertura Vegetal (APÊNDICE D – MAPA DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);

e) Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental para Enchentes (APÊNDICE E – MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA ENCHENTES DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);

f) Vulnerabilidade Social (APÊNDICE F – MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL);

g) Zoneamento Ambiental (APÊNDICE G – MAPA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL).

2.2 Identificação de situações ambientais uso ameaçadoras na unidade de conservação e seu plano de manejo

A situação ambiental de ocupação do solo tem se verificado pelo desaparecimento dos cinturões-verdes em torno das UCs no Brasil, devido crescimento de loteamentos pela especulação imobiliária. A APA não foge a essa condição.

Nesse sentido, buscou-se verificar situações conflitantes com o Plano de Manejo da APA, ocorrendo em situação comum de uso de áreas protegidas, burlando as leis ambientais que asseguram sua proteção: expansão urbana, com agropecuária e atividades agrícolas. Logo, delimitando e identificando essas ocorrências por meio de mapeamentos que destaquem, quais são os locais locais favoráveis a violação do Plano de Manejo e favoráveis a degradação ambiental. Em especial, a seleção das situações ambientais uso de maior intensidade (magnitude) existente na APA com maior intensidade, frequência de ocorrência e extensão em área com significada alteração em áreas potenciais de ocorrência em conflito com o Plano de Manejo.

2.3 Análise ambiental por geoprocessamento

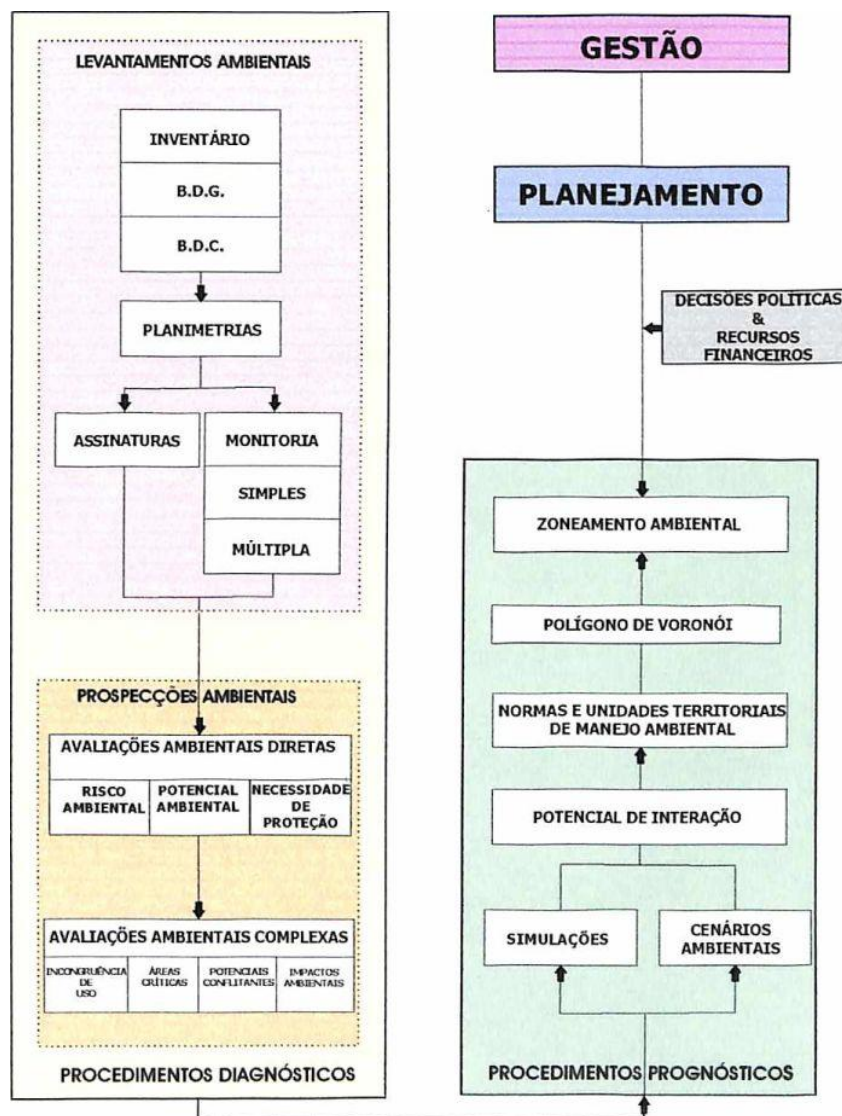
Análise dos dados por geoprocessamento baseia-se na proposta metodológica apresentada por Xavier-da-Silva e Carvalho Filho (1993) e ampliada em Xavier-da-Silva (1999), conforme esquematizada na **Figura 2**. A seguir serão apresentados, de forma detalhada, os procedimentos adotados.

2.3.1 Levantamentos ambientais

2.3.1.1 Inventário Ambiental

Esta primeira etapa resulta em um conjunto de cartogramas digitais representados por parâmetros físicos, bióticos e sócio-econômicos. O inventário ambiental da APA do Catolé FernãoVelho foi selecionado em (8) oito planos de informação cedido pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas -IMA, para realização desse estudo. Esses planos de informação tornou-se a base de dados e procedeu-se o cômputo de planimetrias.

Figura 2 - Metodologia adotada de análise ambiental por geoprocessamento



Fonte: Xavier-da-Silva (1999)

2.4.1.2 Planimetrias

Foram executadas planimetrias diretas, dos planos de informação, com o simples cômputo das feições existentes nos cartogramas. Os resultados serão apresentados e caracterizados em quadros-síntese. Para cada categoria obtendo a extensão territorial, localização geográfica, descrição e socioeconômica.

2.4.2 Prospecções ambientais

2.4.2.1 Avaliações ambientais

O mapeamento de Avaliação Ambiental é uma expressão territorial da estimativa feita, prevendo, portanto, o que ocorrerá, em que extensão e próximo a (XAVIER-DA-SILVA, 1993). O desenvolvimento dessa pesquisa envolverá uma série de procedimentos metodológicos e tecnológicos, utilizando-se a ferramenta de geoprocessamento.

As avaliações ambientais fazem parte das prospecções ambientais, na proposta metodológica adotada. Estas são instruídas pelas planimetrias, assinaturas e monitorias ambientais, definidores das situações ambientais a serem analisadas. Resultam em classificações do espaço geográfico baseadas nos levantamentos de conjugações de características ambientais representadas na base de dados inventariada

As avaliações ambientais constituíram-se por cômputos numéricos na definição de áreas de ocorrência conjunta de características ambientais, utilizando-se do **algoritmo da média ponderada**. Para cada célula do mapa, um somatório do produto de **pesos versus notas** constituiu sua classificação para a finalidade desejada.

O algoritmo utilizado pode ser representado da seguinte forma:

$$A_{ij} = \sum_{k=1}^n (P_k \cdot N_k)$$

onde:

A_{ij} = célula qualquer da matriz

n = número de parâmetros envolvidos

P = peso atribuído do parâmetro, no intervalo de 0 a 1

N = nota atribuída à categoria encontrada na célula da matriz (0 a 10) ou (0 a 100).

No caso desta dissertação, serão associados e identificados fenômenos associados a situações ambientais com possibilidades de expansão territorial pela ocupação e uso do solo, ou seja, áreas com **Potencial Ambiental** para ocorrência dos fenômenos de interesse, não sendo, portanto, realizada nenhuma análise de **Risco Ambiental**.

O potencial ambiental é entendido como um levantamento de condições ambientais no qual são identificadas a extensão e possível expansão territorial de um processo ambiental. Estas permitem conhecer o conjunto de potencialidades da área analisada, a partir do conhecimento das potencialidades ambientais de cada situação ambiental identificada, tais como:

- a) Potencial para expansão urbana: esta análise respondeu pela distribuição geográfica de áreas vocacionadas ao uso urbano;

2.4.2.1.2 Avaliações ambientais complexas – Potenciais Conflitantes

Dentro da abordagem metodológica adotada, fez-se um tipo de avaliação complexa: Potenciais Conflitantes. Esta análise respondeu pela identificação de áreas potenciais conflitantes dos recursos ambientais das situações ambientais avaliadas, comparando as áreas definidas pelo Plano de Manejo e seus conflitos territoriais.

Visou identificar as áreas conflitantes entre as áreas potenciais para expansão urbana confrontando com o Zoneamento Ambiental da APA, contido no seu Plano de Manejo. As avaliações foram expostas em cartogramas digitais e quadros-sínteses.

2.4 Trabalhos de Campo

O trabalho de campo foi realizado em duas etapas: uma voltada para o reconhecimento das condições ambientais da APA e a outra para realização de cotejamento no campo das áreas conflitantes.

A primeira consistiu de visitas exploratório de reconhecimento da realidade socioambiental da área dentro da perspectiva de seu Plano de Manejo. Esse campo, também objetivou, a busca da seleção das situações ambientais para análise e a segunda, que teve como enfoque principal, verificar as áreas apontadas como conflituosas de acordo com os resultados da avaliação sobreposto-se ao “Zoneamento Ambiental” vigente para a APA.

3 ÁREA DE ESTUDO

A descrição da APA do Catolé e Fernão Velho teve como referência vários estudos com base na bibliografia disponível, em especial, o Inventário Geoambiental (NASCIMENTO e GUIMARÃES JÚNIOR, 2006), o Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho - Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental produzidos pelo Instituto do Meio Ambiental de Alagoas – IMA-AL em parceria com a Domus Engenharia Ltda. – Me, a serviço da Construtora Sauer Ltda. (ALAGOAS, 2019).

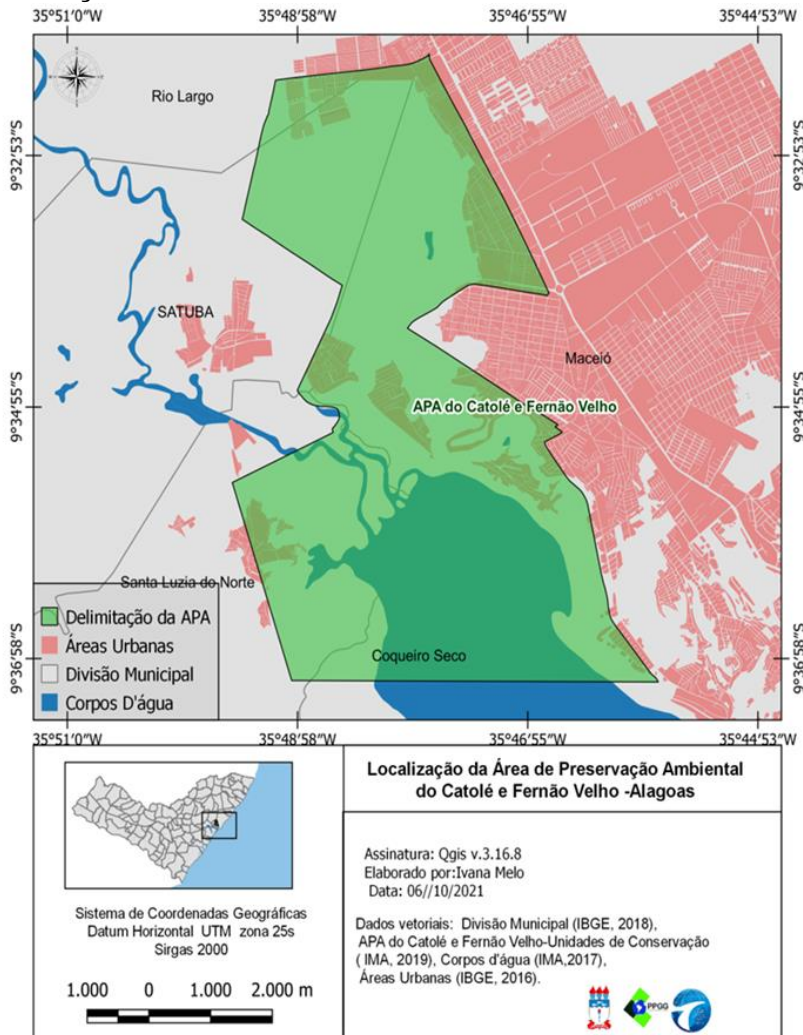
3.1 Inserção territorial

A Área de Proteção Ambiental de Catolé e Fernão Velho, está localizada na faixa central do litoral alagoano, entre os paralelos 09°31'55,27" e 09°37'10,62" de latitude Sul, e os meridianos 035°43'37,50" e 035°49'55,27" de longitude Oeste de Greenwich (**Figura 1**), abrangendo uma área de 3.778.000 ha em terras dos municípios de Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba, Rio Largo e Maceió. A sua altimetria varia de 0 m ao nível mar na laguna Mundaú e 120 m na borda dos tabuleiros. As principais vias de acesso a APA são as rodovias federais BR-316, BR-104 e a rodovia estadual AL-404. Sua área compreende terras dos municípios de Maceió, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba e Rio Largo (LUZ, 2020; FRANÇA JÚNIOR e SANTOS, 2021). APA se encontra inserida na Região Geográfica Imediata de Maceió Segundo acesso portal do IBGE, disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> acesso em: 27 de jul. 2023.

3.2 Ambiente físico-natural

O clima regional na APA com base nos estudos produzidos por Fonseca e Azevedo (1983), Paz (1990), Alagoas (1992, 1994 e 1999), Pernambuco (1998), Silva et al. (2011), Embrapa (2012) e dados da normal climatológica de 1961-1990 e 1981-2010 do Inmet em Brasil (2019) consultados na sua página na internet em 2019 é do tipo subúmido e úmido, conforme a classificação de Thornthwaite. Trata-se de um clima típico das Zonas Fisiográficas do Litoral e Zona da Mata Alagoana, onde se encontra a APA. Este clima, apresenta um período quente que se inicia em setembro e se estende até março, com temperaturas anuais em torno de 22°C a 28°C.

Figura 1 - Inserção territorial da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil



Fonte: IMA-AL (2019). Elaborado por Ivana Melo, ago .2021.

A estação chuvosa na região climática que se encontra a APA, geralmente ocorre no período de abril a julho, sendo maio, o mês mais chuvoso dos municípios abrangidos pela APA, enquanto novembro apresenta os menores índices de precipitação durante o ano. A irregularidade na distribuição anual das precipitações é a principal característica climática na APA com o total anual de chuvas varia de 1.100 a 1.400 mm e média anual pode alcançar 1.900mm com cerca de 60% ocorrendo nos meses de abril, maio, junho e julho. A ação dos sistemas de circulação atmosférica somada à localização da APA em uma zona de baixa latitude, resultando em temperaturas elevadas e precipitações abundantes. Esses elementos definem um clima quente e úmido sem grandes diferenciações térmicas.

A litoestrutura da APA, segundo os estudos de Ricther (1975), Brito Neves (1975), Almeida et al. (1977), Gava et al. (1983), Calheiros e Dantas (1986), Feijó

(1996), Brasil (2005), Villanueva (2016) e Mendes et al. (2017) citados por Nascimento e Guimarães Júnior (2006), Alagoas (2019), Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021), apresenta três unidades litológicas: os Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião, os sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras, os sedimentos Cretáceos da Formação Poção, todos estes contidos na Bacia Sedimentar Alagoas, caracterizados na sua maioria por um relevo pouco elevado e plano, composto por areias e argilas. Podem ser observados também, afloramentos de folhelhos, arenitos, conglomerados e calcários. A pequena parte do domínio dos terrenos cretáceos apresenta relevo dissecado por formas côncavo/convexas de sedimentos cretáceos da Formação Poção e topos capeados de sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras.

Os recursos minerais da APA, segundo Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021), diz respeito a captação de águas superficiais/subterrânea e a extração de areias de forma artesanal, nos leitos do rio Mundaú e do riacho Carrapatinho. As captações de água superficial são formadas por dois mananciais (riachos Catolé e Aviação) que são utilizados para abastecimento da cidade de Maceió pela Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL (LUZ, 2020). No seu site, a CASAL descreve os mananciais existentes na APA, conforme citado pelo referido autor (op. cit.)

Mananciais

São os seguintes os mananciais utilizados para abastecimento da cidade de Maceió:

a) Riacho Catolé

Uma represa regulariza sua vazão para cerca de 320 l/s, conduzida por aqueduto por gravidade com 13 km de comprimento ligando a captação à estação de tratamento do Cardoso, em Bebedouro. Construído entre 1950 e 1952, este sistema está exaurido em sua capacidade de produção, respondendo hoje (juntamente com o Aviação e o Sistema Pratygy) por cerca de 32% do abastecimento de Maceió.

b) Riacho Aviação

Situado junto ao Catolé, utiliza as sobras do sistema Catolé somada à vazão do próprio riacho Aviação, num total de 197 l/s. A água é tratada por um sistema de filtros ascendentes e bombeada para o reservatório da Cidade Universitária, de onde é distribuída para toda a área alta (Tabuleiro, Clima Bom, Colina dos Eucaliptos, e adjacências).

Na APA, ocorre a presença dos Piemontes Inumados, conforme os estudos de Goes (1979), Marques (1987), Nou, Bezerra e Dantas (1983), Dantas e Calheiros

(1986) e Marques (1987) citados por Nascimento e Guimarães Júnior (2006), Alagoas (2019), Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021). Esta região, integra o Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares e estão relacionadas a um clima predominantemente quente, com variações de umidade. Essa unidade comporta a unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros e é formado por topos, encostas e vales.

Os Piemontes Inundados (Tabuleiros Costeiros) correspondem a uma superfície de agradação composta basicamente por terrenos plio-pleistocênicos, também conhecidos como baixo planalto sedimentar costeiro. Apresenta relevo plano com suaves ondulações e altitudes em geral inferiores a 100 metros, apresentando topos interfluviais estreitos e bastantes dissecados. Nesta região geomorfológica ocorrem Terraços Fluviomarinhos Lagunares, Várzeas Fluviais, Terraços Fluviais e Terraços Colúvio-aluvionares.

A região geomorfológica dos Piemontes Inundados, Unidade geomorfológica dos Tabuleiros Costeiros, abrange a maior parte da APA do Catolé e Fernão Velho. Os Tabuleiros Costeiros são cortados transversalmente por cursos d'água que correm paralelos, formando Várzeas e Terraços Fluviais, como: o Montroé, o Satuba, o Mundaú e o Carrapatinho. Nos baixos cursos destes rios, a ação das marés proporciona o surgimento de estuários formados por manguezais. Nesta região geomorfológica ocorrem Encostas Estruturais Dissecadas, Topos Aplainados Dissecados, Topo Dissecado Isolado, Morros e Colinas Estruturais Dissecadas.

A altimetria na APA pode ser considerada de baixa altitude, variando de 0 m ao nível da laguna Mundaú a 120 m topos de tabuleiros.. A faixa altimétrica entre 10 a 80 metros, geralmente é formada pelos Morros e Colinas Estruturais Dissecadas e Encostas Estruturais Dissecadas. A altimétrica acima de 80 metros e limitada a 120m, correspondem aos Topos Aplainados Dissecados e Topos Dissecados

A declividade da APA tem sua ocorrência relacionada a unidade geomorfológica que integra a região da dos Piemontes Inundados (Tabuleiros Costeiros), se observa áreas com declividade baixa, média e alta em relevo plano, suave ondulado, forte ondulado e escarpado. As áreas com declividade baixa, média e suave ondulado correspondem respectivamente os Morros e Colinas Estruturais

Dissecadas, e de forma dispersa, áreas de declividade alta e muito alta em relevo forte ondulado e escarpado, correspondem as Encostas Estruturais Dissecadas, ambas compostas por sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras. Observa-se também, áreas com declividade baixa, representadas por relevo plano a suave ondulado, que corresponde aos Topos Aplainados Dissecados e Topo Dissecado Isolado.

Os solos mais representativos da APA ocorrem por meio de associações e/ou grupamentos indiferenciados. Sua ocorrência está relacionada às unidades geomorfológicas que integra a região dos Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros), conforme os estudos realizados por Jacomine et al. (1975), Wake, Viana e Souza (1983), Embrapa (2000 e 2012) citados por Nascimento e Guimarães Júnior (2006), Alagoas (2019) e Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021). As seguintes associações de solos: Associação de Gleissolo Háplico (GX) + Organossolo Háplico (OX) + Neossolo Flúvico (RY); Associação de Neossolo Flúvico (RY) + Gleissolo Háplico (GX); Associação de Neossolo Quartzarênico (RQ) + Neossolo Flúvico (RY) + Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA) e Associação de Solos Indivisos de Mangue (SM) + Neossolo Quartzarênico (RQ) + Neossolo Flúvico (RY). Nos Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros) são predominantes as associações: Associação de Latossolo Amarelo (LA) + grupamento indiferenciado de Argissolo Amarelo (PA); Associação de Latossolo Vermelho Amarelo (PVA) + grupamentos indiferenciados de Argissolo Amarelo (PA); Associação de Latossolo Vermelho Amarelo (PVA) + Gleissolo Háplico (GX) + Latossolo Amarelo (LA) e Associação de Argissolo Amarelo (PA) + Latossolo Amarelo (LA) + Argissolo Acinzentado (PAC).

A cobertura vegetal original da APA do Catolé e Fernão Velho e seu entorno, segundo estudos de Nascimento e Guimarães Júnior (2006) e citados por Alagoas (2019), Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021) mostram que, encontra-se bastante descaracterizada e reduzida, restando alguns remanescentes da Floresta Ombrófila secundária, que se apresentam fragmentados e distribuídos de forma descontínua, exceto para área do entorno do açude do Catolé. Pelo menos quatro unidades fitogeográficas ocorrem na APA, segundo esses autores: Floresta Ombrófila secundária (Mata de Tabuleiro); o Cerrado (Savana) e as Formações Pioneiras sob influência Fluviolagunar e Fluvial (herbáceas de várzeas e brejos) e Fluviomarinha

(mangues). As classificações da cobertura vegetal da APA citadas por esses autores tiveram como referências os estudos de GONÇALVES e ORLANDI (1983), Assis (1985), Sarmiento e Chaves (1986), Assis (1998, 1999 e 2000) e Alagoas (2010).

A hidrografia da APA, segundo trabalhos de Alagoas (1979) citados por Nascimento e Guimarães Júnior (2006), Calheiros e Guimarães Júnior (2009), Alagoas (2019), Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021) é formada na sua maioria por bacias hidrográficas com cursos d'água perenes de escoamento exorreico de 1ª, 2ª e 3ª ordem de padrão. O regime hídrico é alimentado durante as cheias periódicas ocasionadas por chuvas de outono e inverno. O rio Mundaú é o principal curso d'água que banha a APA.

Esse rio faz parte da Vertente Atlântica. Outros cursos d'água, são os riachos Montroé, que desaguam diretamente na laguna Mundaú e os riachos Pagão, Catolé e Carrapatinho, que desaguam no rio Mundaú. Outro elemento hidrográfico importante que faz parte da APA é a laguna Mundaú ou do Norte, a segunda maior do estado de Alagoas, com 23 km² e considerada a mais importante, já que banha a sua capital Maceió, na sua porção ocidental. Na APA, esta laguna, banha sua porção setentrional.

Os recursos hídricos na região de Maceió, onde se encontra inserida a APA, conforme estudos de Ferreira Neto et al. (2000) e Brasil (2005 a, b, c, d e e) citados por Alagoas (2019), Luz (2020) e França Júnior e Santos (2021), mostram a existência de disponibilidade de água subterrânea de situação privilegiada, formado por dois aquíferos: Sistema Barreiras e Sistema Barreiras/Marituba. Estes sistemas, apresentam respectivamente uma espessura média de 80 m, formados pelos clásticos da Formação Barreiras e de 300 m, formados pelas areias do Membro Marituba da Formação Piaçabuçu e Barreiras.

Esses sistemas são explorados por poços profundos com aproximadamente 200 unidades distribuídas especialmente na cidade de Maceió, totalizando uma vazão de cerca de 1.880 l/s por meio de bombas submersas elevam a água captada para os reservatórios e grande parte são injetadas diretamente na rede de distribuição. A água é apenas clorada, pois sua qualidade dispensa outro tipo de tratamento. Respondem por cerca de 68% da vazão produzida na capital.

Ainda segundo Luz (2020), muitas nascentes estão presentes na APA, com destaque para área conhecida como Mata do Catolé, localizada na a sua porção norte, merecendo destaque também, as encostas vegetadas do bairro de Fernão Velho também apresentam uma excepcional ocorrência de pequenas nascentes que deságuam no vale do riacho Catolé, Carrapatinho ou diretamente na laguna Mundaú (op. cit.).

3.3 Ambiente antrópico

Nos municípios abrangidos pela APA do Catolé e Fernão Velho é possível verificar o aumento exponencial da sua população urbana, especialmente a partir da década de 1980, que registrou a maior taxa de crescimento de quase 50% ao longo da década observada. Ao contrário da população urbana, o comportamento demográfico na área rural apresentou uma pequena variação, com um ligeiro decréscimo entre as décadas de 1950 e 1960, o que seguiu uma tendência de crescimento até a década de 1990 e retorno ao decréscimo nas duas décadas posteriores.

Segundo estudos de Alagoas (2019), com base no Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010), a área urbana do município de Maceió concentrava 90,65% (932.129 habitantes) em relação ao total de habitantes residentes (1012013 hab.) dos demais municípios na abrangência da APA do Catolé e Fernão Velho. Os demais municípios que integram a APA possuíam população urbana superior à rural, ainda com destaque também o município de Maceió, que sozinho abriga quase 100%, do total de seus habitantes residentes em áreas urbanas, seguido de Coqueiro Seco (4.973 hab.) e Santa Luzia do Norte (6172 hab.), ambas com quase 90%. Na sequência aparecem Satuba com quase 88,00% (12792 hab.) e Rio Largo com quase 82% (55.947 hab.).

Esses municípios possuem taxa de urbanização superior a 80% e uma densidade demográfica superior a 130 hab./km². Esses valores são superiores aos encontrados em relação ao estado de Alagoas e região nordeste do Brasil, com destaque para a cidade de Maceió que possui uma taxa de urbanização de quase 100% e densidade demográfica superior 1.800 hab/km².

As condições socioeconômicas de qualidade de vida da população dos municípios na APA com base nos seus setores produtivos (serviços, comércios), são qualificados predominantemente por diferenças marcantes em relação à repartição da sua “riqueza”. Apesar desses municípios apresentarem razoável infraestrutura urbana, em especial, a cidade de município de Maceió (sede e centro administrativo econômico do estado de Alagoas) que possui boa acessibilidade terrestre, aérea e marítima. No geral, o crescimento econômico desses municípios tem sido relativamente acanhado, quando comparado as principais regiões metropolitanas do nordeste brasileiro.

Quando se trata do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), esses municípios possuem o menor, inclusive entre alguns municípios alagoanos que obtiveram Produto Interno Bruto (PIB) nominal inferior a eles.

A média do IDH desses municípios em 2010 foi de 0.641 (médio desenvolvimento humano). Analisando separadamente os municípios, exceto o Maceió, que apresentou alto desenvolvimento humano (0.721), os demais apresentaram médio: Rio Largo (0.643), Satuba (0.660), Santa Luzia do Norte (0,597) e Coqueiro Seco (0,586).

Desse modo, é possível constatar [...] que ao longo das décadas 1990 a 2000 e 2000 a 2010, ações da gestão pública dos municípios abrangidos pela APA do Catolé e Fernão Velho e também do estado de Alagoas, promoveram mudanças em suas políticas sociais as quais refletiram sobremaneira nos indicadores de desenvolvimento de humano. Estes passaram de muito baixo a baixo (Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte); de muito baixo a baixo e de baixo a médio (Rio Largo e Satuba) e de baixo a alto (Maceió). Dentre aqueles com médio desenvolvimento humano (IDH-M entre 0.600 a 0.699), destacam-se os municípios de Satuba, Rio Largo e Marechal Deodoro, respectivamente, com IDH-M equivalentes a 0.660, 0.643 e 0.642.

Embora, a maioria dos municípios abrangidos pela APA em 2010 teve um IDH entre baixo (Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte) e médio (Rio Largo e Satuba), a avaliação específica do desempenho da educação mostra que apenas o município de Maceió (0,721) não possui IDH-Educação inferior 0.599, isto é, entre baixo e muito baixo desenvolvimento humano e social [...]. Considerando a educação como um dos indicadores estratégicos capaz de influenciar o desempenho social e econômico, os municípios abrangidos pela APA apresentam consideráveis limitações quanto à qualidade de vida dos seus habitantes.

Além da educação, com exceção de Maceió pode-se constatar [...], que a renda dos municípios abrangidos pela APA encontra-se inferior a do estado de Alagoas. [...].

No que se refere às ações voltadas para os serviços de saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo), importantíssimos aliados dos indicadores de saúde e qualidade de vida, suas condições apresentam razoável disparidade. A partir dos levantamentos realizados pelo Censo Demográfico do IBGE em 2010, constata-se que aproximadamente 80% dos residentes dos municípios abrangidos pela APA eram atendidos pela rede de água potável, por outro lado, apenas 36% dos mesmos tinha acesso a esgotamento sanitário adequado. No que diz respeito à coleta de lixo, quase 100% dos seus moradores são atendidos por esse tipo de serviço [...].

[...] Dos municípios abrangidos pela APA, 114 aglomerados subnormais, 95 (83,33%), ocorriam no município de Maceió, abrigando uma população 114659, o que correspondia a 87.91% da população total de aglomerados subnormais do estado de Alagoas (130.428 pessoas); Sendo ainda, quatro em Rio Largo com 3662 pessoas e apenas um em Satuba com 687 pessoas. No caso específico da APA, os aglomerados subnormais totalizavam uma população de 1281 pessoas distribuídas em apenas duas unidades, uma com 276 pessoas e a outra com 1005 pessoas, ocupando áreas planas do topo do tabuleiro, ambas localizadas no município de Maceió. (ALAGOAS, 2019).

Segundo estudos de Alagoas (2019) com base em levantamento do Censo Demográfico produzido pelo IBGE em 2010, na APA de Catolé e Fernão Velho, são contabilizados pelo menos 98 setores censitários (**Tabela 1**), totalizando uma população de 119.501 habitantes distribuída em uma área de 28,47 km², conferindo-lhe uma densidade demográfica de 4.197,43 hab./km².

Destes 98 setores censitários do IBGE/2010, 95 (99,95%) são urbanos, totalizando 118.975 habitantes, distribuída em uma área aproximada de 8,01 km², conferindo-lhe uma densidade demográfica de 1.4853,31 hab./km². Esse fator evidencia a extraordinária concentração de pessoas nas cidades que estão na sua circunspecta a APA, especialmente a cidade de Maceió, que abriga a maior população na APA (LUZ, 2020; FRANÇA JÚNIOR e SANTOS, 2021).

Tabela 1 - Quantidade absoluta e percentual dos setores censitários rurais e urbanos do IBGE/2010 dos municípios na abrangência APA do Catolé e Fernão Velho.

Município	Setores Censitários					
	Rural		Urbano		Rural-Urbano dos Municípios abrangidos pela APA	
	Quantidade		Quantidade		Quantidade	
	Absoluta	Percentual	Absoluta	Percentual	Absoluta	Percentual
Coqueiro Seco	1	100	0	0	1	1,01
Maceió	0	0	85	100	85	85,86
Rio Largo	1	33,33	2	66,67	3	3,03

Município	Setores Censitários					
	Rural		Urbano		Rural-Urbano dos Municípios abrangidos pela APA	
	Quantidade		Quantidade		Quantidade	
	Absoluta	Percentual	Absoluta	Percentual	Absoluta	Percentual
Santa Luzia do Norte	1	25	3	75	4	4,04
Satuba	1	16,67	5	83,33	5	6,06
	4	-	95	-	98	-

Fonte: Alagoas (2019) citado por Luz (2020).

Estudo realizado por Luz (2020) por meio de consulta e levantamento de dados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010), mostra que a área urbana do município de Maceió reunia 90,65% (932.129 habitantes) do total de habitantes residentes (1.012.013 habitantes) em relação aos demais municípios na abrangência inseridos na APA (Rio Largo, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco), verificando-se que estes, possuíam população urbana superior à rural.

A cidade de Maceió, sozinha abrigava quase 100%, do total dos habitantes residentes em áreas urbanas, seguida de Coqueiro Seco (4.973 hab.) e Santa Luzia do Norte (6.172 hab.), ambas com quase 90%. Na sequência aparecem Satuba (12.792 hab.) com quase 88,00% e Rio Largo 55.947 hab. Com quase 82%.

Na APA predomina a densidade populacional muito baixa com 81,79%, representando uma densidade populacional de 102,51hab/km². A densidade populacional baixa 7,12% (10.700 hab), média 4,57% (17.438 hab) e alta 0,85% (23.690 hab) juntas somavam 12,54% (51.828 hab.), representando uma densidade populacional de 3.024,30hab/km², enquanto densidade populacional muito alta apresenta um percentual de apenas 5,67%, representando uma densidade populacional de 775,25hab/km² (op. cit.).

Estudos de Marques (1980), Marques (1991) Marques, Lemos e Rodrigues (2000) citados por Nascimento e Guimarães Júnior (2006) e Alagoas (2019) para Domus Engenharia Ltda. – Me., a serviço da Construtora Sauer Ltda., destaca que os municípios onde se encontra inserida a APA, podem ser observados diferentes formas de uso/ocupação da terra, sendo duas delas que foram introduzidas ainda durante a

colonização portuguesa a partir do século XVII, a pecuária e da lavoura da cana-de-açúcar, e posteriormente, o coco-da-baía.

Segundo esses autores, essas três atividades foram responsáveis diretamente pela supressão de parcelas significativas dos remanescentes de Floresta Ombrófila, Cerrado, Formações Pioneiras Fluviomarinhas, Fluviais e Fluviolagunares na APA. Ainda segundo esses estudos, as atividades agropecuárias continuam sendo, responsáveis pelas principais transformações na paisagem dos municípios abrangidos pela APA, especialmente a lavoura de cana-de-açúcar e a pecuária bovina. Apesar dessas atividades agropecuárias tenham sido iniciadas no século XVII, a sua presença no estado de Alagoas e na própria APA revelam assim, um perfil socioeconômico de um passado colonial.

O levantamento referente ao “Uso da Terra e Cobertura Vegetal da APA” realizados por Alagoas (2019), mostram que os ambientes antropizados possuem maior ocorrência. Podendo ser quantificados de duas formas: com e sem a inclusão da laguna Mundaú e os rios principais. Considerando a inclusão da laguna Mundaú e os rios principais, as áreas antropizados representam 14,26 km² (38,52%) em relação aos ambientes naturais, o que representam 13,72 km² (36,07%).

Sem considerar, a laguna Mundaú e os rios principais, elemento que não se enquadram como uso da terra e cobertura vegetal, ainda continua predominando na APA, os ambientes antropizados com 50,96% em relação aos ambientes naturais com 49,03%, totalizando uma área de 27,98 km². Sendo assim, a APA apresenta atualmente mais da metade de ambientes antropizados, isso sem considerar a inclusão da laguna Mundaú e dos rios principais e quase 39%, considerando a inclusão. Estes valores, podem ser considerados muito alto por se tratar de uma unidade de conservação (op. cit.). O levantamento realizado por Alagoas (2019), relata dessa forma o uso da terra e a cobertura vegetal na APA.

Considerando a superfície da APA do Catolé e Fernão Velho com inclusão da laguna Mundaú e os rios principais, os sítios urbanos e as pastagens são considerados a forma de uso da terra com maior ocorrência, com 7,83 km² (21,15%) e 4,19 km² (11,32%); ou seja, juntas, esses usos abrangem 12,02 km², quase 32,50% da APA, o que reforça a condição de influência econômica e dos intensos processos antrópicos aos quais ela tem sido submetida. Os demais usos representam apenas 2,24km² (6,05%), coco-da-baía, 1,18 km² (3,19%), solo exposto 0,67 km² (1,81%) e cana-de-açúcar 0,39

km² (1,05%). No que se refere à cobertura vegetal, verifica-se que a Floresta Ombrófila com 7,95 km², representando sozinha, pouco mais de 21% da APA, seguido das Formações Pioneiras (flúvio-marinha e flúvio-lacustre) com 4,48 km², aproximadamente 12% da APA, seguido do Cerrado com 0,83 km² (2,24%), da Capoeira (vegetação em estágio de sucessão natural) com apenas 0,46 km² (1,24%). Esses três tipos somam apenas 5,77 km², representando com pouco mais de 15,50% da APA. Ou seja, juntas elas não ultrapassam os remanescentes de Floresta Ombrófila.

Considerando a superfície da APA do Catolé e Fernão Velho sem a inclusão da laguna Mundaú e os rios principais, os sítios urbanos 27,98% e as pastagens 14,97%, representam juntos, quase 43%, o que reforça mais uma vez, a condição de influência econômica e dos intensos processos antrópicos aos quais ela tem sido submetida. Os demais usos representam apenas 8%, coco-da-baía 4,22%, solo exposto 2,39% e cana-de-açúcar 1,39%. No que se refere à cobertura vegetal, verifica-se que a Floresta Ombrófila representando sozinha, quase 28,50% da APA, seguido das Formações Pioneiras (flúvio-marinha e flúvio-lacustre) com 16,01%, seguido do Cerrado que representa apenas 2,97% e da Capoeira (vegetação em estágio de sucessão natural) com apenas 1,64%. Esses três tipos somam pouco mais de 20,50% da APA. Ou seja, juntas elas não ultrapassam a Floresta Ombrófila. (2019, 132 e 133p.)

Ainda segundo Luz (2020), dentre as razões que ilustram ocupação humana na APA, está o avanço cada vez mais crescente de residências dos municípios por ela inseridos, notadamente, pela procura por oportunidades de trabalho e a disponibilidade de infraestrutura de serviços básicos de educação, saúde, transporte, entre outros. Grandes áreas urbanas de forma desordenada compõem uma porção significativa da APA. Isso confirma o fato da mesma se apresentar substancialmente urbanizada ou em processo de urbaização, seguido de pequenas parcelas de pastagem e cultivo da cana de açúcar, que vem sido paulatinamente substituídas pela construção civil.

Estudos de Nascimento (2009) citado por Alagoas (2019) e Luz (2020), mostram que a vulnerabilidade ambiental mais marcante na APA, diz respeito à ocorrência de inundações/enchentes, onde é possível observar a existência de áreas mais propensas a esse tipo de evento, estão localizadas próximas a laguna Mundaú. As áreas com vulnerabilidade baixa, muito baixa e média, a esse tipo de evento, correspondem as unidades geomorfológicas dos Piemontes Inumados (Encostas Estruturais Dissecadas).

Apresentam médias possibilidades são as áreas urbanas classificadas como de baixa e muito baixa alocam-se nas áreas restritas à proteção. Quanto a vulnerabilidade social na APA, observa-se que às margens da laguna Mundaú, onde ainda reside a parte da população que retira seu sustento das atividades ligadas à

produtividade da laguna, é considerada média, representando a maior porção, enquanto a menor vulnerabilidade social é observada nas áreas urbanas, em especial, ao sítio urbano da cidade de Maceió.

A APA se encontra dividida em zonas ambientais, na qual cada uma delas possui suas permissões e restrições. É possível observar, o teor de urbanização presente da APA pela extensão da zona denominada como Zona Urbana Consolidada – ZUC (ALAGOAS, 2019). Logo, afirma-se o quão urbanizada a APA, reafirma-se a necessidade da sua proteção.

4 BASES TEÓRICO-CONCEITUAIS

4.1 Meio Ambiente

O **Meio Ambiente** ou simplesmente **Ambiente** pode ser entendido como o conjunto dos componentes abióticos (físico-químicos), bióticos (biológicos) e antrópicos (culturais, sociais e econômicos), onde na maioria das vezes, a humanidade possui papel importante, constituindo-se mentora e autora do espaço geográfico nele integrado.

Segundo Troppmair (1987), o meio ambiente, consiste num complexo de elementos e fatores físicos, químicos e biológicos que integram entre si com reflexos recíprocos afetando, de forma direta e visível, os seres vivos que reúne uma série de condições físicas, químicas e biológicas como: luz, calor, umidade, diferentes gases da atmosfera, vento, solo (com suas variadas propriedades físicas e químicas), condições locais como topografia, latitude, além de condições criadas de forma recíproca entre os próprios seres vivos, onde a vida no globo terrestre, que se desenvolve a biosfera, e intimamente dependente (op. cit.).

Ainda segundo esse autor, a interferência humana no meio ambiente, na sua maioria inconsequente, através de diversas ações (urbanização, industrialização, desmatamento, construção de grandes barragens, drenagem de áreas úmidas como pântanos) tem alterado profundamente os parâmetros ambientais, pondo em risco não apenas a vida das plantas e animais, mas também a da própria humanidade. As espécies da flora e fauna, ameaçadas de extinção, estão relacionadas nas chamadas “listas vermelhas” e necessitam de medidas imediatas de proteção, já que cada ser vivo tem exigências específicas, ou seja, parâmetros próprios quanto ao seu meio ambiente. Há espécies que exigem altas temperaturas, outras, baixas, estas precisam de muita água, aquelas, de pouca água. Preservar os parâmetros do meio ambiente é permitir a existência e o desenvolvimento normal da vida, em diferentes biótipos, constitui o objetivo da proteção ambiental (op. cit.).

O autor alerta também para a necessidade de propor uma luta efetiva de proteção ambiental, que deve está apoiado na obtenção de dados concretos sobre o funcionamento da natureza, através de pesquisas e trabalho de campo e não apenas

em especulações de gabinete. Somente assim será possível planejar o uso correto do solo, o manejo, o gerenciamento e a preservação dos ecossistemas e geossistemas com seus recursos naturais, respeitando-se sempre os parâmetros de autoregularização, de recuperação das geobiocenoses

Estas situações estão acima de problemas eminentemente de ordem técnico-científicos, já que são inviabilizados por conjunturas de ordem gerencial (administrativo-financeira) e, sobretudo, cultural, política e socioeconômica marcada pela exploração predatória dos recursos naturais que pendura até os dias atuais (op. cit.).

Para Calheiros (2000), o termo **Ambiente** é entendido como um conjunto estruturado de fenômenos físicos e antrópicos que se inter-relacionam, induzidos por um conjunto de condicionantes atuando em uma área e funcionando coordenadamente. Esta definição permite conceber o **Ambiente** como uma estrutura onde interagem fatores físicos, bióticos e socioeconômicos, na qual partes componentes se integram em um determinado tempo e espaço e podem gerar **situações ambientais específicas**.

Neste conceito está implícito, que o **Ambiente** apresenta uma estruturação particular de fenômenos, regida pela integração de suas partes componentes, que são percebidas em uma determinada área durante um certo tempo, ou seja, existe um arranjo particular de fenômenos que podem ser constatáveis em uma determinada área.

Este “[...] arranjo particular de fenômenos constatáveis como existentes durante certo tempo em uma determinada localização territorial”, Xavier-da-Silva (1996,), denomina de **Situações Ambientais**, definindo-as como “[...] conjuntos de condições vigorantes em um determinado momento, em uma determinada extensão territorial.

Nesse contexto também é possível adotar, a definição de **Sistema**, que segundo Xavier-da-Silva (1996): “Conjunto estruturado em área que tem partes componentes, funções internas e externas”.

Considerando-se os limites do sistema ambiental, pode-se entender **as áreas de riscos ambientais** como sendo aquelas possuidoras de restrições ao uso dos recursos ambientais disponíveis relativos aos meios físico e biótico e às condições socioeconômicas, estimadas segundo suas probabilidades de ocorrência como eventos perigosos ou catastróficos (GOES, 1994).

Estas áreas de riscos apresentam uma tendência ao desequilíbrio ambiental, podendo apresentar vulnerabilidade a uma ou várias ações naturais ou antrópicas, ocasionadas pela incidência de determinados fatores físicos, bióticos ou socioeconômicos. Por exemplo, áreas com riscos de enchentes conferem instabilidade à ocupação humana, por serem suscetíveis a possíveis alagamentos entre outras situações. (op. cit.).

Os limites de um sistema ambiental, também podem ser entendidos **como áreas com potencialidades** de uso. São áreas em que os recursos naturais/antrópicos disponíveis permitem o desenvolvimento de determinada atividade natural ou socioeconômicas, que, representando um uso otimizado, devem ser respeitadas por usos alternativos. (op. cit.).

Os riscos e as potencialidades caracterizadoras de uma determinada área são definidos por avaliações ambientais desenvolvidas segundo diferentes métodos e técnicas. Desta forma, segundo XAVIER-DA-SILVA (1999), o inventário (base de dados) e as avaliações (definidoras de situações), por sua vez, irão constituir o diagnóstico ambiental que se considera para qualquer estudo ambiental uma primeira e imprescindível fase de análise.

Nesta dissertação, o produto final relativo à análise ambiental tem caráter diagnóstico visando compreender as possíveis relações de conflitos espaciais do uso e ocupação do solo, em uma Unidade de Proteção ambiental em Alagoas fazendo uso de técnicas de geoprocessamento aplicadas.

4.1 Unidade de Conservação da Natureza

O mundo passou por transformações, desde a descoberta e instituição das práticas agrícolas no período Neolítico (7.000 a.C. a 2.500 a.C.) até a Revolução Industrial que, juntamente com a economia capitalista, esta que se baseia no princípio

da acumulação de riquezas e exploração de recursos naturais, tem suas consequências reverberando na atualidade. De acordo com Santos o debate sobre desenvolvimento do capitalismo e as questões ambientais desenrolam-se da seguinte maneira:

A economia capitalista baseada no acúmulo de riquezas e extração de recursos naturais de forma predatória, moldou e transformou a relação homem-natureza, rompendo com a harmonia que outrora existia nesta relação. O modo de produção baseado no consumo generalizado de produtos industrializados e demandante de matérias-primas, marca a trajetória de mudanças econômicas, sociais e ambientais estabelecidas pelo sistema produtivo. (2017, p.2).

Assim, relacionar desenvolvimento econômico, questões ambientais e sociedade, culmina em destacar, também, as consequências dessas intervenções realizadas pelo ser humano na natureza nos dias atuais. Desmatamento, queima de combustíveis fósseis, uso de recursos hídricos, exploração de minérios, dentre outras intervenções, fragilizaram o sistema natural do planeta Terra trazendo à tona a finitude dos recursos classificados como “não-renováveis” como, por exemplo, o petróleo.

De acordo com Moura (2016), a elaboração de normativos pioneiros direcionados à gestão de recursos naturais no Brasil, teve início na década de 1930. A partir disso, o país seguiu avançando gradualmente nos processos de institucionalização das políticas nacionais de meio ambiente. Já na década de 1960, ainda não havia uma preocupação genuína com a natureza e sim com a gestão dos recursos naturais, assim, prevalecia os interesses individuais de cada setor da economia (ARANA et al., 2018).

Na década de 1970, o Brasil passou a ser reconhecido internacionalmente por ter uma legislação ambiental moderada, por conta disso, as leis eram facilmente descumpridas, podendo moldar-se aos interesses mais econômicos do que ambientais. Assim, fez-se necessário, nesta mesma década, a realização de alterações na política ambiental que incrementasse novas estratégias aos Planos Nacionais de Desenvolvimento (op. cit.).

No Brasil, essas novas estratégias optaram pela criação a princípio de áreas denominadas de Unidades de Conservação da Natureza e logo em seguida de simplesmente Unidades de Conservação (UC). As UCs são áreas territoriais que

possuem recursos ambientais com características naturais relevantes, criadas e protegidas pelo Poder Público em qualquer das suas três esferas administrativas. O objetivo das UCs é a proteção ambiental voltada para proteção de espécies e a prática de atividades educativas que visem à sensibilização ambiental. As UCs são definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, que juntamente com sua respectiva lei, reverbera sua importância desde a sua institucionalização até os dias atuais, devido ao fortalecimento e destaque às questões ambientais no Brasil.

É por meio destes instrumentos legais que a natureza passa a ser valorizada como um bem indispensável para a sobrevivência humana, quando se destaca a relação da sociedade e a natureza, e não apenas como um produto utilizado pela lógica capitalista de produção e acumulação.

O cenário resultante da extração de recursos naturais sem a devida consciência foi a precariedade do ambiente natural e social, deste modo, a criação das Unidades de Conservação (UCs) tem sido uma alternativa de suavizar os efeitos da degradação ambiental e de conscientização social sobre a natureza. As UCs foram criadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), tal sistema estabelece padrões voltados às categorias, objetivos e usos dessas unidades. A lei referente ao SNUC é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Assim, é possível conceituar e compreender as Unidades de Conservação, de acordo com o SNUC como um:

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 (2000).

Tal espaço definido como UC tem como alguns de seus objetivos, citados na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, Artigo 4: contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional; contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais.

As UCs brasileiras são geralmente formadas por áreas contínuas, criadas com o desígnio de proteger (preservar e conservar) a flora, a fauna, os recursos hídricos, as características geológicas, culturais, as belezas naturais, além de propor a recuperação de seus ecossistemas degradados, promover o desenvolvimento sustentável que colabora para a proteção ambiental por meio de seu Plano de Manejo e Gestão Ambiental. A criação dessas UCs é de fundamental importância para a manutenção dos ecossistemas, proporcionando pesquisas científicas, manejo e educação ambiental na busca pela defesa do meio ambiente, que seja minimamente sustentável.

No Brasil, as UCs também são conhecidas popularmente como parques e reservas. No Brasil até 1922, existiam pelo menos 334 UCs geridas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). As UCs são áreas de rica biodiversidade e beleza cênica. As UCs, geralmente são criadas por Decreto ou Leis federais, estaduais ou até mesmo municipais. As UCs se dividem em dois grandes grupos: Proteção Integral e o de Uso Sustentável.

Ao todo, são 12 categorias, divididas nesses dois grupos: Proteção Integral e de Uso Sustentável, conforme relacionadas abaixo

- Grupo da UCs de Proteção Integral: Estação Ecológica (Esec), Reserva Biológica (Rebio), Parque Nacional (Parna), Monumento Natural (Mona) e Refúgio de Vida Silvestre (Revis).
- Grupo de UCs de Uso Sustentável: a Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie), Floresta Nacional (Flona), Reserva Extrativista (Resex), Reserva de Fauna (Refau), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Preocupado-se com a devastação da vegetação e degradação e poluição dos recursos naturais no estado de Alagoas, os órgãos ambientais governamentais como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a Amazônia Legal, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL), com a ajuda de

entidades ambientalistas não governamentais (ONGs) têm procurado proteger o que restou da sua flora e fauna.

Sendo assim, nos últimos trinta anos em Alagoas, esses órgãos pressionados pela sociedade civil organizada, em especial, ambientalistas e comunidade acadêmica, tem criado UC em Alagoas, tais como: Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Reservas Ecológicas (Resec), Estações Ecológicas (Esec), Reservas Biológicas (Rebio), Reservas Extrativistas (Resex), Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Monumentos Naturais (Mona) e Reservas Particulares do Patrimônio (RPPN).

O IMA-AL, no seu site faz referência as UC no estado de Alagoas

Unidades de Conservação, de acordo com Lei n 9.983/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc), são definidas como: “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 de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

No Estado de Alagoas existem 97 Unidades de Conservação, sendo 86 no Bioma Mata Atlântica e 11 na Caatinga. Do total, 80 foram criadas em âmbito estadual, 13 pelo governo federal e cinco por municípios. Nesse número também estão incluídas 77 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Isso significa que 11,66% (324.593,58 ha) do território alagoano está protegido por Unidades de Conservação, sendo 14% (208.352,51 ha) no Bioma Mata Atlântica e 9% (116.241,06 ha) no Bioma Caatinga.

Das 80 Unidades de Conservação estaduais, 10 são consideradas públicas, sendo elas: seis Áreas de Proteção Ambiental (APAs), duas Reservas Ecológicas (RESECs), um Refúgio de Vida Silvestre e uma Estação Ecológica. As outras 70 são RPPNs, reconhecidas pelo Estado, mas de responsabilidade do proprietário.

É de competência do IMA/AL criar, administrar, coordenar e implementar as Unidades de Conservação Estaduais. Promover ações de fiscalização, implantação de programas e projetos de conservação, Planos de Manejo e o acompanhamento dos conselhos gestores e ordenar e acompanhar atividades como o ecoturismo e trilhas ecológicas.

Recentemente, estado alcançou a marca de 100 UCs.

Em Alagoas uma importante estratégia de proteção aos remanescentes florestais, dos biomas Mata Atlântica e Caatinga tem sido a criação de Unidades de Conservação (UCs). Recentemente, o Instituto do Meio Ambiente (IMA/AL) homologou mais três Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), e dessa forma foi alcançada a marca histórica de 100 áreas legalmente protegidas em território alagoano.

O expressivo número resulta de um trabalho que tem sido feito de modo estratégico, tendo a a importante dedicação de uma equipe especialmente focada em estudar e executar as políticas públicas voltadas para a criação e monitoramento de Ucs.

Das 100 Ucs existentes em Alagoas, 86 estão inseridas no Bioma Mata Atlântica e 14 na Caatinga. Do total, 83 foram criadas em âmbito estadual, 13 pelo governo federal e quatro por municípios. Nesse número também estão incluídas 80 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs). Isso significa que 11,66% (324.593,58 hectares) do território alagoano está protegido por Unidades de Conservação.

Das 83 Unidades estaduais, 10 são consideradas públicas, sendo elas: seis Áreas de Proteção Ambiental (APAs), duas Reservas Ecológicas (RESECs), um Refúgio de Vida Silvestre e uma Estação Ecológica. As outras 73 são RPPNs, reconhecidas pelo Estado, mas de responsabilidade do proprietário.

Disponível em: <<https://alagoas.al.gov.br/noticia/alagoas-alcanca-a-marca-historica-de-100-unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 22 de jul. de 2023

Sem levar em conta as 73 RPPNs, atualmente em Alagoas existem 18 UCs, sendo 7 gerenciadas pelo ICMBio, 8 pelo IMA – AL e 3 por prefeituras municipais (Quadro 1).

Quadro 1 – Unidades de conservação existentes atualmente em Alagoas, segundo denominação, órgão gestor e inserção municipal

(Continua)

Unidade de Conservação	Órgão Gestor	Inserção Municipal
APA da Costa dos Corais	ICMBio	Maceió, Paripueira, Barra de Santo Antônio, Passo do Camaragibe, São Miguel dos Milagres, Porto de Pedras, Porto Calvo, Japaratinga e Maragogi em Alagoas e São José da Coroa Grande, Barreiros, Tamandaré e Rio Formoso em Pernambuco.
APA da Marituba do Peixe	IMA-AL	Penedo, Piaçabuçu e Feliz Deserto
APA de Catolé e Fernão Velho	IMA-AL	Maceió, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco
APA de Murici	IMA-AL	Maceió, Rio Largo e Messias
APA de Piaçabuçu	ICMBio	Piaçabuçu
APA de Santa Rita	IMA-AL	Maceió, Marechal Deodoro e Santa Luzia do Norte

Quadro 1 – Ucs existentes atualmente em Alagoas, segundo denominação, órgão gestor e inserção municipal

(Conclusão)

Unidade de Conservação	Órgão Gestor	Inserção Municipal
------------------------	--------------	--------------------

APA do Poxim	Prefeitura de Coruripe	Coruripe
Esec da Praia do Peba	ICMBio	Piaçabuçu
Esec de Murici	ICMBio	Murici, Branquinha e Flexeiras
Esec Curral do Meio	ICMBio	Santana do Ipanema
Mona do São Francisco	ICMBio	Piranhas, Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia em Alagoas, Canindé do São Francisco em Sergipe e Paulo Afonso na Bahia
Parque Municipal de Maceió	Prefeitura de Maceió	Maceió
Parque Ecológico Pedra do Sino	Prefeitura de Piranhas	Piranhas
RVS dos Morros do Padre e Craunã	IMA-AL	Água Branca
Rebio Pedra Talhada	ICMBio	Quebrangulo em Alagoas e Lagoa do Ouro em Pernambuco
Resec do Saco da Pedra	IMA-AL	Marechal Deodoro
Resec dos Manguezais da Lagoa do Roteiro	IMA-AL	Barra de São Miguel e Roteiro
Resex de Jequiá	ICMBio	Jequiá da Praia

Disponível em: <<https://www2.ima.al.gov.br/unidades-de-conservacao/>>. Acesso em: 22 de jul. de 2023

No que tange, a APA do Catolé e Fernão Velho, esta classifica-se na categoria de uso sustentável com objetivos, quanto ao seu uso, de possibilitar atividades de turismo ecológico e de projetos de educação ambiental.

4.3 Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho

A Área de Preservação Ambiental do Catolé e Fernão Velho é classificada, de acordo com o SNUC (2000), como uma UC de uso sustentável. Sendo assim, atividades antrópicas são permitidas seguindo a devida legislação vigente na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Segundo Luz (2020), sua criação, se deu por meio da Lei Estadual N. 5.347, de 27 de maio de 1992. Essa lei, no seu Capítulo I, trata das “Disposições Gerais” que devem ser observadas na APA.

Disposições Gerais

Art. 3º - A proteção ambiental na APA do Catolé e Fernão Velho tem por finalidade preservar as características dos ambientes naturais e ordenar a ocupação e o uso do solo naquela área, com os seguintes objetivos:

I - Assegurar as condições naturais de reprodução da flora e da fauna nativas;

II - Resguardar o manancial, que ora abastece 30% (trinta por cento) da Cidade de Maceió, Vila ABC e Fernão Velho;

III - possibilitar o desenvolvimento harmônico de atividades de turismo ecológico e educação ambiental;

IV - Impedir a degradação da vegetação natural e de sua fauna característica, importante do ponto de vista econômico, paisagístico ou ecológico;

V - Impedir a degradação do meio aquático, assegurando os padrões de potabilidade do manancial.

A APA caracteriza-se pela presença de um manancial responsável por abastecer a cidade de Maceió e cidades situadas próximas, desde a década de 1950. Além dos recursos hídricos, ela tem como objetivos, por conta de sua tipologia, a preservação das suas características naturais, gerenciamento do uso do solo com a finalidade de proteger os seus mananciais como uma estratégia que visa o ordenamento e controle do território levando-se em consideração o uso racional dos recursos naturais e os biomas frágeis passíveis de proteção (OLIVEIRA et al., 2019). Nesse sentido, a APA é grande importância para o estado de Alagoas. Dentro dos seus limites, se encontra manancial de água potável que abastece pelo menos 30% da população da cidade de Maceió (LUZ, 2020).

A APA, criada em 1992, só foi contemplada com seu Plano de Manejo em 2019, por meio de Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental produzidos pelo Instituto do Meio Ambiental de Alagoas – IMA-AL em parceria com a Domus Engenharia Ltda. – Me, a serviço da Construtora Sauer Ltda. como forma de compensação ambiental devido ao processo de licenciamento ambiental referente aos condomínios, estes nomeados como: Recanto das Ilhas, Recanto dos Vales, Recanto das Rosas e Recanto dos Coqueirais, estes inseridos na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, Estado de Alagoas (ALAGOAS, 2019)

De modo conceitual, compreende-se Plano de Manejo, de acordo com Alagoas (2019, p. 6):

O documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, são estabelecidos o zoneamento total da área 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. Trata-se de um processo dinâmico que não se encerra com sua instituição, devendo ser continuado e atualizado.

O Plano de Manejo deve ser elaborado até 5 anos após a criação da APA e deve ser atualizado a cada 5 anos, essa periodicidade é essencial para que hajam atualizações sobre a área protegida, ajustes na gestão e fiscalização, assim como a verificação do cumprimento dos requisitos que constam no plano a serem cumpridos. Destacando a importância e os objetivos da elaboração do documento, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) em seu *website* oficial dispõe:

Plano de Manejo

Após a criação de uma UC, o plano de manejo deve ser elaborado em um prazo máximo de cinco anos. Toda UC deve ter um plano de manejo, que deve ser elaborado em função dos objetivos gerais pelos quais ela foi criada.

O plano de manejo é um documento consistente, elaborado a partir de diversos estudos, incluindo diagnósticos do meio físico, biológico e social. Ele estabelece as normas, restrições para o uso, ações a serem desenvolvidas e manejo dos recursos naturais da UC, seu entorno e, quando for o caso, os corredores ecológicos a ela associados, podendo também incluir a implantação de estruturas físicas dentro da UC, visando minimizar os impactos negativos sobre a UC, garantir a manutenção dos processos ecológicos e prevenir a simplificação dos sistemas naturais.

Uma das ferramentas mais importantes do plano de manejo é o zoneamento da UC, que a organiza espacialmente em zonas sob diferentes graus de proteção e regras de uso. O plano de manejo também inclui medidas para promover a integração da UC à vida econômica e social das comunidades vizinhas, o que é essencial para que implementação da UC seja mais eficiente. É também neste documento que as regras para visitação da são elaboradas.

Referente a APA do Catolé e Fernão Velho, consta no Plano de Manejo da UC.

A importância do Plano de Manejo reside também na necessidade de acompanhar as transformações na região metropolitana da capital alagoana, a qual tem sofrido uma franca expansão, fruto da crescente demanda por habitações, de uma população em crescimento com taxas elevadas. (ALAGOAS, 2019, p.5).

O órgão responsável pela gestão e fiscalização da APA do Catolé e Fernão é o IMA-AL. Sua história inicia-se em 1975 com a criação da Coordenação do Meio Ambiente (CMA), mas foi em 1988 que, de modo oficial, o IMA - AL foi instituído com status de autarquia estadual. Sua organização interna se deu por meio da publicação

de leis delegadas nos anos de 2003, 2007 e 2015 e se deu de modo gradativo. O órgão estadual é o responsável pela execução da política ambiental e está em constante processo de modernização.

Dentro do que se precede a análise, é importante salientar sobre o Zoneamento Ambiental realizado para a APA e que faz parte do Plano de Manejo. este pode ser entendido como “[...] uma subdivisão do território, tendo como essência a definição de limites fundamentados em características convergentes da superfície terrestre” (IMA,2019, p. 227). O Zoneamento Ambiental, de acordo com Xavier-da-Silva (2001), deve implicar em uma regionalização trazendo um sentido de repartir o território e ordená-lo de acordo com os critérios selecionados.

No caso das unidades de conservação, o zoneamento possui cunho ambiental, este rege a necessidade de lidar com as questões ambientais e humanas existentes na unidade, sendo de objetivo principal ser possível a execução de planos de manejo, planos diretores dentre outros objetos de gerenciamento e execução de ordenamento territorial. Assim, a APA do Catolé e Fernão Velho foi dividida em 7 (sete) zonas de acordo com as características ambientais e sociais. **(Quadro 2).**

Quadro 2 - Zoneamento Ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho, 2019

(Continua)

Zonas	Características
Zona de Proteção Ambiental – ZPAM	Áreas de remanescentes florestais e corredores de biodiversidade, onde a estabilidade dos habitats ainda permite a preservação e reprodução da fauna nativa, incluindo encostas dos tabuleiros com vegetação preservada, alta fragilidade referente a processos erosivos, vida silvestre ocorrência de fauna ameaçada de extinção, assim como a flora em diversos estágios de recuperação.
Zona de Proteção Especial – ZPES	Áreas compostas por manguezais e várzeas/brejos fluviolagunares e fluviais localizados às margens da laguna Mundaú e planícies de inundação dos rios e canais, considerados ambientes de transição extremamente frágeis e ricos em biodiversidade e importância biológica. Incluem, trechos alterados antropicamente

Quadro 2 - Zoneamento Ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho, 2019

Zonas	Características
Zona de Proteção Aquática – ZPAQ	Constitui no espelho d'água formado pelo leito do rio Mundaú, seus meandros e a própria laguna Mundaú localizados na porção centro-sul da APA (municípios de Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba e Maceió) que apresentam Vulnerabilidade Sócio Ambiental 1 - VSA1. Em trechos antropizados, compreende a margem lagunar no bairro de Fernão Velho
Zona de Conservação Ambiental – ZCAM	Constitui em áreas com características de uso rural do solo, geralmente compostas por áreas de pastagens e residências unifamiliares como sítios e chácaras.
Zona de Intervenção Restrita – ZIRE	Constituem áreas com características de transição de uso urbano e rural do solo, compostas por áreas de pastagens e plantio de cana-de-açúcar, apresentando alto fracionamento.
Zona de Expansão Urbana – ZEUR	Constitui porções áreas com características diversas de antropização, detendo usos já consolidados, representando áreas sociais existentes na unidade de conservação com vocação e tendência para a permanência do uso atual (culturas de cana-de-açúcar, pastagem, coco) ou mesmo a urbanização (pela presença de condomínio), devido as suas características ambientais e locacionais.
Zona Urbana Consolidada – ZURC	Constitui as áreas urbanizadas decorrentes do crescimento da cidades inseridas, em especial, Maceió.

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul. de 2023.

Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

Com a criação da APA no ano de 1992, a tipologia correspondendo ao uso sustentável, logo, permitindo o uso pela sociedade de seus recursos naturais, alterações ocorreram na área de proteção, visto que essa flexibilização sem um gerenciamento, fiscalização e o aporte de um plano de manejo reverberou em uma ocupação humana desordenada que reflete em conflitos ambientais.

Antes de adentrar propriamente na descrição dos conflitos existentes, é necessário compreender, conceitualmente, o termo “conflito” em suas diversas terminologias. Inicialmente, tratar sobre conflitos é lidar com um problema, um percalço que resulta em um confronto, envolve um, quando o conflito é pessoal, ou mais atores que possuem ideias, interesses, pensamento e valores contrários.

No presente trabalho, o conflito a ser tratado é o conflito ambiental, sobre isso Rossi e Santos, relatam que:

A literatura sobre o conceito de conflito é vasta, e muitas de suas vertentes guardam um forte vínculo com a tradição positivista, sobretudo com a percepção de que o conflito é um elemento anômico e disfuncional, a ser extirpado ou domado (2018, p.151).

Deste modo, é necessário compreender a abordagem sobre os conflitos, desde a sua base filosófica e, seguindo, prosseguir na abordagem ambiental, Rossi e Santos continua:

Quando associado ao qualificativo 'ambiental', esse sentido ganha maior expressão pelo fato de ter como referência, às vezes, uma noção romântica e idílica da natureza, concebida originalmente em estado de equilíbrio, situação rompida pela ação do homem (2018, p.151).

A literatura descreve a natureza em sua plenitude e equilíbrio, mas ao tratar do cunho ambiental, a presença da sociedade e os impactos causadas pela mesma possuem uma importância fundamental ao se observar a influência humana no meio natural e o produto dessa relação. Sobre estudos de caso que contemplam a relação da sociedade e natureza e o uso dos recursos hídricos Vasconcelos et al., contribui:

A discussão dos conflitos ambientais, associados ao uso e à administração ambiental em áreas de preservação permanente, indica a necessidade de uma visão que amplie e diversifique o foco das políticas de intervenção, para que se possa enfrentar desafios complexos, para lidar com áreas que contenham grandes reservatórios de água. (2012).

Uma vez que a APA é detentora de um manancial responsável por abastecer a parte alta de Maceió e cidades próximas à área, acentua-se a necessidade de verificação da situação ambiental da área, a fiscalização relacionada aos requisitos instituídos pelo Plano de Manejo e a gestão eficiente dos recursos hídricos da APA.

Utilizando como base norteadora o Plano de Manejo da APA, as condições e os conflitos ambientais da área são provenientes da: ocupação humana desordenada, agropecuária; extração mineral: erosão do solo/assoreamento de cursos d'água; enchentes; poluição hídrica desmatamentos/desflorestamentos e o abandono de pequenos vazadouros à céu aberto (lixões).

4.4 Geoprocessamento e Sistema Geográfico de Informação

Com o avanço da ciência geográfica, uma necessidade de obter respostas mais rápidas e eficientes foi se estruturando, isso resultou na implementação da tecnologia

dentro da geografia e na busca por avanços tecnológicos que acompanhassem o ritmo acelerado de um mundo globalizado e cibernético. Cabe salientar que a ciência geografia contrasta com o processamento de dados, pois a segunda é mais recente e, de acordo com Xavier-da-Silva (2001) “[...] os Sistemas de Informações Geográficas, utilizando o Geoprocessamento, constituem uma estrutura de interface entre a Geografia, o Processamento de Dados e a Comunicação”.

Apesar do contraste temporal existente entre a geografia e o processamento de dados e Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), historicamente existe um ponto de união entre ambas: a cartografia. De acordo com Silva, essa união ocorreu por meio de dois eventos:

A criação dos mapas da Batalha de Yorktown (Revolução Americana), desenhados pelo cartógrafo francês Louis-Alexandre Berthier, formados por overlays mostrando a movimentação das tropas; e em 1854, quando o Dr. John Snow, um infectologista britânico que estava estudando a distribuição dos casos de cólera no centro de Londres, ao localizar em um mapa-base da cidade os endereços dos pacientes infectados, notou uma estranha distribuição das ocorrências, que estavam agrupadas em torno de uma cisterna. Uma vez lacrada, pôs-se fim à epidemia. (2003, p.240).

Esse registro demonstra o uso da cartografia mesmo antes do advento da tecnologia. Os primeiros testes visando a automação do processamento de dados espaciais, de acordo com Câmara e Davis (2003) se deu na década de 1950, na Inglaterra e Estados Unidos, o primeiro em um estudo no ramo botânico e o segundo voltado a análise do volume do tráfego, numa tentativa de reduzir os custos da produção de mapas, porém ainda não podia chamar de “Sistema de Informações Geográficas”.

O uso dos computadores para lidar com cálculos matemáticos possibilitou o manuseio de um grande volume de dados, em destaque os dados espaciais o que, segundo Silva (2003), impulsionou o armazenamento e o tratamento de dados censitários. De acordo com Zaidan (2017), pode-se afirmar que “[...] os primeiros Sistemas de Informação Geográfica surgiram na década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais”.

Nos anos de 1970 foram criadas ferramentas mais acessíveis (*hardwares*) surgindo, deste modo, os primeiros sistemas comerciais e a partir deles, CAD (*Computer Aided Design*) que serviram de modelo para a elaboração dos primeiros

sistemas de cartografia automatizada como relata Câmara e Davis (2003), assim foi criada a expressão “*Geographic Information System*”. Nos anos 1980, a tecnologia dos SIGs tem um crescimento e desenvolvimento acelerado, isso se deu por conta dos avanços no campo da informática e da instalação e popularização de centros de estudos nos Estados Unidos como, por exemplo, NCGIA - *National Centre for Geographical Information and Analysis* (op. cit.).

Assim, como relata Zaidan (2017), pode-se concluir que nas décadas de 1980 e 1990 os SIGs estavam bem estruturados e ocorreu um aumento no uso de ferramentas de geoprocessamento, algo que facilitou o uso e a disseminação dos aplicativos. Já no Brasil, os estudos do meio ambiente datavam a década de 1930, foram fortalecidos pela criação de cursos de geografia nas universidades na metade da década de 30, acompanhando a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1937. Contudo, ainda de acordo com Zaidan:

A introdução do Geoprocessamento no Brasil inicia-se a partir do esforço de divulgação e formação de pessoal feito pelo prof. Jorge Xavier da Silva (UFRJ), no início dos anos 80, o qual trouxe ao Brasil, em 1982, o Dr. Roger Tomlinson, responsável pela criação do primeiro SIG (o *Canadian Geographical Information System*). (2017, p.197).

Antes de tratar sobre as definições de geoprocessamento, é necessário compreender que as geotecnologias são constituídas por um conjunto de tecnologias que reúne: coleta, armazenamento, edição, análise e acesso a esses dados e informações georreferenciadas. São constituídas por *hardware*, *software*, *peopleware* e *dataware*. A seguir, tem-se uma lista representativa das geotecnologias que mais se destacam-se: Cartografia Digital ou Automatizada; Sensoriamento Remoto; Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Geoprocessamento (XAVIER-DA-SILVA e Z Aidan, 2001).

Contudo, apesar da variedade de geotecnologias existentes, o geoprocessamento se destaca. Assim, pode-se definir, segundo Zaidan, que geoprocessamento pode ser considerado:

Um ramo de atividades, e pode ser definido como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas. É importante observar que informações georreferenciadas têm como característica

principal o atributo de localização, ou seja, estão ligadas a uma posição específica do globo terrestre por meio de suas coordenadas. (2004, p.198).

De acordo com Xavier-da-silva e Zaidan, entende-se como geoprocessamento como um:

Conjunto de conceitos desenvolvidos a partir da utilização de métodos e técnicas computacionais destinados a transformar dados ambientais georreferenciados em informação ambiental (2004, p 18).

Geoprocessamento se destaca, segundo Zaidan, pode ser considerado:

Um ramo de atividades, e pode ser definido como o conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas. É importante observar que informações georreferenciadas têm como característica principal o atributo de localização, ou seja, estão ligadas a uma posição específica do globo terrestre por meio de suas coordenadas. (2004, p 198).

O geoprocessamento pode ser aplicado em diversas áreas como: a agricultura, gestão de recursos hídricos, área da saúde, estudos sobre o uso do solo dentre outras áreas. É, também, utilizado na tomada de decisão no eixo dos estudos ambientais. Porém é imprescindível seu uso está associado a um Sistema Geográfico de Informação (SGI).

No caso de SGI, várias são as definições encontradas. Goodchild (1985) define-o como “[...] um sistema integrado para capturar, armazenar manipular, analisar informações referentes às relações em uma natureza geográfica”. Tomlinson (1987) como “[...] um sistema digital para análise e manipulação de um inteiro espectro de dados geográficos, com sistemas associados a entradas desses e a exibição de saídas demonstrativas de quaisquer análises e manipulações”. Xavier-da-Silva (1987), define-os como “[...] estruturas de armazenamento, recuperação e transformação de dados contidos numa base de dados geográficos”. Enfim, com técnicas de geoprocessamento é possível investigar situações ambientais implicitamente contidas na massa de dados atualizáveis do SGI, segundo condições específicas a serem equacionadas e prognosticadas (XAVIER-DA-SILVA, 1992).

Rebatendo os conceitos acima comentados sobre a execução da presente dissertação pode-se afirmar que serão buscados conhecimentos sobre a situação ambiental vigente na APA com base na criação de um modelo digital do ambiente

geográfico, composto por planos de informação a serem analisados por geoprocessamento, visando a definição de condições de conflito territorial entre a expansão do urbana e enchentes a luz do Plano de Manejo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Planimetrias simples do inventário ambiental

Nos mapas digitais temáticos (planos de informações) selecionados para avaliação ambiental conflitantes do potencial para expansão urbana versus Zoneamento Ambiental da APA de Catolé e Fernão Velho foram realizadas planimetrias ambientais usando o programa SAGA/UFRJ (versão atualizada), das suas categorias, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos,

Os resultados estão dispostos nas tabelas a seguir, exceto para mapas de Declividade, Vulnerabilidade Social, Vulnerabilidade Social Urbana e Zoneamento Ambiental, que serão tratados na avaliação ambiental.

Tabela 2 – Categorias do Mapa Digital de Litologia da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Sedimentos Quaternários de Praia de Aluvião	877,1644	31,30	Areias de coloração cinza clara. Nos ambientes de mangue são depositados sedimentos argilo arenosos de cor cinza-escuro. Sedimentos de antiga progradação do mar taponado pela dinâmica Fúlvio-marinha.
Sedimentos Tercio-quaternários da Formação Barreiras	1846,666	65,89	Conglomerados e arenitos com estratificações cruzadas (fácies Sx e Cgx), arenitos com estratificação cruzada composta (fácies Cx), e acamamentos heterolíticos (fácies H). Uma porção significativa desses depósitos ocorre inserida em morfologias de canal, internamente contendo sucessões de granocrescência e adelgaçamento ascendentes.
Sedimentos Cretáceos da Formação Poção	78,8156	2,81	Constituída por intercalações de folhelhos betuminosos, calcários laminados, evaporitos, arenitos e conglomerados.
Total	2.802,64	100,00	-

Tabela 3 – Categorias do Mapa Digital de Geomorfologia da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

(Continua)

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Terraços Fluviolagunares	393,5848	14,04	São depósitos argilosos ou argiloarenosos, enriquecidos de matéria orgânica, estando

Tabela 3 – Categorias do Mapa Digital de Geomorfologia da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Terraços Fluvioalagunares	393,5848	14,04	embutidos nos baixos cursos dos vales encaixados em formato de “U”, são encaixados em formato de “U”, são frequentemente inundáveis. São resultantes da acumulação de sedimentos arenoargilosos transportados por cursos d’águas, formados por terrenos planos.
Terraços Fluviais e Fluvioalagunares	200,8628	7,17	São compostos por material detrítico aluvional, cujas estruturas sedimentares refletem os mecanismos e os processos deposicionais do leito fluvial, dos diques marginais, das bacias de inundação e de outros elementos das planícies de inundação.
Terraços Colúvio-aluvionares	75,9512	2,71	São resultantes da acumulação fluvial e dos sedimentos transportados das encostas, constituídos por depósitos de areia e seixos de tamanhos diversos e argilas. Ocorrem entre os Terraços Fluviais e os sopés das Encostas Estruturais Dissecadas.
Várzeas Fluviais	419,5796	14,97	Deposição de sedimentos fluviais, Fúlvio-marinhos e marinhos, com predomínio de argilas, silte e areias, as vezes, também, restos orgânicos.
Morros e Colinas Estruturais Dissecadas	56,3824	2,01	Apresentam formas convexadas e ocorrem confinadas no fundo do vale do rio Mundaú e seus afluentes, mais precisamente, no seu curso final, porção centro e centro-oeste
Encostas Estruturais Dissecadas	691,7804	24,68	Apresentam formas estruturais serranas, de constituição eluvial ou saprofitica, dissecadas pela drenagem, a partir das áreas dos topos interfluviais
Topo Tabuliforme Dissecado Isolado	4,5016	0,16	No caso brasileiro, o início da evolução dos Relevos Tubuliformes, está relacionado a uma fase climática úmida, responsável pela organização do sistema hidrográfico sobre um pediplano em ascensão por esforços epirogenéticos.
Topos Aplainados Dissecados	959,9972	34,25	São formados por uma superfície que apresenta topo de interflúvios estreitos e ligeiramente plano que corre na porção extremo oeste da APA, ocupados pelo sítio urbano da cidade de Santa Luzia do Norte, em volto pelas Encostas de Estuário Estrutural.
Total	2.802,64	100,00	-

Tabela 4 – Categorias do Mapa Digital de Declividade da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

(Continua)

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Muito Fraco (0 a 2°)	1974,017	70,43	-

Tabela 4 – Categorias do Mapa Digital de Declividade da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

(Conclusão)

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Muito Fraco (0 a 2°)	1.974,0168	70,44	Baixa inclinação
Fraco (2 a 5°)	102,08	3,64	Inclinação suave-
Moderado (5 a 10°)	34,7628	1,24	Média inclinação-
Moderadamente Forte (10 a 18°)	691,7804	24,68	Alta inclinação
Total	2.802,64	100,00	-

Tabela 5 – Categorias do Mapa Digital de Vegetação e Uso do Solo da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)	Descrição dos atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos
Sítio Urbano	775,7148	27,68	Caracteriza-se como o local de fixação de uma cidade. Na APA coincide com as áreas urbanas.
Cana-de-Açúcar	39,6204	1,41	Monocultura secularmente presente no estado de Alagoas. Encontra-se na porção norte e sudoeste da área.
Pastagem	421,882	15,05	Utilizada pelas atividades de pecuária para alimentação do gado. Concentra-se na porção central da APA.
Coco-da-Baia	118,5376	4,23	Cultura secularmente presente distribuídas sobre terraços fluviolagunares as margens da laguna Mundaú.
Solo Exposto	67,5944	2,41	Áreas desmatadas em processo de urbanização, em descanso para cultivo ou em mineração (extração de argila).
Floresta Ombrófila	798,838	28,50	A Floresta Ombrófila encontra-se circunscritas as Encostas de Estuário Estrutural da região geomorfológica dos Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros). Em Alagoas, a Floresta Ombrófila está representada pela Mata Serrana e a Mata de Tabuleiro, sendo esta, a mais ocorrente na APA e que recobria toda a superfície dos Tabuleiros Costeiros e que atualmente se resume a estreitas faixas de encostas e topos aplainados irregulares presentes na sua porção norte.
Formações Pioneiras Fluvio-Marinhas	83,3596	2,97	Encontram-se distribuídas em parte dos terraços fluviolagunares as margens da laguna Mundaú e das várzeas fluviais na embocadura do rio Mundaú com a laguna homônima.
Cerrado	450,8628	16,09	Encontra-se atualmente bastante descaracterizada, podendo ser observada ainda, na APA em sua porção norte e nordeste recobrimdo os Patamares Tubuliformes Aplanados. Atualmente resta apenas um diminuto fragmento presente no extremo norte, conhecido popularmente como Cerradinho.

Vegetação em Estágio de Sucessão Natural	46,2308	1,65	Áreas desmatadas ou recentemente desmatadas em pousio e/ou abandonadas.
Total	2.802,64	100,00	-

Tabela 6 – Categorias do Mapa Digital de Vulnerabilidade Social da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (há) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)
Muito baixa	13,34465	0,48
Baixa	259,4064	9,26
Média	1533,024	54,70
Alta	383,368	13,68
Muito alta	613,4972	21,89
Total	2802,64	100,00

Tabela 7 – Categorias do Mapa Digital de Vulnerabilidade Social Urbana da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)
Muito baixa	10,5948	0,38
Baixa	156,5628	5,59
Média	478,1424	17,06
Alta	122,0836	4,36
Muito alta	8,3344	0,30
Sem Registro	2026,922	72,32
Total	2.802,64	100,00

Tabela 8 – Categorias do Mapa Digital Zoneamento Ambiental da APA de Catolé e Fernão Velho, segundo área em hectare (ha) e descrição dos seus atributos físicos-ambientais e/ou socioeconômicos

Categorias	Área (ha)	Área (%)
ZPAM	832,5108	22,45
ZPES	617,084	16,64
ZPAQ	905,02	24,41
ZCAM	251,3664	6,78
ZIRE	267,0408	7,20
ZEUR	53,1318	1,43
ZURC	781,506	21,08
Total	3707,66	100,00

Nota: ZPAM - Zona de Proteção Ambiental; ZPES - Zona de Proteção Especial; ZPAQ - Zona de Proteção Aquática; ZCAM - Zona de Conservação Ambiental; ZIRE - Zona de Intervenção Restrita; ZEUR - Zona de Expansão Urbana; ZURC - Zona Urbana Consolidada.

5.2 Avaliação Ambiental

As avaliações constituem uma forma de prospecção ambiental, segundo a metodologia aqui adotada (XAVIER-DA-SILVA e CARVALHO FILHO, 1993). Tem a

finalidade de delimitação de áreas específicas para uma determinada utilização (risco e potencial), baseando-se nas características ambientais contidas na base de dados georreferenciada. Alicerçada em condições ambientais previamente inventariadas e também em situações ambientais previamente identificadas, as avaliações contribuem para o conhecimento da estrutura comportamental do ambiente. Correspondem à última etapa dos procedimentos diagnósticos, iniciada com o levantamento das condições ambientais da área em estudo (criação de base de dados georreferenciada - inventário ambiental), seguido pelos registros planimétricos das ocorrências, de entidades ambientais e/ou eventos julgados de interesse (assinaturas ambientais), que irão apoiar os procedimentos avaliativos

Os procedimentos analíticos aplicados a estudos geoambientais variam segundo a escala de investigação adotada. Nesta análise os elementos de avaliação foram: identificação das áreas de ocorrência, Grau de Probabilidade de ocorrência e organização da distribuição espacial. As notas atribuídas às classes do mapas variaram de 0-10. Foi estabelecido que as classes com uma participação nula ou quase nula na ocorrência do fenômeno estudado receberiam nota 0 e 1, respectivamente. As classes com uma pequena participação receberiam nota de 2 a 4. Já para aquelas com participação média, as notas variariam entre 5 e 6, e aquelas com grande participação, entre 7 e 8. Nas classes onde as ocorrências, eram muito possíveis e extremamente possíveis, foram atribuída as notas 9 e 10, respectivamente.

O modelo adotado nesse, visando subsidiar as necessidades de proteção ambiental foi baseado em produtos gerados por uma análise ambiental alicerçada em um inventário ambiental envolvendo os parâmetros físicos, antrópicos consolidadas por Avaliações Ambientais para a definição de áreas propícias para expansão urbana e de conflitos desta com o “Zoneamento Ambiental”. Estes parâmetros serviram de base para estabelecer restrições ou indicar as áreas mais propícias insegurança legal da APA de Catolé e Fernão Velho, gerando cenário de ocupação urbana tendo como base a adequabilidade do terreno em função das características físico-ambientais (litologia, geomorfologia, declividade, vegetação) em face da influência da ação antrópica (uso e ocupação do solo, vulnerabilidade social e vulnerabilidade social urbana).

As avaliações procedentes de combinações complexas resultou no “Mapa de Conflitos Ambientais de Áreas Potenciais de Expansão Urbana versus Zoneamento Ambiental”, contidos no seu Plano de Manejo. Esse mapa corresponde ao conflito com os espaços definidos legalmente para proteção ambiental e da vida silvestre, zona de proteção rigorosa, zona e de intervenção restrição e zona de manejo ambiental.

Mesmo sendo situações ameaçadoras de uso nos destinos dados de proteção ambiental pelo Plano de Manejo da APA é importante salientar, a existência de usos consolidados com características antropizadas e com tendência a ocupação urbana.

Historicamente, a APA é conhecida por possuir grande expressão quanto a expansão urbana e recentemente, pela especulação imobiliária. A presença dos condomínios residenciais Mel Ville e Lagoa da Chacará são exemplos dessa expressão e do uso dentro da delimitação APA acrescentando essa unidade ser de base sustentável permitindo usos de baixo impacto como exemplo turismo. Nesse sentido, urge a necessidade de identificar áreas potenciais para expansão urbana.

O acima exposto conduziu à avaliação da situação ambiental, buscando delimitar área potenciais para expansão urbana prováveis sobre a APA do Catolé e Fernão Velho.

5.3 Parâmetros selecionados

Para essa análise foram definidas como variáveis ambientais (Planos de Informação - PI) participantes da avaliação: litologia, geomorfologia, declividade, vegetação/uso do solo vulnerabilidade social e vulnerabilidade social urbana contidas na base de dados. No conjunto podemos apontar a importância de cada parâmetro e seus respectivos pesos para definição da avaliação ambiental contida no **Quadro 3** abaixo

Quadro 3 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso e participação

(Continua)

Variáveis Ambientais	Peso e Participação
Litologia	(Peso 10%): O peso dado a este parâmetro foi em função de suas características físicas, destacando-se, a textura, a estrutura definidoras das feições geomorfológicas. Foram levadas em consideração piogênese e morfogênese adequadas às a menor

	suscetibilidade a movimentos de massa.
--	--

Quadro 3 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso e participação

(Conclusão)

Variáveis Ambientais	Peso e Participação
Geomorfologia	(Peso 40%): o peso foi atribuído em função deste parâmetro representar o retrato da paisagem, mostrando a realidade morfológica, ou seja, o aspecto do relevo que é um indicador espacial para alocações urbanas.
Declividade	(Peso 10%): a atribuição do peso foi devida à representação do aspecto morfométrico das formas do terreno, ou seja, o gradiente topográfico do terreno, proporcionando condições de expansão urbana ou restrições de uso da terra para urbanização.
Vegetação e Uso do Solo	(Peso 15%): este parâmetro representa os diferentes tipos de uso da terra, ou seja, o uso antrópico com destaques para locais ocupados por uso urbano, considerando, também, a sua interferência nos fatores naturais representado pela cobertura vegetal, fundamental ao crescimento urbano de forma ordenada.
Vulnerabilidade Social	(Peso 20%) Graus de vulnerabilidade estratificada por domicílio com abastecimento de água e sanitário inadequado, população sem coleta de lixo e com população com renda menor que um salário mínimo e gastam mais de 1 (uma) hora até o trabalho.
Vulnerabilidade Social Urbana	(Peso 20%) Graus de vulnerabilidade de qualidade de vida da população com relação a renda, trabalho, infraestrutura urbana e escolaridade.

Os pesos e notas foram atribuídos com base no conhecimento da área estudada e, fundamentada nas Assinaturas Ambientais executadas em nível de campo. As notas atribuídas às classes ou categorias dos mapas variaram de 0 a 10. Esta estrutura permitiu executar as avaliações para situação ambiental definida. Os resultados foram cotejados com registros em campo, com vistas a calibrar os pesos e notas, e finalmente atingir um produto próximo a realidade (**Quadro 4**).

Quadro 4 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso, nota e grau de possibilidade

(Continua)

Variável Ambiental		
Litologia – Peso 10		
Categorias	Nota	Grau de Probabilidade
Sedimentos Cretáceos da Formação Poçoão	4	Baixo
Sedimentos Tercio-quadernários da Formação Barreiras	8	Alto
Sedimento Quadernários de Praia e Aluvião	3	Baixo
Geomorfologia – Peso 40		
Categorias	Nota	Grau de Probabilidade
Terraços Fúlvio-lagunares	5	Médio
Terraço fluvial	3	Baixo

Quadro 4 – Variáveis ambientais selecionadas para determinação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo seu peso, nota e grau de possibilidade

(Conclusão)

Variável Ambiental		
Geomorfologia – Peso 40		
Categorias	Nota	Grau de Probabilidade
Terraços Fluviais e Fluvioslagunares	2	Baixo
Várzeas Fluviais	1	Baixíssimo
Terraços Colúvio-aluvionares	2	Baixo
Morros e Colinas Estruturais Dissecadas	2	Baixo
Encostas estruturais Dissecadas	4	Baixo
Topo Tabuliforme Dissecado Isolado	3	Baixo
Topos Aplainados Dissecados	9	Altíssimo
Declividade – Peso 10		
Categorias	Nota	Grau de probabilidade
0 a 2°	8	Alto
2 a 5°	3	Baixo
5 a 10°	5	Médio
10 a 18°	7	Alto
Vegetação e Uso do Solo – Peso 15		
Categorias	Nota	Grau de probabilidade
Cana de açúcar	7	Alto
Pastagem	6	Médio
Coco da baía	5	Médio
Solo exposto	8	Alto
Floresta Ombrófila	8	Alto
Cerrado	7	Médio
Formações Pioneiras Fluviomarinha	4	Baixo
Vegetação em estágio de sucessão	6	Médio
Vulnerabilidade Social – Peso 20		
Categorias	Nota	Grau de probabilidade
Muito Baixa	4	Baixo
Baixa	6	Médio
Média	8	Alto
Alta	9	Altíssimo
Muito Alta	10	Altíssimo
Vulnerabilidade Social Urbana – Peso 20		
Categorias	Nota	Grau de probabilidade
Muito Baixa	4	Baixo
Baixa	6	Médio
Média	8	Alto
Alta	9	Altíssimo
Muito alta	10	Altíssimo

5.4 Análise do potencial para expansão urbana

As condições propícias que o meio físico oferece, interagindo com um conjunto de fatores naturais, principalmente a morfologia e a morfometria, induzem a geração de feições morfogenéticas o que permite a alocação e expansão de áreas urbanas. São as áreas geralmente de topos de tabuleiros dissecados e de declividade fraca a muito fraca, formados também por Terraços Fluviais e Terraços

Colúvio-Aluvionares encaixados em fundos de Encostas de Vales Estruturais. Áreas com de declividade forte com as Encostas Estruturais Dissecadas. Com base nestas características, forneceram subsídios para a expansão urbana ordenada.

O mapa final da presença do potencial para de expansão urbana foi composto de 5 classes, de acordo com as notas alcançadas, que variaram de 0 a 10. Os potenciais para expansão urbana foram denominados: baixíssimo, baixo, médio, alto e altíssimo, com base nos resultados apresentados pelo cruzamento dos mapas, conforme pode ser verificado na **Figura 3**. O **Quadro 5**, abaixo apresenta a s classes definidas com sua respectiva planimetria.

Quadro 5 – Resultado da Avaliação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas - Brasil, segundo sua nota, categoria e área em hectares (ha) possibilidade

Notas	Categorias	Área (ha)
2 a 3	Baixíssimo	78,6
4	Baixo	898,4
5 a 6	Médio	7808,2
7 a 8	Alto	945,1
9 a 10	Altíssimo	100,0

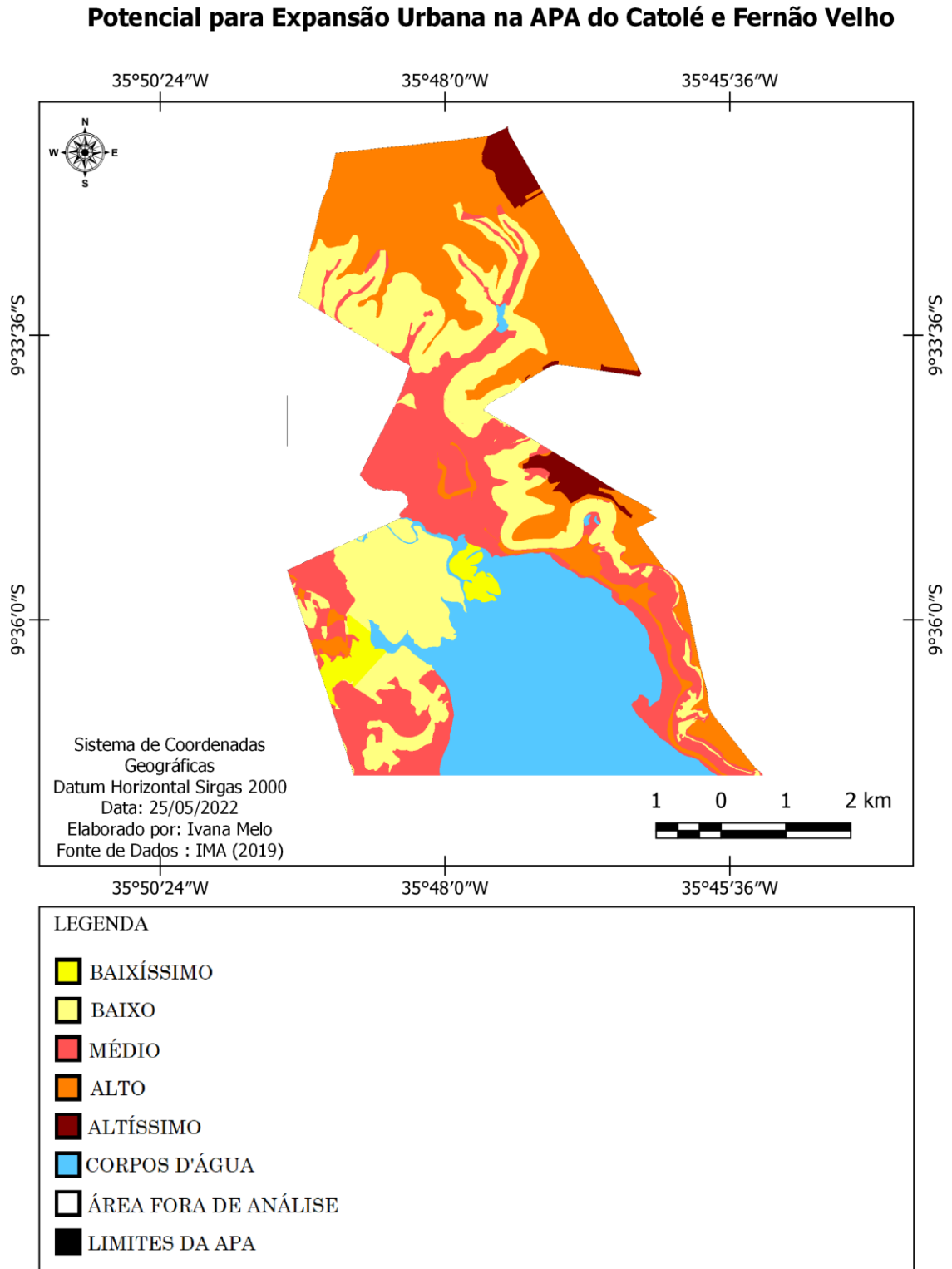
Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul. de 2022.

5.4.1 Altíssimo potencial para expansão urbana

Correspondendo a uma área 100 ha, representa a segunda menor área potencial para expansão urbana na realidade ambiental em estudo. Compreende duas áreas, uma na parte nordeste e outra a centro leste, descontínuas. A área nordeste abrange grande parte próximo ao município de Maceió em Topos Tabuliformes Dissecados.

Área morfologicamente de relevo plano, de Topos Tabuliformes Dissecados, em declividade plana e muito plana sobre terrenos terció-quadernários da Formação Barreiras. Este pacote sedimentar é constituído por clásticos continentais, finos e grosseiros, de cores variadas, sujeitos a lixiviação superficial. Apresentam uso do solo sendo dominante a Cana-de-açúcar, Floresta Ombrófila, e pastagem, com graus de vulnerabilidade social alto e vulnerabilidade social urbana muito alta muito alto.

Figura 3 - Mapa da Avaliação do Potencial de Expansão Urbana na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil



Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul.de 2023.

5.4.2 Alto potencial para expansão urbana

Correspondendo a uma área 945,2 ha, representa a maior extensão de área potencial para expansão urbana na realidade ambiental em estudo.

Abrange duas porções uma a nordeste limitando-se pelas encostas e outra a leste, descontínua, mas seguindo um corredor limitado pelas Encostas Dissecadas e Terraços Colúvio-aluvionares. Ao centro e oeste ocorre em pequena expressão territorial. A área nordeste abrange grande parte próximo ao município de Maceió, já caracterizada pela presença de uma importante área urbana sendo validado nessa análise.

Área morfologicamente de relevo plano de Topos Aplainados Dissecados e de Terraços Fluviais e Fluviolagunares em declividade plana e muito plana sobre sedimentos terció-quadernários da Formação Barreiras e de Praia e Aluvião. Este pacote sedimentar é constituído por clásticos continentais, finos e grosseiros, de cores variadas, sujeitos a lixiviação superficial e de sedimentos de antiga progradação do mar tamponado pela dinâmica fluviomarinha (ALAGOAS, 1980). Apresentam uso do solo dominante com Sítio Urbano, Cana-de-açúcar, Floresta Ombrófila, Coco-da-baía, Solo Exposto e Pastagem, com graus de Vulnerabilidade Social Muito Baixa e Baixa e Vulnerabilidade Social Urbana Muito Baixa, Baixa e Média.

5.4.3 Médio potencial para expansão urbana

Correspondendo a uma área 780 ha, representa a terceira maior extensão de área potencial para expansão urbana na realidade ambiental em estudo. Abrange três porções uma ao centro com maior extensão territorial limitando-se pelas encostas e outra a leste, mas seguindo para leste compreendendo relevo morfologicamente plano em Terraços Fluviolagunares, Terraços Fluviais e Morros e Colinas Estruturais Dissecadas. Situa-se ainda, em terrenos litologias sedimentares cretáceos da Formação Poção, terció-quadernárias da Formação Barreiras, e quadernárias de Praia e Aluvião com declividade de moderadamente forte e muito fraca.

Apresenta uso do solo dominante com Pastagem, coco da baía, Floresta Ombrófila, Coco-da-baía, Formações pioneiras fluvio-lacustre e Vegetação em estágio de sucessão natural. Solo exposto e pastagem, com graus de vulnerabilidade social alta e muito alta e vulnerabilidade social urbana sem registro.

5.4.4 Baixo potencial para expansão urbana

Correspondendo a uma área 898,4ha, representa a segunda maior extensão de área potencial para expansão urbana na realidade ambiental em estudo. Abrange a porção central na oeste da laguna Mundaú e em um corredor de noroeste a sudoeste. Limitando-se pelas encostas e mais ao sul com ocorrência descontínua. Mas seguindo um corredor limitado pelas Encostas e Terraços Coluvião-Aluvionares.

Área morfológicamente de relevo planos dominados por Vales Fluviais, e moderadamente e moderadamente forte constituídos por Encostas Estruturais Dissecadas e Morros e Colinas Estruturais Dissecadas. Compreendem sedimentos cretáceos da Formação Poção, terció-quaternários da Formação Barreiras e Quaternários de Praia e Aluvião.

Declividade moderadamente forte dominados por Encosta Estruturais Dissecadas, Topos Aplainados Dissecados e de Terraços Fluviais e Terraços Fluviolagunares em declividade plana e muito plana sobre sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras e Quaternários de Praia e Aluvião. Este pacote sedimentar é constituído por clásticos continentais, finos e grosseiros, de cores variadas. Apresenta uso do solo dominante com Cana de açúcar, Pastagem Coco-da-baía, Formações Pioneiras Fluvio-lacustre e Pastagens, com graus de declividade forte e muito forte em sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras de Vulnerabilidade Social Baixa a Muito Alta. Vulnerabilidade Social Urbana sem registro.

5.4.5 Baixíssimo potencial para expansão urbana

Correspondendo a uma área 78,6ha, representa a menor extensão de área potencial para expansão urbana na realidade ambiental em estudo. Abrange a porção central na oeste da laguna Mundaú e em ocorrência descontínua nos em sedimentos de praia e aluvião vales fluviais.

Área morfológicamente de relevo planos dominados por várzeas fluviais, com declividade Compreendem terrenos quaternário de formação de sedimento de praia e aluvião.

Apresenta uso do solo dominante de formações pioneiras Fúlvio lacustre com graus de vulnerabilidade social muito alta e alta. Vulnerabilidade social urbana sem registro

5.5 Sobre os tipos de potenciais de expansão analisados

Constata-se a expressiva potencialidade da área para a expansão urbana ameaçadores ao Plano de Manejo. Porém a maior área é relativa ao alto potencial, seguido do baixo e médio potencial conferindo grande probabilidade do avanço, devido às condições geoambientais existentes na área analisada. Entretanto, as áreas identificadas de alto potencial de expansão urbana estão rebatidas sobre as áreas de uso tradicionalmente com relevo plano demonstrando alta probabilidade de ocorrência de situações territoriais conflitantes para a expansão urbana, com implicações de ordem política e econômica nas relações territoriais de uso e ocupação do solo e especialmente sobre seu Zoneamento Ambiental, em especial na Zona de Proteção Especial – ZPES.

A expansão de menor extensão vista no baixo potencial ocupam áreas de ambientes de difícil ocupação. Mesmo com menor ou maior potencial verifica-se situações ameaçadoras na perspectiva de seu Plano de manejo. Neste termos, torna-se necessária a identificação das áreas de potenciais conflitantes.

5.6 Potenciais Ambientais Conflitantes nas Zonas de Proteção da APA do Catolé e Fernão Velho

As avaliações procedentes de combinações complexas foram definidas conforme a tabulação de dados, resultando em um mapa onde constam os conflitos ambientais em grau diferenciado de ocorrência sobre as zonas de proteção da APA.

A natureza da territorialidade dos fenômenos analisados em sua potencialidade ambientais-territoriais, nos remete à análise definidora de áreas de

ocorrência de situações potenciais conflitantes. Para a Apa de Catolé e Fernão Velho a avaliação de potenciais conflitantes será composta em relação a expansão urbana e seu Plano de Manejo explicitado em seu Zoneamento Ambiental. Apesar de cada um desses potenciais apresentarem seus "ambientes" próprios observado-por dois fatos importantes que induziram essa integração deliberada ou natural:

- a) penetração da "expansão urbana" nas áreas de zoneamento ambiental ameaçadores a Unidade de Conservação principalmente em Zona de Proteção Ambiental, em sua maioria em Tabuleiros Costeiros e Encostas"
- b) integração "de risco" de degradação das área prováveis de potencial urbana em Zonas de Proteção Rigorosa e Restritas, o caso de Várzeas e Terraços Fluviolagunares.

Com as assinaturas ambientais e a avaliação do potencial urbano executados, áreas de potenciais conflitantes foram identificadas e analisadas. (Figura 19) O procedimento analítico conduziu à identificação de áreas reveladoras de relações conflituosa entre a probabilidade de expansão urbana sobre áreas definidas de proteção ambiental junto ao zoneamento ambiental da APA.

Contextualmente em relação a APA já apresenta em termos urbano importante área urbanizada ou em expansão definidas registradas em seu Zoneamento Ambiental denominadas por Zona Urbana Consolidada (ZURC) e de Expansão urbana (ZEUR) denominadas.

Do ponto de vista de suas áreas representam respectivamente ZCAM 781,5 ha e ZUER 53,14 ha, geralmente dominante em ambientes urbano em sua maior extensão. Embora com menor expressão, tem cana-de-açúcar, coqueiro, solo exposto e agropecuária, d'água, dominante de Topos Tubuliformes Dissecados e Topo Tubuliforme Dissecado Isolado em sedimentos terció-quadernários da Formação Barreiras com grau de declividade muito fraco, fraco e moderado. Esta sobre o domínio de com vulnerabilidade social de média a alta e vulnerabilidades social urbana de de intensidade média. Mesmo por ser área sem conflito não se isenta de situações ambientais de significativa possibilidade de causar conflito, ora por expansão territorial ora pela magnitude de precipitações ao longo da bacia do mundaú com implicações de comprometimento das zonas definidas.

Na área de estudo, apresentam culturas que já se estabeleceram em seus espaços e com suas fronteiras agrícolas bastante definidas, observando-se situações de conflito apenas na faixa de contato entre estas, e as áreas de paisagem natural como se observa na **Figura 4** a presença humana

Figura 4 - Flagrante do contraste da paisagem natural com o lixo descartado de modo irregular na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil



Foto: Ivana Pererira de Melo, mai. de 2023.

A APA, já definida e ocupada pela expansão urbana expressa no seu Zoneamento Ambiental por Zona Urbana Consolidada e Zona de Expansão Urbana onde as condições são favoráveis a urbanização, apontando a existência de uma mobilidade da fronteira, expansão espacial, denominadas de áreas “Sem Conflito”.

5.6.1 Avaliação Ambiental das Áreas Sem Conflito de Potencial de Expansão Urbana versus Zonas de Proteção do Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho

Corresponde à faixa de competição territorial com expansão urbana consolidada e destinada a expansão urbana com expansão urbana onde as condições são favoráveis, apontando a existência de uma sólida fronteira urbana com a cidade de Maceió ameaçando continuamente avanços da expressão espacial urbana.

A situação ambiental apresenta áreas conflitantes com expressão territorial de expressividade, conforme atesta a **Tabela 9** abaixo e sua planimetria apresenta 989,8016 ha acusando área Sem Conflito Ambiental, conforme a **Figura 5**.

Tabela 9 - Resultados dos conflitos do Potencial de Expansão Urbana versus Zoneamento Ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil, segundo áreas em hectares (ha) e área em hectares (ha) por zonas

Potencial de Expansão Urbana	Zoneamento Ambiental na APA	Área em hectares (ha)	Área em hectares (ha) por zonas
Existente	Sem Conflito	989,80	-
Alto	Zona de Proteção de Vida Silvestre	301,00	830,00
Médio		137,50	
Baixo	Zona de Proteção Rigorosa	393,20	617,00
Médio		201,60	
Baixo		334,90	
Baixíssimo	Zona de Intervenção Restrita	78,60	112,40
Alto		63,70	
Médio		48,60	
Médio	Zona de Manejo Ambiental	246,00	246,0
Total		2.548,90	1.805,4

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul.de 2023.

A distribuição espacial dessas área ocorre em:

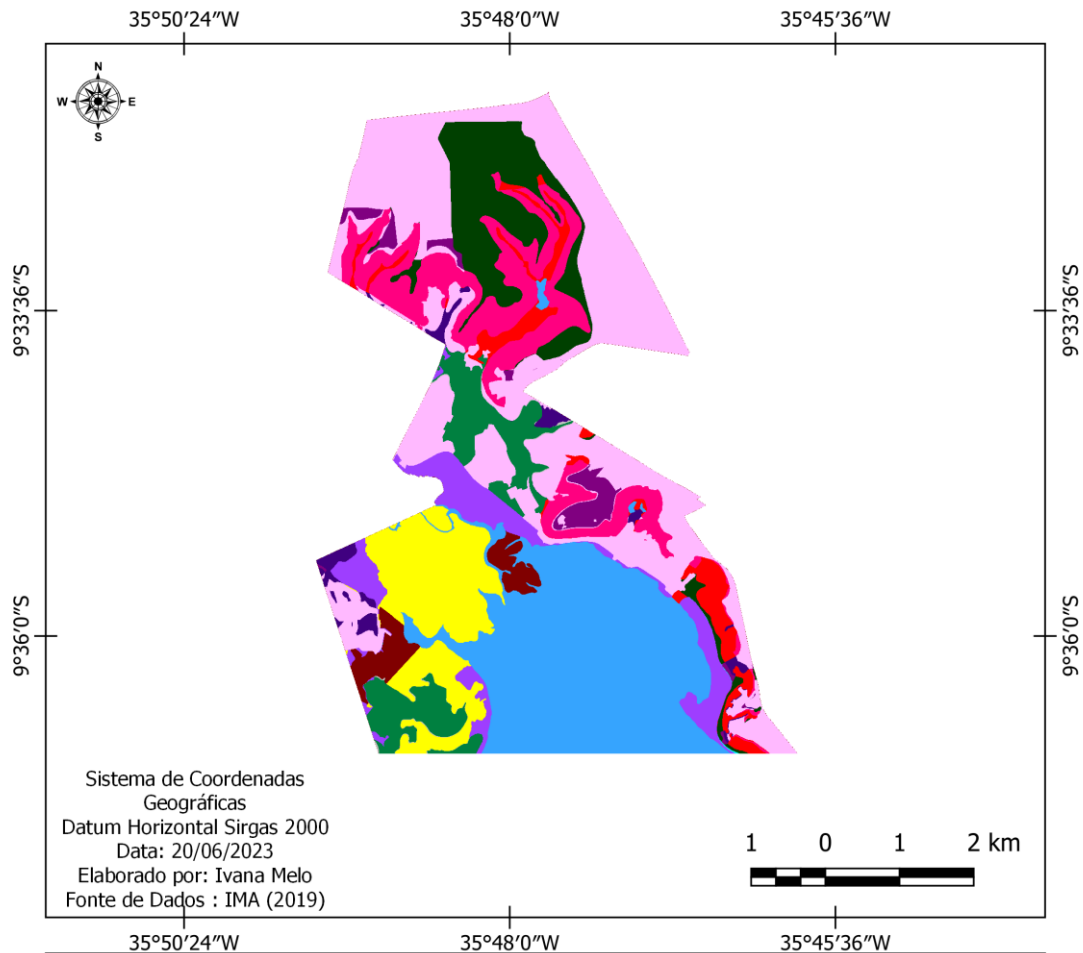
- a) Área 1 - Unidades territoriais concentradas ao na parte norte e na porção central no sentido norte – sul;
- b) Área 2 - Unidades territoriais descontínuas ao longo de bordas dos tabuleiros.

Ambientalmente são dominantes em relevos definidos por Topos Tabuliformes Dissecados, Topos Dissecados Isolados e Encostas Estruturais Dissecadas de litologias de sedimentos cretáceos da Formação Poção e terció-quaternárias da Formação Barreiras, com graus de declividade de muito fraco e fraco e com menor extensão em declividades moderadamente forte. O uso do solo de caracteriza por domínio de Sítio urbano, seguido de Pastagem, Cana-de-açúcar e

Vegetação em Estágio de Sucessão Natural. Apresentem de Alta a Média Vulnerabilidade Social e Média a Alta e Muito Alta Vulnerabilidade Social-Urbana.

Figura 5 - Mapa da Avaliação Ambiental de Conflitos do Potencial de Expansão Urbana versus Zoneamento Ambiental da APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil

Conflito de Expansão Urbana na APA do Catolé e Fernão Velho-AL



LEGENDA

- ALTO+ZPAM-- ZONA DE PROTEÇÃO DE VIDA SILVESTRE E DE MANANCIASAIS
- MÉDIO+ZPAM- ZONA DE PROTEÇÃO DE VIDA S SILVESTRES E D E MANANCIASAIS
- BAIXO+ZPAM- ZONA DE PROTEÇÃO DE VIDA SILVESTRE E DE MANANCIASAIS
- ALTO+ ZPES--ZONA DE PROTEÇÃO RIGOROSA
- MÉDIO+ZPES- ZONA DE PROTEÇÃO RIGOROSA
- BAIXO+ZPES--ZONA DE PROTEÇÃO RIGOROSA
- BAIXÍSSIMO+ZPES- ZONA DE PROTEÇÃO RIGOROSA
- ALTO+ZIRE- ZONA DE INTERVENÇÃO RESTRITA
- MÉDIO+ZIRE- ZONA DE INTERVENÇÃO RESTRITA
- MÉDIO+ZCAM- ZONA DE MANEJO AMBIENTAL
- BAIXO+ZCAM- ZONA DE MANEJO AMBIENTAL
- CORPOS D'ÁGUA+ZPAQ--ZONA DE PROTEÇÃO RIGOROSA ESPECIAL
- SEM CONFLITO
- ÁREA FORA DE ANÁLISE
- LIMITES DA APA

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul.de 2023.

5.6.2 Avaliação Ambiental do Potencial de Expansão Urbana versus Zona de Proteção de Vida Silvestre/Zona de Proteção Ambiental – ZPAM do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho

Embora apresente expressiva área territorial conflitante, as unidades delimitadas, evidenciam a existência de confronto entre o potencial de expansão urbana, pela disputa de área da ZPAM área legalmente e naturalmente ocupada.

A ZPAM caracteriza-se por “áreas formadas por remanescentes florestais e corredores de biodiversidade, onde a estabilidade dos habitats ainda permite a preservação e reprodução da fauna nativa”. Abrange encostas dos tabuleiros com vegetação preservada com alta fragilidade referente a processos erosivos e ocorrência vida silvestre de fauna ameaçada de extinção, assim como a flora em diversos estágios de regeneração

A classe de conflito registrada de maior expressão territorial de conflito de potencial urbano sobre a Zona de Proteção Ambiental (ZPAM), correspondendo 829,00 ha, dos 832,5 da sua área total, apresentando três subtipos de conflito: Alto com 301,0 ha, médio 137,5 ha e baixo com 393, 2 ha.

ALTO apresenta-se com segunda área de extensão territorial de conflito, predominando nesta classe feições dominante em de Topos Aplainados Dissecados e Terraços Fúlvio-lagunares , definidas por de litologias de sedimentos cretáceos da Formação Poção e terció-quadernários da Formação Barreiras com graus de declividade muito fraco.

Com presença de uso de sítio urbano, Cana-de-açúcar, Pastagem, Solo Exposto e Floresta ombrófila e Cerrado, ou seja, biomas definidores da delimitação da ZPAM com áreas assinadas respectivamente 215,4 ha e 83,35 ha.

Nesta classe ocorrem condições antrópicas com muito baixa e baixa vulnerabilidade social e muito Baixa, baixa e média vulnerabilidade social-urbana

MÉDIO conflito registrado apresenta-se em menores extensões conforme (Tabela 10) em expressão territorial. Dominante em relevo de Encostas Estruturais Dissecadas, muito embora, ocorra em Topos Aplainados Dissecados e Terraços

Fluviolagunares com de declividade moderadamente, de litologia predominante composta por sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras, muito embora de ocorrência de sedimentos cretáceos da Formação Poção.

Nesta classe o uso do se de solo exposto (solo com uso sazonal), cana de açúcar pastagem, Floresta ombrófila densa e vegetação em estágio de sucessão natural.

As condições antrópicas de com vulnerabilidade social muito baixa a muito alta e sem registro de vulnerabilidade social-urbana.

BAIXO compreende a segunda maior extensão territorial de conflito entre potencial urbano e ZCAM. Dominante em relevo de Encostas Estruturais Dissecadas seguido de Terraços Colúvio-aluvionares e Topos Estruturais Dissecados com de declividade moderadamente forte mas presentes também em declividades muito fraca e fraca, de litologia predominante de sedimentos terció-quaternários da Formação Barreiras, muito embora de ocorrência de sedimentos cretáceos da Formação Poção e Quaternários de Praia e Aluvião.

Nesta classe o uso predomina Pastagem, coco-da-baía de solo exposto (solo com uso sazonal), Floresta ombrófila Densa, Cerrado, Vegetação em Estágio de Sucessão Natural e Formações Pioneiras Fluvio-marinhas (manguezais).

As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social muito baixa a muito alta e com registro de muito baixa a alta vulnerabilidade social-urbana.

Recomenda-se o fiscalização intensa, com elaboração de um plano pelo poder público de necessidades de proteção para essa área, evitando a penetração de usos não somente urbana mas outras atividades que causem impactos como a retirada da cobertura natural.

5.6.3 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana versus Zona de Proteção Rigorosa/Zona de Proteção Especial - ZPES do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho

A ZPES é “compostas por manguezais e várzeas/brejos fluviolagunares e fluviais localizados às margens da laguna Mundaú e planícies de inundação dos rios e canais” e apresenta ambientes de transição extremamente frágeis e ricos em biodiversidade e importância biológica.e trechos alterados antropicamente. Possui avanços de expansão urbana em sua extensão muito embora seja definida de proteção rigorosa.ou especial.

Classe de conflito registrada representa a segunda maior expressão territorial de conflito de potencial urbano sobre Zona de Proteção Especial – ZPES, a correspondendo 617 ha de área total 600 ha da ZPES, apresentando três graus de conflito: Médio com 201 ha e Baixo com 335 ha e Baixíssimo com 78 ha.

MÉDIO compreende a segunda maior extensão territorial de conflito apresenta litologia dominante de sedimentos cretáceos da Formação Poção, ocorrendo ainda, sedimentos terció-Quaternárias da Formação Barreiras e de Quaternários de Praia e Aluvião com classes feições geomorfológicas de Terraços fluviolagunares, Terraço Fluvial, Terraços Colúvio-aluvionares e Várzeas Fluviais em declividades declividade muito fraco e fraco.

Nesta classe o uso predomina Sítio Urbano, Pastagem, Coco-da-baía de Solo Exposto (solo com uso sazonal), Floresta Ombrófila, Cerrado e Vegetação em Estágio de Sucessão Natural.

As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social muito baixa a muito alta e com registro de muito baixa a alta vulnerabilidade social-urbana

BAIXO compreende a maior extensão territorial de conflito (Tabela 10) apresenta litologia dominante de formação Muribeca-membro Carmópolis e sedimentos de Praia e aluvião , e feições geomorfológicas de Várzeas Fluviais Encostas estruturais dissecadas em declividades declividade moderada.

Nesta classe o uso predomina, Pastagem, coco-da-baía As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social com registros de média, alta e sem registro de vulnerabilidade social-urbana

BAIXÍSSIMO com menor extensão territorial (Tabela10) esse conflito apresenta-se somente em litologias de sedimentos cretáceos da Formação Poção em Terraços Colúvio-aluvionares com declividade muito fraca de uso do solo com Formações Pioneiras Fluvio-marinhas.

As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social média a alta e sem registro para vulnerabilidade social urbana.

5.6.4 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana versus Zona de Proteção Rigorosa/Zona de Intervenção Restrita – ZIRE do Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho

A ZIRE constituem porções da APA com características de transição de uso urbano e rural do solo, compostas por áreas de pastagens e plantio de cana-de-açúcar, apresentando alto fracionamento no território da APA. Nessa zona, já apresenta a presença de uso urbano e rural por cultivos e pastagem.

A classe de conflito registrada de terceira maior expressão territorial de conflito de potencial urbano sobre Zona de Intervenção Restrita – ZIRE a correspondendo 112,5 ha de área total 267 ha da ZIRE, apresentando dois graus de conflito: Alto com 63 ha e Médio com 48,6 ha.

ALTO compreende a maior extensão territorial muito embora sendo uma pequena área em litologias de sedimentos terciário-quadernárias da Formação Barreiras em Topos Aplainados Dissecados com declividade muito fraca e fraca. Nesta classe o uso predomina Cana de açúcar, Pastagem, solo exposto (solo com uso sazonal) e floresta ombrófila. As condições antrópicas apresentam Vulnerabilidade Social: Baixa, Média, Alta e Muito Alta a Muito Alta e com Registro de Vulnerabilidade Social-Urbana: Muito Baixa, Baixa e Média.

MÉDIO compreende de menor extensão territorial de conflito apresenta litologia dominante em terrenos de Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião e

tercio-quaternários da Formação Barreiras com feições geomorfológicas de Terraços fluviolagunares, Terraço Fluvial, Terraços Colúvio-aluvionares, Encosta Estruturais Dissecadas, Topo Tabuliforme Dissecado Isolado com declividades muito fraca, fraca a moderadamente forte.

Nesta classe o uso predomina Sítio urbano Pastagem, coco-da-baía solo exposto (solo com uso sazonal) e floresta ombrófila e vegetação em estágio de sucessão natural.

As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social com registros de muito baixa a muito alta e de baixa a muito alta de vulnerabilidade social-urbana.

5.6.5 Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão Urbana Zona de Manejo Ambiental/Zona de Conservação Ambiental - ZCAMdo Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho

A ZCAM “constitui porções da APA com características de uso rural do solo, geralmente compostas por áreas de pastagens e residências unifamiliares como sítios e chácaras”.

A classe de conflito registrada representa a terceira maior expressão territorial de conflito de potencial urbano sobre Zona de Conservação Ambiental - ZCAM correspondendo 246 ha da sua área total de 251 ha e a ZCAM, apresentando somente a Médio grau de conflito.

MÉDIO compreende uma extensão territorial de conflito apresenta litologia dominante cretácea da Formação Poção, Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião e tercio-quaternários da Formação Barreiras com feições geomorfológicas de Terraços Fluviolagunares, Terraço Fluvial, Terraços Colúvio-aluvionares, Morros e Colinas Estruturais Dissecadas e Encosta Estruturais Dissecadas com declividades muito fraco, fraco e moderadamente forte.

Nesta classe o uso predomina, Sítio urbano Pastagem, Coco-da-baía, Solo Exposto (solo com uso sazonal) e Floresta Ombrófila, Cerrado, Formações Pioneiras Fúlvio-marinhas e Vegetação Em Estágio de Sucessão Natural

As condições antrópicas apresentam vulnerabilidade social baixa, média, alta e muito alta a muito alta e sem registro de vulnerabilidade social-urbana.

5.7 Sobre a Avaliação Ambiental do Potencial de Conflito Expansão versus Zoneamento Ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho, segundo seu Manejo

A análise tem sua importância por constatar de provável expansão urbana, sobre as zonas de proteção ambiental proposta no Plano de manejo. Essa situação é merecedora de atenção de necessidades de proteção nesta APA mesmos já oficializada sua proteção legal. Caracterizando –se por uma competição territorial de atividade de expressão espacial diferenciada, versus unidade de proteção e sustentabilidade ambiental.

Área protegida restante mediante conflitos de expansão urbana em Zonas de Proteção Ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho. Verifica-se o comportamento dos conflitos de expansão urbana sobre as zonas de proteção e a extensão territorial o resultante de áreas protegidas (**Tabela 10**).

Tabela 10 - Zonas de Proteção Ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil, segundo sua área, conflito e protegidas em hectare

ZONAS	Área em Hectare (ha)	Conflito em Hectare (ha)	Protegido em Hectare (ha)
Zona de Proteção Ambiental – ZPAM	832	830	2
Zona de Proteção Especial – ZPES	617	617	0
Zona de Conservação Ambiental – ZCAM	251	250	1
Zona de Intervenção Restrita – ZIRE	267	112,4	154,6
Total	1.967	1.809,4	188

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul.de 2023.

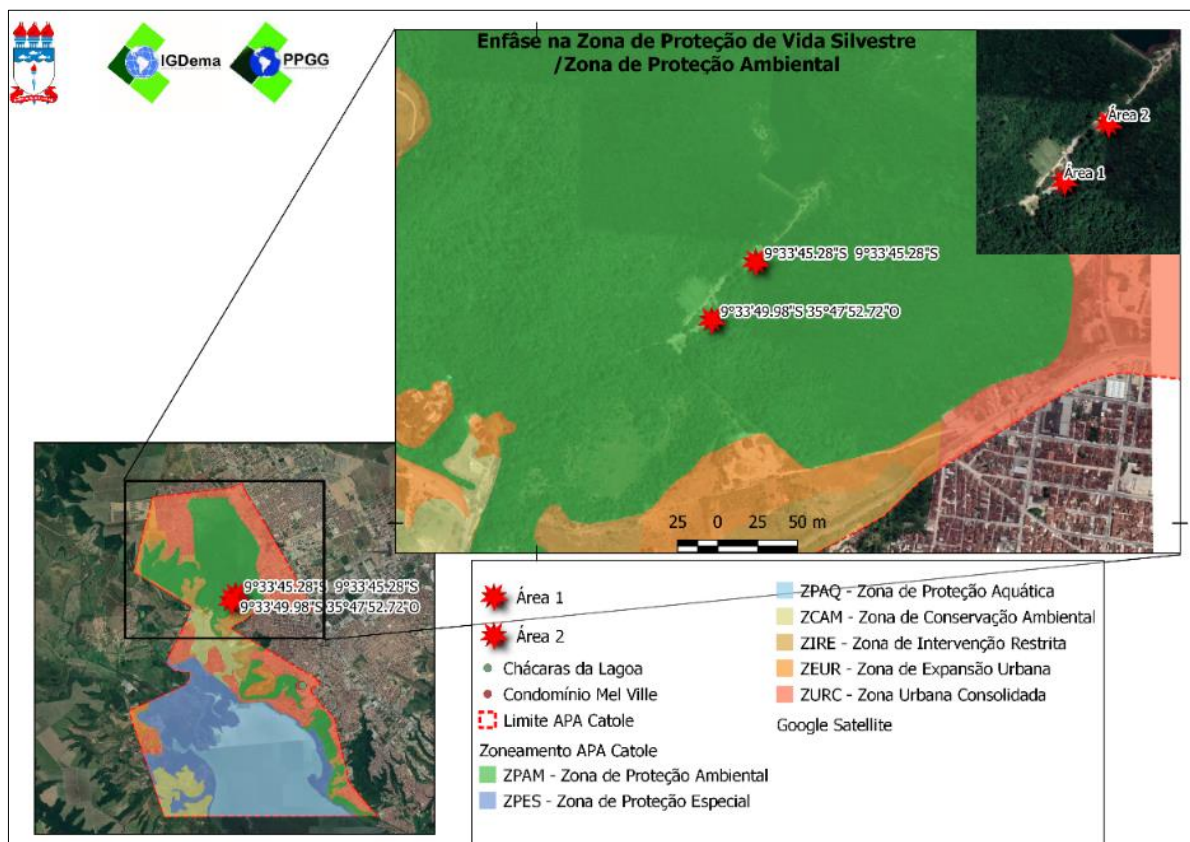
Importante ressaltar que, apesar do plano de manejo mencionar que quaisquer empreendimentos que estejam dentro da zona de proteção instituída podem

permanecer caso não haja impactos ambientais na unidade, há a presença de duas construções dentro da zona de proteção ambiental, as quais foram denominadas de “Área 1” e “Área 2” (Figura 6) .

Essas áreas compreendem construções civis que são possíveis de serem detectadas através de imagens de satélite. Além disso, a área de proteção ambiental possui uma trilha passível de visitas, onde cultos religiosos são praticados, porém o que é advertido não é a prática religiosa e sim os resíduos inorgânicos que são dispostos tanto na trilha, quanto nos corpos d’água existentes na área.

A APA já tem um histórico de erosão, assoreamento, importância quanto ao abastecimento hídrico da parte alta de Maceió, tais materiais acabam sendo carreados principalmente nos períodos de chuva, para os cursos d’água causando a poluição do mesmo.

Figura 6 - Presença de construções dentro da zona de proteção ambiental na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul.de 2023.

Em trabalho de campo foram encontrados conflitos quanto a expansão urbana relacionada a zona de proteção ambiental/zona de proteção de vida silvestre apresentando alto potencial de expansão. Tal fato conflita com a zona ambiental instituída no plano de manejo da unidade de conservação (zona de proteção ambiental/proteção de vida silvestre), assim, sobressalta-se a necessidade de maior proteção na porção norte da APA.

Historicamente a APA do Catolé e Fernão Velho possui expressão territorial urbana e, recentemente a especulação imobiliária tem se verificado. A presença dos condomínios residenciais Mel Ville e Lagoa da Chacará são exemplos desse extensão areal do uso dentro da delimitação da área de proteção ambiental (**Figura 7**).

Figura 7 - Acesso restrito à Zona de Proteção Ambiental – ZPAM, no raio de influência do condomínio Mel Ville no bairro de Santa Amélia - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Dos problemas ambientais presentes na APA, temos a ocorrência de queimadas nas áreas de encostas, na figura 15 senso possível observar o fenômeno, (**Figuras 8, 9 e 10**).

Muito embora a vegetação esteja em processo de regeneração, é possível notar a diferença de crescimento da cobertura vegetal nas encostas,. Logo, apesar das ações e fiscalizações dos órgãos responsáveis ainda há a ocorrência do evento,

sendo de extrema necessidade proteção e atuação e o trabalho de educação ambiental nas imediações da área de proteção.

Figura 8 - Encosta queimada na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Figura 9 - Área queimada e indícios da expansão urbana e especulação APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Figura 10 - Vista da Laguna Mundaú-Manguaba com a diferenciação de crescimento de cobertura vegetal nas encostas, resultado de queimadas na APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Sobre a expansão urbana e a especulação imobiliária aos arredores da APA, a prefeitura de Maceió está construindo conjuntos habitacionais para realocar a população que vive em situações de riscos. Esses residenciais estão sendo construídos nos bairros de Santa Amélia e Santoas Dumont. Na **Figura 11**, tem-se a visão do residencial Dr. Pedro Teixeira Duarte I que, apesar de não constar dentro dos limites da APA, fortalece a precepção sobre o crescimento urbano e a especulação imobiliária na parte alta de Maceió.

Figura 11 - Visão do Residencial Dr. Pedro Teixeira Duarte I, no bairro de Santa Amélia em Maceió - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Assim, é necessário atentar-se não apenas a instalação, mas ao resultado da implantação dos residenciais, buscando evitar possíveis interferências e impactos

direcionados à APA. Tal atenção recomendada dar-se pela ocorrência de descarte irregular de lixo advindos de residenciais alocados dentro dos limites da área de proteção, ações as quais são denunciadas frequentemente aos órgãos ambientais responsáveis (**Figura 12**).

Figura 12 - Vista da laguna mundaú-Manguaba com a presença de materiais descartados irregularmente e a vegetação queimada APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Dentro das permissões do uso da APA, existem condições voltadas ao turismo ecológico, assim, está em processo a implantação de um mirante Santa Amélia com fins turísticos para a população (**Figuras 13 e 14**).

Figura 13 - Construção do mirante Santa Amélia - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

Figura 14 - Contraste da laguna Mundaú-Manguaba com o processo de implantação de um mirante para futuras atividades turísticas - APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil



Foto: Ivana Pereira de Melo, jun.de 2023.

6 CONCLUSÕES

A APA de Catolé e Fernão Velho, pelo seu posicionamento geográfico no limite de vários municípios, principalmente Maceió, que apresenta situações ambientais caracterizadas por condicionantes bióticos, físicos e antrópicos, singulares à realidade dos cenários pretérito e atual do município. O rápido crescimento demográfico e os condicionantes econômicos e sociais levaram à urbanização desta área de topografia favorável, resultando num quadro de instabilidade ambiental, potencializando a ocorrência ameaçadora sobre seu Plano de Manejo, mesmo sendo uma unidade de conservação sustentável.

As melhores áreas potenciais para a expansão urbana ocorrem nas áreas de Topos de Tabuleiro Dissecado Isolado, Tabuleiros Dissecados e Encostas Estruturais Dissecadas, com declividade de fraca e moderadamente forte, em litologias de sedimentos terció-quadernárias da Formação Barreiras. Os fatores físicos (morfologia, morfometria, geologia, etc.), em conjunto com os elementos naturais da paisagem (uso e Cobertura Vegetal) e os parâmetros antrópicos (uso e ocupação do solo e vulnerabilidade social e vulnerabilidade social urbana), conforme explicitado na descrição das classes de potenciais, induzem a presença de áreas potenciais para a expansão urbana. A utilização da ferramenta de apoio à decisão é um forte aliado ao planejamento ambiental.

Com relação aos conflitos análise teve sua importância por constatar provável expansão urbana, sobre as zonas de proteção ambiental proposta no Plano de manejo. Essa situação é merecedora de atenção de necessidades de proteção nesta APA mesmos já oficializada sua proteção legal. Caracterizando –se por uma competição territorial de expressão espacial diferenciada versus uma unidade de proteção e sustentabilidade ambiental.

A conflitos de alto potencial de expansão urbana sobre a zona de proteção ambiental/zona de proteção de vida silvestre. de ramanescente florestais dominante.Zona ambiental instituída de ramanescente florestais dominante no plano de manejo da unidade de conservação assim, apontando necessidades de proteção na porção norte da APA.Mas também ocorrendo conflito nas demais zonas de proteção sendo a de menor extensão na zona de Zona de Manejo Ambiental (Zona

de Conservação Ambiental-ZCAM) demonstrando que o quantitativo de área protegida caso o avanço da expansão urbana. Apontando para nenhuma área protegida para a zona Zona de Proteção Rigorosa (Zona de Proteção Especial – ZPES) composta por ambientes frágeis localizados as margens da lagoa mundaú com trechos alterados antropicamente permitindo a ocupação.

Agrava-se a relação conflituosa devido ao suporte econômico e político atrelada a cada atividade. A continuidade e proximidade territorial com a cidade de Maceió, historicamente detentora do poder econômico e político, capital de Alagoas estimula a expansão urbana e na área da APA além de outras situações como cultivo da cana-de-açúcar, pastagem sobre as zonas de proteção do plano de manejo. Essa situação conflituosa se aprofunda pelo poder público, quando este se apresenta como ordenador de políticas de desenvolvimento local.

Recomenda-se a fiscalização intensa, com elaboração de um plano pelo poder público de necessidades de proteção para cada situação, evitando a penetração de usos não somente urbana mas outras atividades que causem impactos ambientais e violação da legislação

A importância do uso do geoprocessamento e tecnologia do Sistema Geográfico de Informação, neste caso, o SAGA/UFRJ, apresentaram a realidade ambiental do município, traduzida pela magnitude das áreas potenciais para a expansão urbana mapeada.

As Avaliações Ambientais com o uso da ferramenta do geoprocessamento mostraram a realidade ambiental, traduzida pela magnitude das áreas com e sem potencialidades ambientais para a urbanização, mapeada e identificada pela área de ocorrência e varredura no Cartograma Digital Classificatório de Potencial para a Expansão Urbana. Conflitos ambientais sobre o Plano de Manejo

Após análises realizadas, conclui-se que há uma necessidade de proteção na APA do Catolé e Fernão Velho quanto às categorias de expansão urbana em zonas que vão além das classificações presentes no plano de manejo da unidade de conservação. Assim, o presente estudo pretendeu contribuir com dados atualizados da área para o uso dos órgãos ambientais responsáveis pelo gerenciamento e

fiscalização. Além de auxiliar na produção de dados atualizados para consulta tanto dos órgãos ambientais gestores quanto dos órgãos responsáveis pelo planejamento urbano de Maceió. Sendo o plano de manejo um instrumento essencial e atualizável, a presente análise deixa à disposição os dados gerados para auxiliar o aprofundamento dos estudos sobre a APA.

Recomenda-se fiscalização intensa, com elaboração de um plano pelo poder público de necessidades de proteção para cada situação, evitando a penetração de usos não somente urbana, mas outras atividades que causem impactos ambientais e violação da legislação

Conclui-se que há poucas áreas disponíveis para alocações urbanas sem problemas, a maioria das áreas disponível apresenta problemas legais de uso, destacando-se as áreas de riscos de enchentes e movimento de massa.

Dentro de um contexto espacial, visando um planejamento ambiental/territorial baseado na análise de dados por geoprocessamento, são sugeridas algumas recomendações em termos de estimular a expansão urbana em áreas sem problemas de riscos ambientais.

.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas. Secretaria de Planejamento, Coordenação do Meio Ambiente. **Estudo, enquadramento e classificação de bacias hidrográficas de Alagoas**. Tenório, R. S. e ALMEIDA D. B. de (Orgs.). Maceió: CONVÊNIO SEMA/SUDENE/GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 1979. 381p.

ALAGOAS. Secretaria de Planejamento. Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Maceio, AL). **Projeto de levantamento ecológico cultural da região das lagoas Mundau e Manguaba**. 2.ed. ampl. Maceio: Sargasa, 1980. 2v. 605p.il. Projeto executado em convenio com a SUDENE e CNRC.

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas, SEPLAN, Secretaria de Planejamento, CDCT, Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, NMRH, Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Hidroclimático**. Centeno, J. A., Kishi, R. T. (Orgs.) Edição Especial. Maceió: 1992, 39p.

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas, Seplan, Secretaria de Planejamento, CDCT, Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, NMRH, Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Os recursos hídricos do Estado de Alagoas**. Centeno, J. A., Kishi, R. T. (Orgs.). Maceió: Sergasa S. A., 1994. 41p.

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas, SEPLAN, Secretaria de Planejamento, CDCT, Coordenação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, NMRH, Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Relatório da Análise Climática do Estado de Alagoas** (Coord. ABREU, R. de A.). Maceió, 1999, 31f. Mimeografado.

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas, Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas. **Cobertura vegetal do estado de Alagoas & mangues de Alagoas**. (Coord. Afrânio Farias de Menezes). Maceió: Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas; Petrobrás, 2010, 202p.

ALAGOAS, Governo do Estado de Alagoas, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH-AL; Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA-AL; Construtora Sauer Ltda.; Domus Engenharia Ltda. – ME, Saneamento, Recursos Hídricos e Meio Ambiente, **Estudos Técnicos do Zoneamento Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho**. Gustavo Silva de Carvalho e Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior (Coordenação Técnica). Maceió, set. de 2019, 277p.

ALMEIDA, F.F.M. de et al. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8ª ATAS DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA-NÚCLEO NORDESTE. Boletim 6. Campina Grande – PB, p. 363-391, 1977.

ANDRADE, M. C. **Usinas e Destilarias em Alagoas**. Maceió: EDUFAL, 2. ed., v. 1, 140 p. 2010.

ARANA, A. R. A., Gestão das águas e planejamento ambiental: áreas de preservação permanente no manancial do alto curso do rio Santo Anastácio – SP. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 2, p.674-686, nov., 2018.

ASSIS, J. S de. Distribuição da vegetação natural e antrópica na Região Nordeste. **Boletim de Geografia Teórica**. Rio Claro, v. 15, p. 337-347, 1985.

ASSIS, J. S. de A vegetação dos tabuleiros costeiros alagoanos: caracterização e zoneamento geoambiental. **Relatório Técnico: Convênio Universidade Federal de Alagoas; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Maceió-Aracaju, 54 p., 1999.

ASSIS, J.S.de **Um projeto de Unidades de Conservação para o Estado de Alagoas**. Rio Claro, 1998, 241. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista.

ASSIS, J. S. de. **Biogeografia e conservação da biodiversidade** – projeções para Alagoas. Maceió: Catavento, 2000. 200p.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, Programa Luz Para Todos, Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Coqueiro Seco, Estado de Alagoas**. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior (Org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005a, 13p.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, Programa Luz Para Todos, Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Rio Largo, Estado de Alagoas**. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior (Org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005b, 13p.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, Programa Luz Para Todos, Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Santa Luzia do Norte, Estado de Alagoas**. João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior (Org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005c, 13p.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação

Mineral, Programa Luz Para Todos, Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Satuba, Estado de Alagoas.** João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior (Org.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005d, 13p.

BRASIL. Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL). **Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho: Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental**, 2019. Disponível: <<https://www2.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Plano-de-Manejo-da-APA-do-Catol%c3%a9-e-Fern%c3%a3o-Velho-Estudos-T%c3%a9cnicos-e-Zoneamento-Ambiental.pdf>>. Acesso: 23 de maio de 2021.

BRASIL. Lei Federal N° 9.985, de 16 de julho de 2000 - Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 12 de fev. de 2023.

BRASIL. Lei N° 9.985, de 16 de julho de 2000 - Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 12 de abril. de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Unidades de Conservação: Plano de Manejo. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/plano-de-manejo.html>>. Acesso: 3 de maio de 2021.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instituto Nacional e Meteorologia (INMET). **Normais Climatológicas do Brasil - 1981-2010**. Brasília, Mapa - Inmet, 2019. Disponível em: <encurtador.com.br/kovxN>. Acesso em 23 de abril 2019.

BRITO NEVES, B. B. de. **Regionalização geotectônica do Pré-Cambriano**. São Paulo, 1975, 198f. Tese (Doutorado em Paleontologia e Estratigrafia) – Universidade de São Paulo.

CALHEIROS, M. E. de V; DANTAS, J.R.A. Estratigrafia e Geotecnia. In: BRASIL – DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. (Mapa Geológico do Estado de Alagoas. Texto Explicativo. Séries Mapas e cartas de síntese, n. 02, seção geológica, n. 02). Recife: Brasil – Departamento Nacional de Produção Mineral, 1986. 8-90 pp. 1 Mapa, color., 90x110 cm. Escala 1:250.000.

CALHEIROS, S. Q. C. **Impactos na Cobertura Vegetal no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba de 1965/1990**. Rio Claro, 1993, 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho.

CALHEIROS, S. Q. C. **Turismo versus agricultura no litoral meridional alagoano**. Rio de Janeiro. 2000. 000p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

CALHEIROS, S. Q. C.; GUIMARÃES JÚNIOR, S. A. M.. Vales Alagoanos. **Revista Graciliano Ramos**, v. 1, p. 24-45, 2009.

CÂMARA, G. e DAVIS, C. Introdução. *In*: CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Ed.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2003. p.1-5. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>>. Acesso: 3 de ago. de 2021.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec - Nupaub – USP/CEC.,2008. 189p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento Embrapa Solos; ALAGOAS, Governo do Estado, Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Agrário, Governo do Estado de Alagoas. Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas – Levantamento de Reconhecimento de Baixa e Média Intensidade dos Solos do Estado de Alagoas, **Relatório Técnico**. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos N^{os}. 10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012, 238p. 1 DVD-ROM.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS), Escritório Regional de Pesquisas e Desenvolvimento Nordeste (ERP/NE). Diagnóstico ambiental do município de Maceió - AL: uso atual, levantamento de solos, potencialidade das terras, áreas de risco para construção civil e poluição. **Relatório Preliminar**. Recife, nov. de 2000.

FEIJÓ, F. J. Bacia de Sergipe Alagoas. Rio de Janeiro. **Geociências: Revista da Petrobrás**, Rio de Janeiro, 8(1): 149 – 161, jan./mar., 1994.

FERREIRA NETO, J.V.; SANTOS, R.J.Q.; WANDERLEY, P.R.B.; WANDERLEY,P.R.M.; CAVALCANTE, A.T. **Vulnerabilidade natural das águas subterrâneas em área do Tabuleiro do Martins – Maceió – Alagoas – BR**. *In*: CONGRESSO MUNDIAL INTEGRADO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 1., E CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 11. **Anais...**, Fortaleza: ABAS/AHLSUD/IAH, 2000. CD-ROM.

FERREIRA, R.V.; SHINZATO, E.; DANTAS, M.E. & TEIXEIRA, W.G. Origem das Paisagens do Estado de Alagoas, cap. 3. *In*: VILLANUEVA, T.C.B. e MARTINS, V.S. (eds.) **Geodiversidade do Estado de Alagoas**, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Recife, 2016, p. 35-50.

FONSECA, A. L. B. da; AZEVEDO, L. M. P.. 5 - **Uso potencial da terra:** climatologia. *In*: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: PROJETO RADAMBRASIL, 1983 p. 812-837 (Série: LRN. V. 30).

- FONSECA, A. J. da S.; SILVA, H. P. de B.; ALBUQUERQUE, R. C. L. de. Reflexões sobre a criação das unidades de conservação no Brasil e o sistema nacional de unidades de conservação. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 36, n. 3, 2019.
- FRANÇA JÚNIOR, A. P. de; SANTOS, J. P. dos. **Inventário Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil**. (No prelo. 2021. 85p. TCC, Relatório Técnico (Graduação Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas, 2021.
- GAVA, A. et al. Geologia: Mapeamento regional. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: 1983. p. 27-252 (Série: LRN. V. 30).
- GOES, M. H. de B. **Ambientes Costeiros do Estado de Alagoas**. Tomo 3, Rio de Janeiro, 1979, 397 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- GOES, M. H. de B. **Diagnóstico ambiental por geoprocessamento do município de Itaguaí (RJ)**. Rio Claro, 1994. 529f. Tese (Doutorado em Ciências - Organização do Espaço) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, 1994.
- GONÇALVES, L.M.C.; ORLANDI, R.P. **Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico**. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro, 1983. p. 573-652. (Série: LRN. V. 30).
- GUIRAO, Â. C.; FONSECA, M. F.; CASTELLANO, M. S. Problemática das inundações e sua relação com a situação das Áreas de Preservação Permanente: visão do poder público e o uso de geoprocessamento. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 24, p. 151-168, 2012.
- JACOMINE, P. K. T. et al. Levantamento Exploratório: Reconhecimento de solos do Estado de Alagoas. **Boletim Técnico e Série Recursos de Solos: Brasil**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, Recife, n. 35, 5, 532 p., 1975.
- LIMA, I. F. **Maceió a cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano**. 2 ed. Maceió: Edufal, 1990. 255p.
- LUZ, J. **Avaliação por geoprocessamento de áreas de criticidade ambiental a ocupação humana na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**, Maceió. 2020, 104f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, 2020.
- MARQUES, R. C. C. **Estudo do uso do solo do no Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba**. Maceió: Brasil, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste; Alagoas, Secretaria de Planejamento, Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1980. 235p. Mimeografado.

MARQUES, R. C. C. **Geomorfologia e evolução da região costeira do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba.** Rio de Janeiro, 1987, 151 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MARQUES, J. G. W. **Aspectos ecológicos na etnoecologia dos pescadores do CELMM, Alagoas.** Campinas, 1991, Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, 1991.

MARQUES, R. C. C. **Las lagunas costeiras: o caso Mundaú – Manguaba.** FAO. México, 1993.

MARQUES, R. C. C.; LEMOS, R. P. de L.; RODRIGUES, M. N. **Processo de ocupação e uso do solo da paisagem caeté aos dias atuais.** In: NORMANDE, E. (Org.). Apoio à proteção ambiental em Alagoas: uma experiência de cooperação técnica. Maceió: Alagoas, Secretaria de Planejamento, Instituto do Meio Ambiente de Alagoas; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH, 2000, Cap. 03, 17-27p.

MENDES, V. A.; LIMA, M. A. B.; MORAIS, D. M. F. de; BRITO, M. de F. L. de **Geologia e recursos minerais do estado de Alagoas:** escala 1:250.000 / Vanildo Almeida Mendes, (Org.). Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2017.

MOURA, A. M. M. Trajetória da política ambiental federal do Brasil. In: MOURA, Adriana Maria Magalhães de. Governança Ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2016. Cap. 1. p. 13-44.

NASCIMENTO, M C.; GUIMARÃES JÚNIOR, S. A. M. Inventário Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho – APACFV. (Relatório Técnico). (no prelo). Maceió. 79p..

NASCIMENTO, M C. **Contribuição metodológica para seleção de indicadores de vulnerabilidade socioambiental por meio das geotecnologias à Região Metropolitana de Maceió.** Rio Claro, 2016, 212f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista.

NOU, E.A.V.; BEZERRA, L.M.M.; DANTAS, M. **Geomorfologia.** In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife. Rio de Janeiro: DIPUB/RADAMBRASIL, 1983. p. 347-443 (Série: LRN. V. 30).

OLIVEIRA, E. L. et al. Áreas potenciais à preservação ambiental na APA do Catolé e Fernão Velho – Alagoas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO., 19. 2019, Santos. **Anais Eletrônicos...** Santos: INPE; Galoá Proceedings, 2019. 4p. 14 a 17 de abr. de 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/sbsr-2019/papers/areas-potenciais-a-preservacao-ambiental-na-apa-do-catole-e-fernao-velho---alagoas?lang=pt-br#>> Acesso em: 25 de abr. de 2021.

PAZ, J. E. Dados pluviométricos mensais do Nordeste: Estado de Alagoas. Recife: Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste, 1990. 116 p. (**Série Pluviométrica, 7**).

PERNAMBUCO, Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Diretoria de Recursos Hídricos. Centro de Monitoramento e Previsão de Tempo e Clima. **Projeto apresentado à FINEP/BID**. Recife, setembro de 1998. Recife, 1998, 17-26 p.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. França; São Paulo: Ática, 1993.

RICTHER, A. J., Texto da legenda das cartas geológicas da Bacia Sedimentar Sergipe - Alagoas: In: MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, PETRÓLEO BRASILEIRO S. A., DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Cartas Geológicas da Bacia Sedimentar Sergipe - Alagoas: – Folhas: Rio Largo (SC.25-V-C-I-3) São Luís do Quitunde (SC.25-V-C-I-4), Marechal Deodoro (SC.25-V-C-IV-1) e Maceió (SC.25-V-C-IV-2): 1975. Recife, 1975. 4 Cartas, color., 60 cm x 60 cm. Escala 1:50 000.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora, MG 3ª Ed, 2007. 220p.

RODRIGUES, L. R.; GUIMARÃES, F. F. F., COSTA, J. B. de A. Comunidades tradicionais: sujeitos de direito entre o desenvolvimento e a sustentabilidade. IN: CIRCUITO DE DEBATES ACADÊMICOS. **Anais....** CODE 2011, IPEA 47, 2011. Disponível em:<<https://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area1/area1-artigo13.pdf>>. Acesso em: 28 de jul. de 2023.

ROSSI, R. A., SANTOS, E. **Conflito e regulação das águas no Brasil – a experiência do Salitre**. Caderno CRH [online]. 2018, v. 31, n. 82 . 151-167p. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S0103-49792018000100010>>. Acesso em: 3 de jun. de 2021.

SALDANHA, L.A.R.; CAVALCANTE, A. T.; WANDERLEY, P. R. de M. e ROCHA F. C. Contribuição da geologia na qualificação de área para fins hidrogeológicos em Alagoas. Maceió. **Scientia ad Sapientiam: Revista da Universidade Federal de Alagoas**, Maceió, p. 30-35. 1981.

SANTOS, E. de J. Capitalismo e a questão ambiental: Reflexões teóricas sobre a Economia do Meio Ambiente. In: JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 8. 2017, São Luís. **Anais eletrônicos...** São Luís: UFMA, Centro de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, 22 a 25 de ago. de 2017.11p. Disponível em : <oinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2017/pdfs/eixo9/ocapitalismoeaquestaoambientalreflexoesteoricassobreaeconomiaomeioambiente.pdf> Acesso em: 20 de mai. de 2021.

SANTOS, M. **Técnica, espaço e tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo**. Razão e Emoção. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2002.

SARMENTO, A. C.; CHAVES, L.F.C. **Vegetação do Estado de Alagoas**: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL; ALAGOAS, EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO DOS RECURSOS NATURAIS. Salvador; Maceió, 1986. 68 p. (Mimeografado).

SILVA, A. D. B. **Sistema de Informações Geo-referenciadas**: conceitos e fundamentos. Campinas: Unicamp, 2003. 240 p.

SILVA, S. M.; REBELLO, E. R. G.; SILVA, J. de F.; SALES, N. D. de. Análise histórica da série de precipitação (1931-2010) e o balanço hídrico de Maceió – AL: ciclo hidrológico e mudanças climáticas. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS: A água no mundo em transformação, **Anais...** Maceió, novembro e dezembro 2011. ABRHidro – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 10p. 2011.

SNUC. **Tabela consolidada das Unidades de Conservação**, 2019. Disponível em:<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_FEV19%20-%20B_Cat.pdf>. Acesso em 17 de fev. de 2020.

STEINBERGER, M. (org.). **Território, estado e políticas públicas espaciais**. Brasília: Ler Editora, 2013.

STÜRMER, A. B.; DA COSTA, B. P. Território: aproximações a um conceito-chave da geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 21, n. 3, p. 50-60, 2017.

TROPMAIR, H. 1987. **Biogeografia e meio ambiente**. Mimeografado. Rio Claro, São Paulo, 375p.

UFAL, Universidade Federal de Alagoas, Grupo de Estudos de Resíduos Sólidos de Recuperação de Áreas Degradadas (GERSRAD). Gerenciamento integrado para transferência e destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maceió. **Relatório Final Completo - Maceió e Região Metropolitana**. Maceió: Ufal, abr. 2004, 241p.

UFAL, Universidade Federal de Alagoas. GEM, Departamento de Geografia e Meio Ambiente. **Atlas Geográfico de Estado de Alagoas - 1994**. Maceió; São Paulo: Edufal; Ecopres, 1994. 44p. (no prelo).

UFAL, Universidade Federal de Alagoas. **Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Alagoas – ZEEC-AL**. Maceió: 1996. Disponível em:<<http://www.ufal.br/zeecal/index.htm>>

VASCONCELOS, R. F. V. et al. Conflito ambiental: ocupação indevida nas áreas demarcadas pelo DNOCs às margens do açude Epitácio Pessoa Boqueirão-PB. **Revista Polêm!ca**: Revista Eletrônica da UERJ, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 725-734, out.-dez, 2012. Disponível em: <<https://www.e->

publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/4339/3154>. Acesso em: 28 de jul. de 2023.

VILLANUEVA, T. C. B.; MARTINS, V de S. **Geodiversidade do estado de Alagoas**. Tereza Cristina Bittencourt Villanueva (Org.). Salvador: CPRM, 2016. 165 p. ; il., color.; 30 cm + 1 DVD-ROM. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade.

WAKE. M.; VIANA, C.D.B.; SOUZA, C.G. **Pedologia**: levantamento exploratório de solos. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, SECRETARIA GERAL, PROJETO RADAMBRASIL. Folhas SC. 24/25 Aracajú. Rio de Janeiro: DIPUB/RADAMBRASIL, 1983. p. 445-572 (Série: LRN. V. 30).

XAVIER-DA-SILVA, J., **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: D5 Produção Gráfica, 2001. 288p., 2001.

XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento e Análise Ambiental. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, 54 (3) 1992. p. 47- 61.

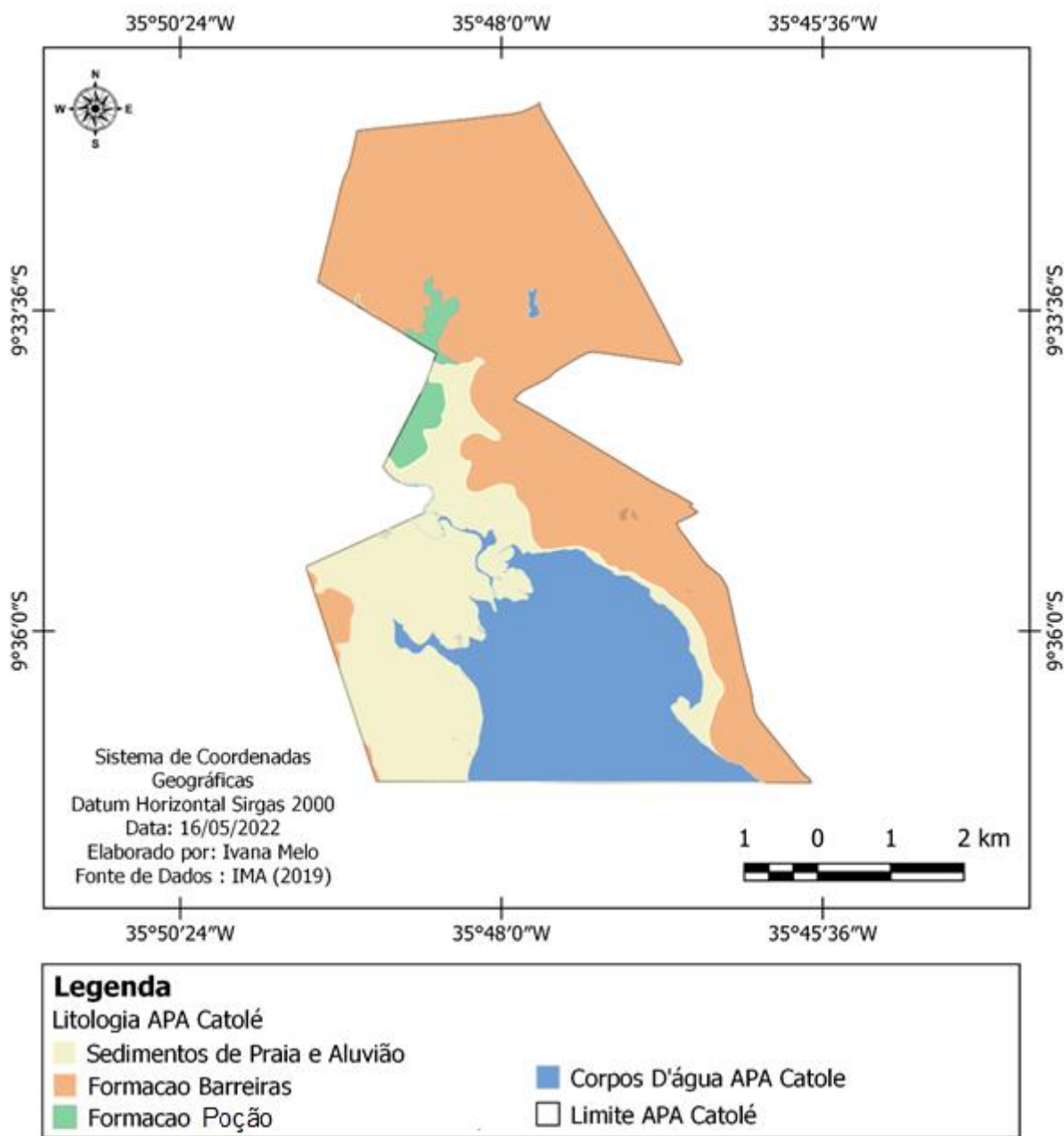
XAVIER-DA-SILVA, J.; CARVALHO FILHO, L. M. Sistemas de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. *In*: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA SOBRE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, IV., **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO**, II., 1993, São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 1993. v. 1, p. 609-628.

XAVIER-DA-SILVA, J.; Z Aidan, R.T. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: sn, 2001. 228 p.

Zaidan, R., T. Geoprocessamento: conceitos e definições. **Revista de Geografia (UFJF)** Juiz de Fora, v.7, n.2, p.195-201, jul-dez., 2017.

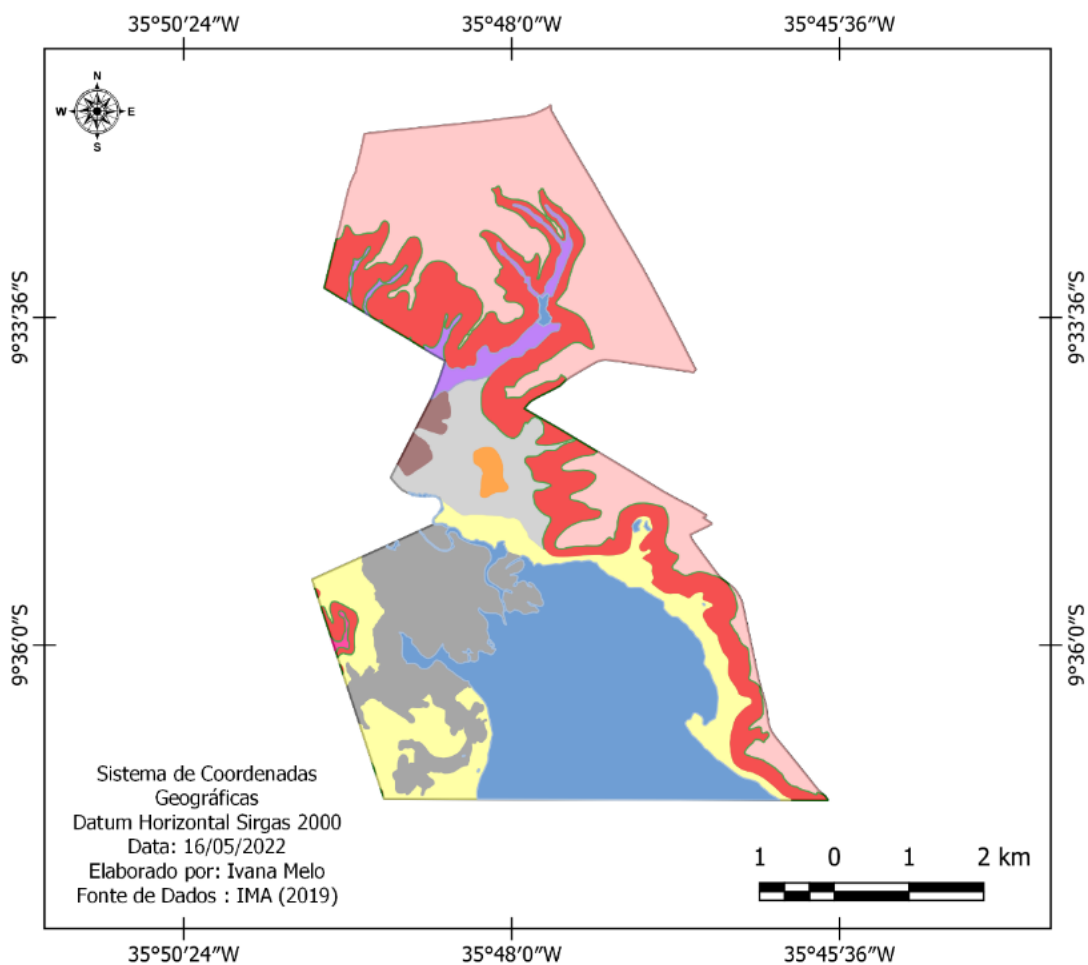
APENDICES

APÊNDICE A – MAPA LITOLÓGICO DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL



Elaboração: Ivana Pereira de Melo, jul. de 2023.
Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

APÊNDICE B – MAPA GEOMORFOLÓGICO DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL



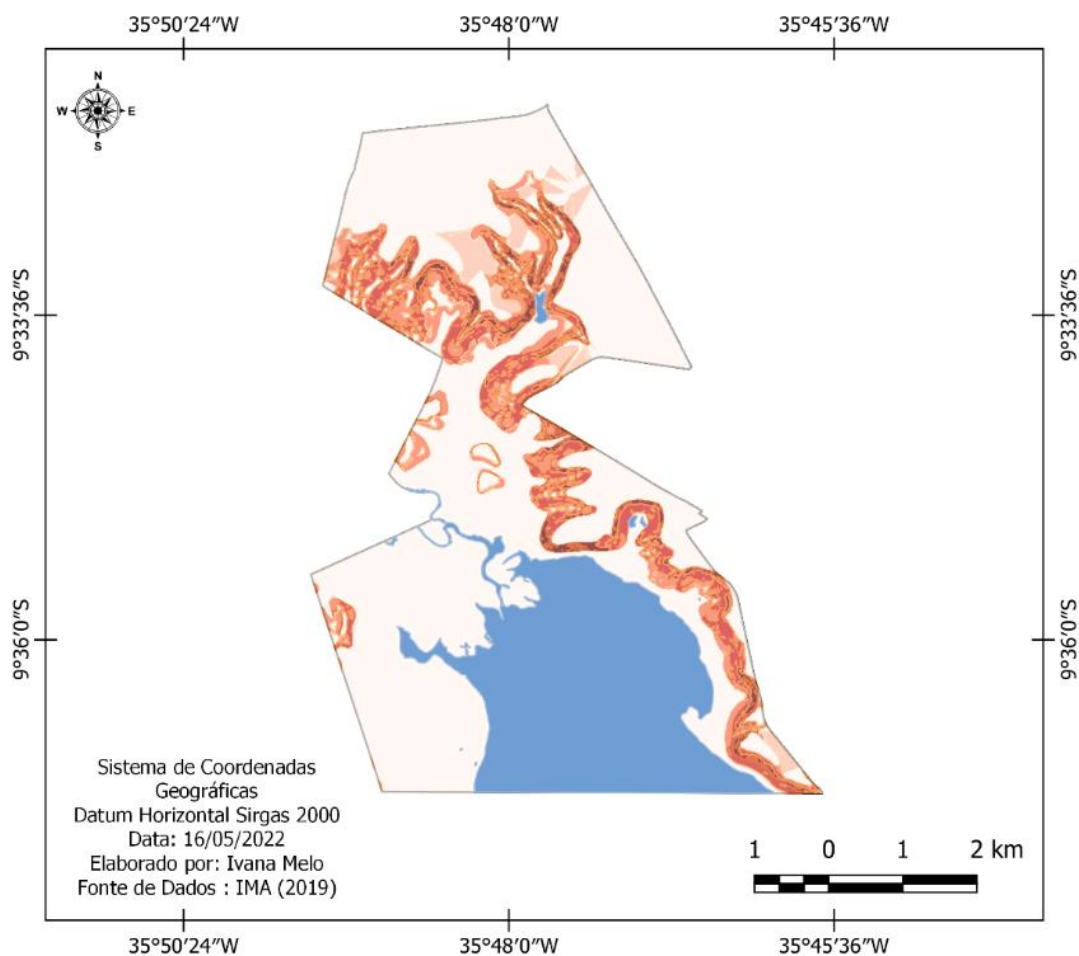
Legenda

Geomorfologia

- | | |
|--|------------------------------------|
| Colina Tabuliforme Estrutural | Terraço Fluvial |
| Colina Tabuliforme Estrutural Isolada | Terraço Fluviomarinho Lagunar |
| Encosta Estrutural de Estuário Lagunar | Topo Tabuliforme Dissecado Isolado |
| Patamar Tabuliforme Aplanado | Várzea Fluvial |
| Terraço Colúvio Aluvionar | Corpos Dagua APA Catole |
| | Limite APA Catole |

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2023.
Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

APÊNDICE C – MAPA DE DECLIVIDADE DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS - BRASIL



Legenda

Classes de declividade APA Catolé

Plano (0-3%)

Suave Ondulado (3-8%)

Ondulado (8-20%)

Forte Ondulado (20-45%)

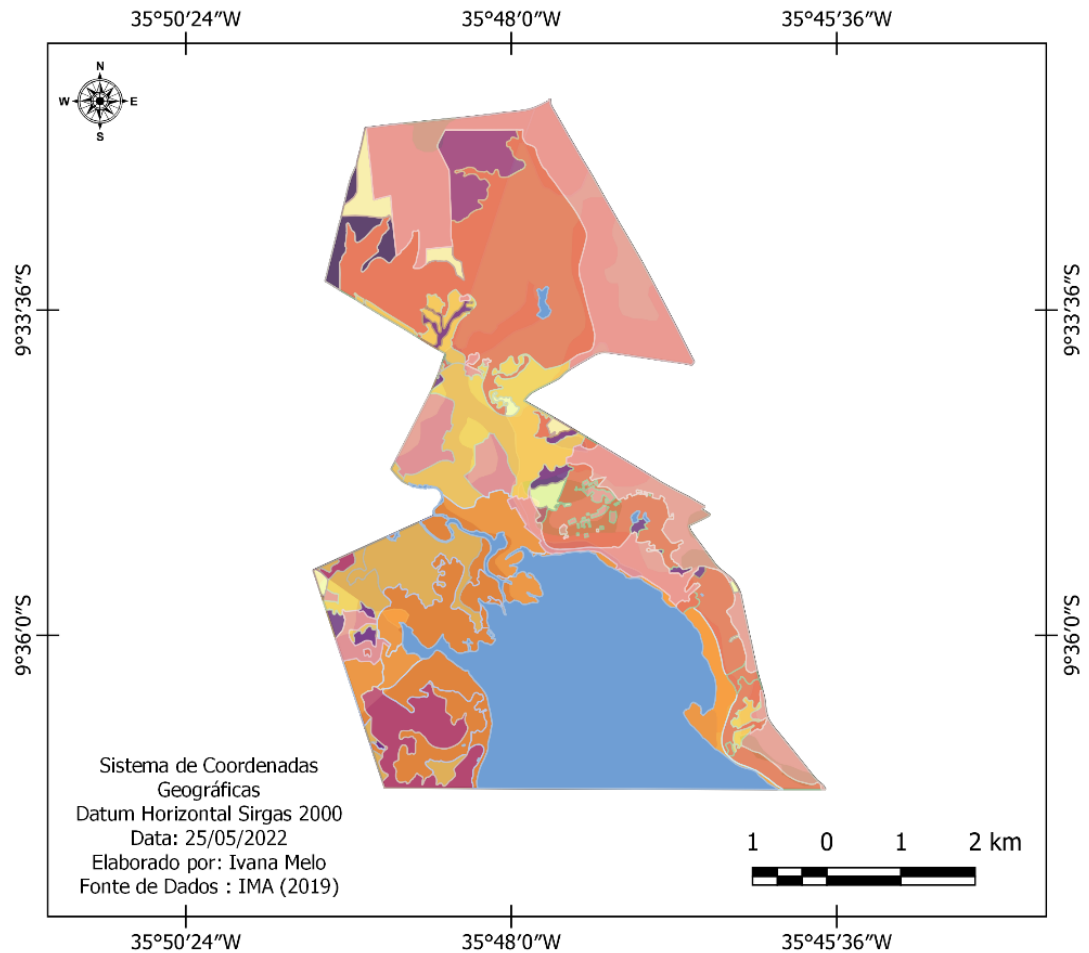
Escarpado (45-75%)

Corpos D'água APA Catolé

Limite APA Catolé

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2022.
Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

APÊNDICE D – MAPA DE USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS - BRASIL

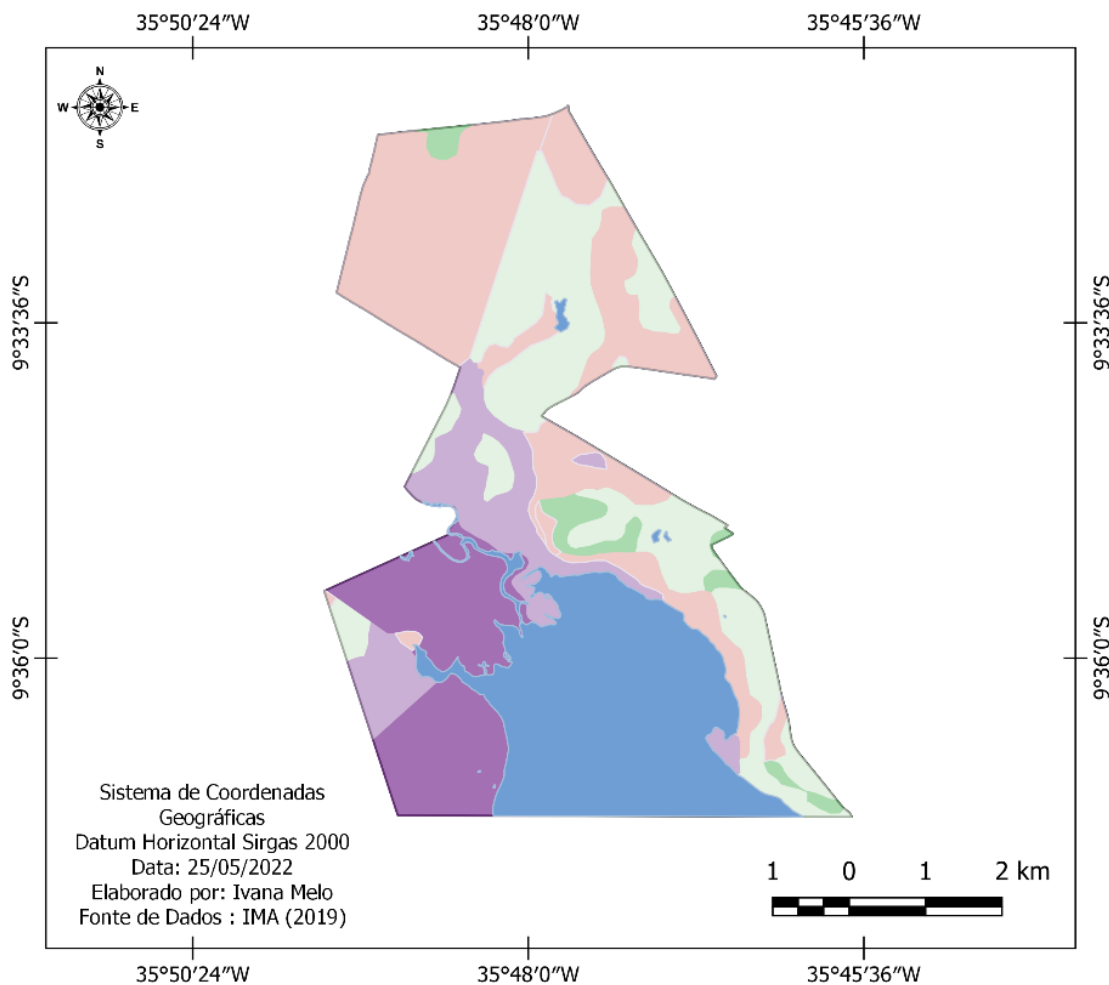


Legenda

Corpos Dagua APA Catole	Coco-da-Baía
Área Urbana	Floresta Ombrófila
Cana-de-Açúcar	Formações Pioneiras
Capoeira	Pastagem
Cerrado	Solo Exposto
	Limite APA Catole

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2022.
Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

APÊNDICE E – MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL PARA ENCHENTES DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL

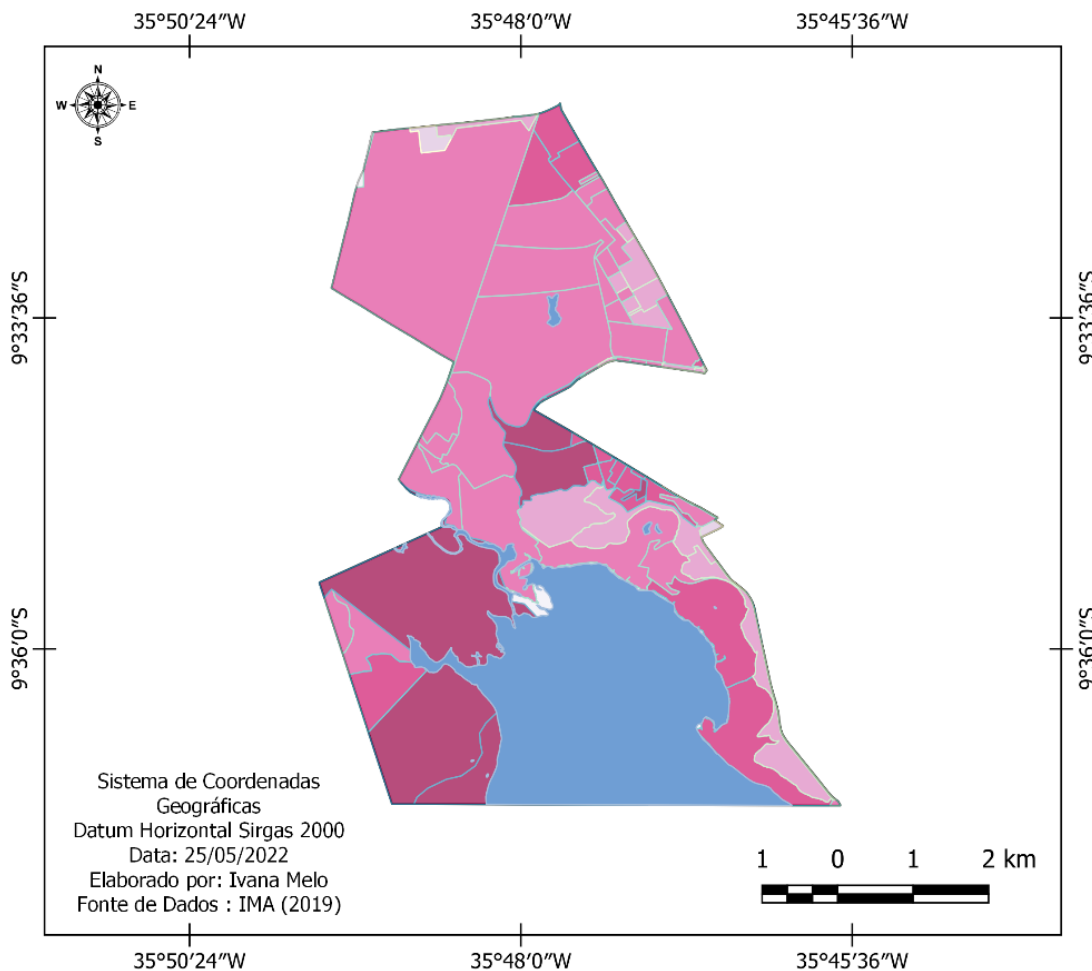


Legenda

Vulnerabilidade Socioambiental		Baixa
Muito Alta		Muito Baixa
Alta		Corpos D'água APA Catolé
Média		

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2022.
Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

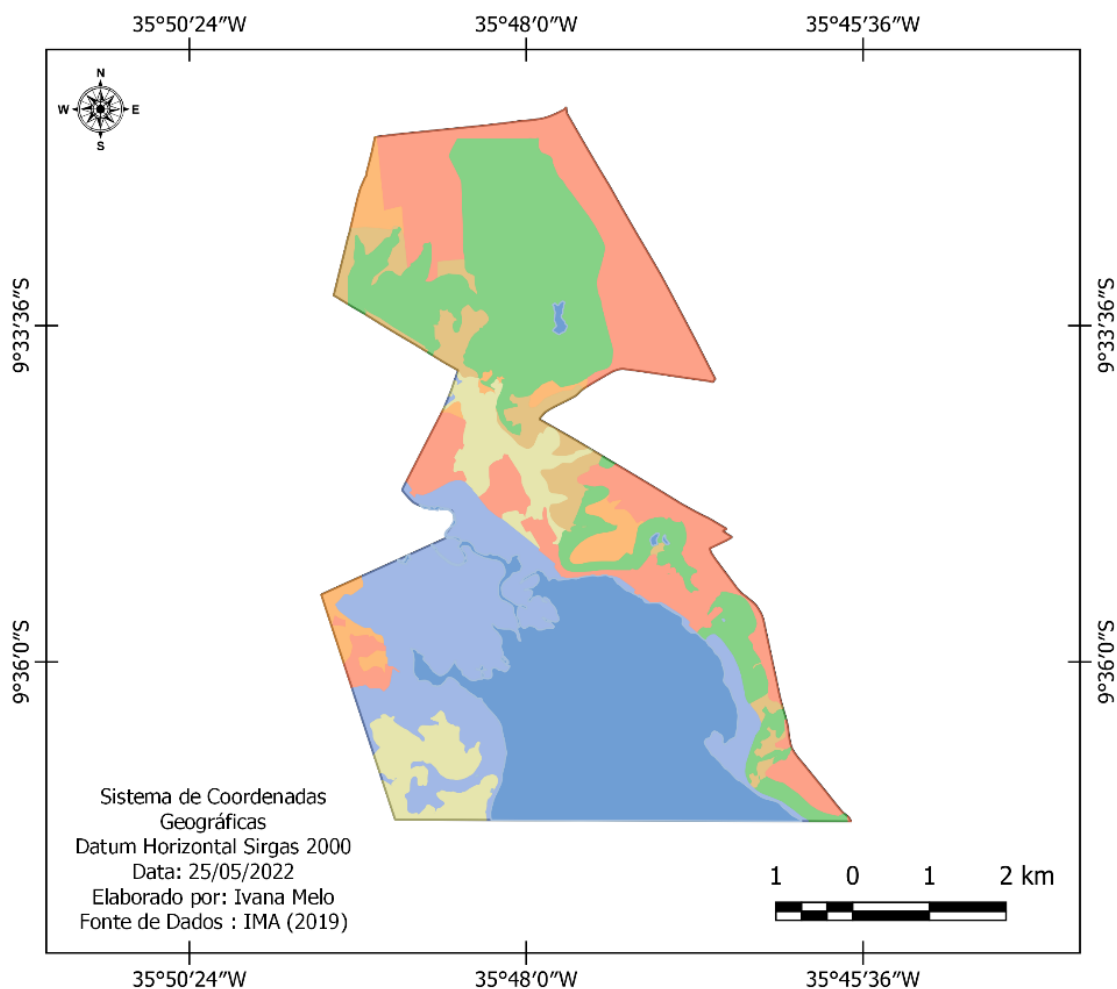
APÊNDICE F – MAPA DE VULNERABILIDADE SOCIAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS – BRASIL



Legenda	
■ Corpos D'água APA Catolé	■ Vulnerabilidade Baixa
Índice de Vulnerabilidade Social	■ Vulnerabilidade Média
■ Sem Informação	■ Vulnerabilidade Alta
■ Vulnerabilidade Muito Baixa	■ Vulnerabilidade Muito Alta

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2022.
 Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).

APÊNDICE G – MAPA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL DA APA DE CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS - BRASIL



Legenda

Zoneamento Ambiental	ZIRE - Zona de Intervenção Restrita
ZPAM - Zona de Proteção Ambiental	ZEUR - Zona de Expansão Urbana
ZPES - Zona de Proteção Especial	ZURC - Zona Urbana Consolidada
ZPAQ - Zona de Proteção Aquática	Corpos D'água APA Catolé
ZCAM - Zona de Conservação Ambiental	

Elaboração: Ivana Pereira de Melo, mai. de 2022.

Fonte: Adaptado de Alagoas (2019).