



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
CURSO DE GEOGRAFIA BACHARELADO**

**ADELSON LUIZ PORFIRIO DE FRANÇA JÚNIOR  
JOÃO PAULO URBANO DOS SANTOS**

**VARIÁVEIS GEOAMBIENTAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO  
CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS - BRASIL**

Maceió  
2021

**ADELSON LUIZ PORFIRIO DE FRANÇA JÚNIOR  
JOÃO PAULO URBANO DOS SANTOS**

**VARIÁVEIS GEOAMBIENTAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL  
DO CATOLÉ E FERNÃO VELHO - ALAGOAS - BRASIL**

Relatório Técnico apresentado ao Colegiado do Curso de Geografia Bacharelado, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Orientador: Prof. Me. Sinval Autran Mendes  
Guimarães Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. Melchior Carlos do  
Nascimento

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4 - 661

- F815v França Júnior, Adelson Luiz Porfírio de.  
Variáveis geoambientais da área de proteção ambiental do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil / Adelson Luiz Porfírio de França Júnior, João Paulo Urbano dos Santos. – 2025.  
39 f.: il.
- Orientador: Sinval Autran Mendes Guimarães Júnior.  
Coorientador: Melchior Carlos do Nascimento.  
Relatório técnico (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia) –  
Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curso de Geografia. Maceió, 2024.
- Bibliografia: f. 31-32.  
Anexos: f. 33-39.
1. Áreas protegidas – Alagoas, Brasil. 2. Geotecnologias. 3. Urbanização.  
4. Conservação ambiental. 5. Uso do solo. I. Santos, João Paulo Urbano dos.  
II. Título.

CDU: 911.9:502.62

## RESUMO

Este relatório técnico trata das variáveis geoambientais da Área de Proteção Ambiental (APA) do Catolé e Fernão Velho, situada no estado de Alagoas, destacando sua relevância para a conservação da biodiversidade e gestão sustentável dos recursos naturais. A investigação teve como objetivo principal de avaliar suas variáveis geoambientais básicas, físico-naturais e socioeconômica, utilizando geotecnologias como o software QGIS, com base em dados fornecidos pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL). Especificamente, foram levantadas bibliografias sobre a área, caracterizados os aspectos ambientais e socioeconômicos e quantificados dados geoespaciais. A APA do Catolé e Fernão Velho, com 37,78 km<sup>2</sup> de extensão, desempenha papel estratégico na proteção de remanescentes de floresta ombrófila e ecossistemas associados, essenciais para o abastecimento hídrico de Maceió e a preservação da biodiversidade. As avaliações das variáveis geoambientais revelaram a complexidade do território, composto por formações diversas. Contudo, pressões antrópicas, como urbanização desordenada, desmatamento e expansão agropecuária, tem comprometido sua integridade ecológica. Os resultados mostraram que 36,44% da APA do Catolé e Fernão Velho se encontra antropizada, predominando áreas urbanas e pastagens, expondo vulnerabilidades como degradação do solo e perda de habitats. A urbanização guiada pela especulação imobiliária desrespeita o zoneamento ambiental, agravando impactos negativos. Apesar das limitações, como a falta de dados atualizados, o estudo reforça a importância da gestão integrada com ações como a recuperação de áreas degradadas e implementação de corredores ecológicos. A pesquisa evidencia a APA do Catolé e Fernão Velho como um patrimônio natural vital, ressaltando a necessidade de políticas públicas abrangentes para garantir sua conservação e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Áreas protegidas. Geotecnologias. Urbanização. Conservação ambiental. Uso do solo.

## **ABSTRACT**

This technical report addresses the geoenvironmental variables of the Catolé and Fernão Velho Environmental Protection Area (APA), located in the state of Alagoas, highlighting its importance for biodiversity conservation and sustainable management of natural resources. The main objective of the investigation was to assess its basic, physical-natural, and socioeconomic geoenvironmental variables using geotechnologies such as QGIS software, based on data provided by the Alagoas Institute of the Environment (IMA-AL). Specifically, bibliographic reviews on the area were conducted, environmental and socioeconomic aspects were characterized, and geospatial data were quantified. The APA Catolé and Fernão Velho, covering an area of 37.11 km<sup>2</sup>, plays a strategic role in protecting remnants of ombrophilous forest and associated ecosystems, which are essential for the water supply of Maceió and the preservation of biodiversity. Evaluations of the geoenvironmental variables revealed the complexity of the territory, composed of diverse formations. However, anthropogenic pressures, such as unregulated urbanization, deforestation, and agricultural expansion, have compromised its ecological integrity. The results showed that 36.44% of the APA Catolé and Fernão Velho is anthropized, predominantly consisting of urban areas and pastures, exposing vulnerabilities such as soil degradation and habitat loss. Urbanization driven by real estate speculation disregards environmental zoning, exacerbating negative impacts. Despite limitations, such as the lack of updated data, the study reinforces the importance of integrated management with actions such as the recovery of degraded areas and the implementation of ecological corridors. The research underscores the APA Catolé and Fernão Velho as a vital natural heritage, emphasizing the need for comprehensive public policies to ensure its conservation and sustainability.

**Keywords:** Protected areas. Geotechnologies. Urbanization. Environmental conservation. Land use.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO E TABELAS

Figura 1 - Localização da APA de Catolé e Fernão Velho – Alagoas Brasil.....	10
Tabela 1 - Distribuição absoluta e percentual das classes hipsométricas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	16
Tabela 2 - Distribuição absoluta e percentual das classes clinográficas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	18
Tabela 3 - Distribuição absoluta e percentual das classes geomorfológicas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	19
Tabela 4 - Distribuição absoluta e percentual das classes litológicas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	21
Tabela 5 - Distribuição absoluta e percentual das classes pedológicas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	23
Tabela 6 - Distribuição absoluta e percentual das classes de cobertura vegetal da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	24
Tabela 7 - Distribuição absoluta e percentual das classes de uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil.....	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Levantamento bibliográfico da área de estudo.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Caracterização da área de estudo.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>Quantificação da base de dado geográfica em meio digital da área de estudo.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Avaliação das variáveis geoambientais básicas.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Hipsometria .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Clinografia.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Geomorfologia.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Avaliação das variáveis geoambientais físico-naturais.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Litologia.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Pedologia.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Cobertura vegetal.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Avaliação da variável geoambiental socioeconômica.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Uso do Solo.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Durante quatro séculos, a exploração predatória de recursos naturais tem transformado profundamente a paisagem do atual território de Alagoas. A extração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e a subsequente devastação da floresta primária, substituída pela pecuária e pelo cultivo da cana-de-açúcar, marcaram as principais formas de apropriação territorial. Essas práticas, ainda persistentes, têm acelerado a degradação dos solos e intensificado o seu desgaste (LIMA, 1992; ANDRADE, 1997). Nos últimos 30 anos, a urbanização desordenada de várias cidades alagoanas, principalmente aquelas localizadas no litoral, tornou-se bastante perceptível. Esse processo tem afetado gravemente áreas que necessitam de proteção rigorosa.

No Brasil, a Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), denomina como Unidades de Conservação (UCs) essas áreas que devem ser rigorosamente protegidas, classificando-as em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. As UCs são estabelecidas com a finalidade de proteger a biodiversidade e os recursos naturais (MMA, 2000). No grupo de UCs de Uso Sustentável, destacam-se as Áreas de Proteção Ambiental (APAs).

As UCs são essenciais para a proteção da rica biodiversidade e o gerenciamento sustentável dos recursos naturais. Cada categoria possui características específicas e desafios próprios, desempenhando um papel essencial na proteção da biodiversidade da fauna e da flora, bem como dos ecossistemas. Apesar da extensa rede de UCs, o Brasil enfrenta problemas significativos relacionados a elas, como desmatamento, pressões econômicas e falta de recursos. A gestão eficaz dessas áreas é fundamental para garantir que continuem desempenhando seu papel vital na conservação ambiental e no desenvolvimento sustentável (MENDONÇA, 2011).

As APAs são fundamentais porque oferecem um modelo que busca combinar preservação e conservação ambiental com o uso sustentável dos recursos naturais. Embora enfrentem desafios significativos, como conflitos de uso, falta de recursos e dificuldades na participação comunitária, as APAs desempenham um papel vital na preservação da biodiversidade e na promoção de práticas sustentáveis. A implementação de estratégias eficazes de gestão e o fortalecimento da infraestrutura e dos recursos são essenciais para maximizar os benefícios dessas áreas para a conservação e o desenvolvimento sustentável (Ibid.).

No estado de Alagoas, remanescentes de Mata Atlântica (Floresta Ombrófila) estão presentes em diversas UCs, incluindo a APA Catolé e Fernão Velho, gerida pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL) (ASSIS, 2000). Contudo, a proximidade da APA com a

cidade de Maceió, onde parte de suas terras integra a área urbana em expansão, expõe sua vegetação a invasões e ameaças constantes (GUIMARÃES JÚNIOR e NASCIMENTO, 2007). Esses remanescentes destacam-se por abrigar parte da reserva de abastecimento de água da cidade de Maceió e por serem um rico laboratório de biodiversidade de espécies endêmicas. A cobertura vegetal remanescente da APA funciona como um banco de sementes e refúgio para a fauna local, tornando-se relevante para estudos e pesquisas técnico-científicas e acadêmicas. Além disso, a APA, por meio do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA/AL), oferece suporte a projetos de educação ambiental e desenvolvimento florestal.

Os estudos relacionados às UCs em Alagoas têm sido realizados de forma setorizada, visando atender principalmente a interesses acadêmicos. Em sua maioria, esses estudos apresentam-se fragmentados e carecem de uma abordagem holística e sistêmica, o que dificulta significativamente a compreensão da realidade ambiental dessas áreas, sobretudo em regiões ecologicamente estratégicas para a manutenção da fauna e da flora, especialmente aquelas vinculadas às UCs (Ibid.).

Nesse sentido, o planejamento territorial ambiental é vital para a eficácia das UCs, pois garante que essas áreas cumpram seu papel na proteção da biodiversidade e na promoção do desenvolvimento sustentável. A integração de zoneamento ambiental, planejamento regional, participação comunitária e monitoramento contínuo é fundamental para a gestão bem-sucedida dessas áreas, assegurando que os objetivos de conservação sejam atingidos e que os benefícios sejam amplamente distribuídos.

O geoprocessamento e as geotecnologias têm se mostrado fundamentais para o planejamento territorial, fornecendo dados essenciais para diagnósticos, zoneamentos e planos diretores. Esses avanços tecnológicos permitem análises detalhadas sobre a adequação do uso da terra em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e em regiões ambientalmente sensíveis. Assim, têm sido amplamente reconhecidos como um pilar essencial na gestão de UCs, abrangendo ferramentas como Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto e geoprocessamento, desempenhando um papel estratégico no planejamento e manejo dessas áreas. Esses recursos tecnológicos permitem uma análise espacial detalhada, fundamental para monitorar o uso da terra, identificar áreas de risco ambiental e acompanhar mudanças nos ecossistemas de forma contínua e precisa (CÂMARA et al., 2001; XAVIER-DASILVA, 2001; GOODCHILD, 2007).

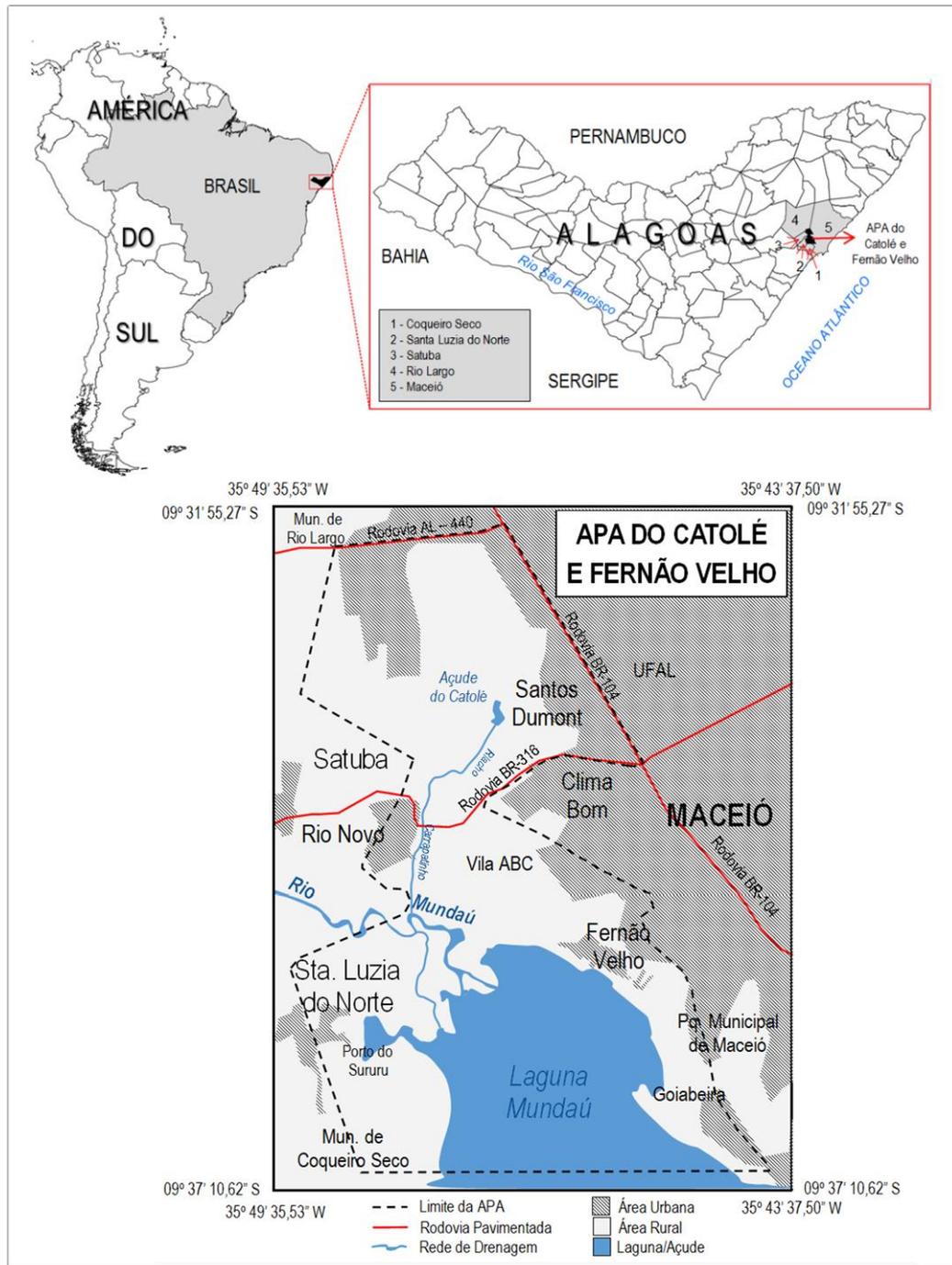
No que se refere aos SIGs, essas ferramentas têm se mostrado indispensáveis no monitoramento e gestão de UCs, destacando-se por sua robustez e versatilidade. Os SIGs permitem a integração de dados provenientes de diversas fontes, como mapas temáticos, imagens de satélite e informações socioeconômicas, gerando análises que apoiam a elaboração de planos de manejo e a tomada de decisões (LONGLEY et al., 2005; LONGLEY e CHESHIRE, 2017). O sensoriamento remoto, por sua vez, viabiliza o monitoramento em larga escala, mesmo em áreas de difícil acesso, enquanto o geoprocessamento automatiza tarefas complexas, como a modelagem de cenários futuros e a identificação de hotspots de biodiversidade (NOVO et al., 2005).

Dessa forma, o geoprocessamento e as geotecnologias são indispensáveis para a gestão eficaz das UCs, oferecendo capacidades avançadas para o mapeamento, monitoramento, planejamento e avaliação ambiental, contribuindo significativamente para a proteção e o manejo sustentável dos recursos naturais. Com a integração de dados espaciais e a participação ativa de comunidades, as geotecnologias promovem um gerenciamento mais eficiente e adaptativo das áreas protegidas, assegurando a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental.

O objetivo do estudo foi avaliar as variáveis geoambientais da APA Catolé e Fernão Velho, por meio de técnicas de geoprocessamento no software QGIS (versão 3.6 Noosa), utilizando a Base de Dados Geográfica (BDG), composta por mapas digitais temáticos no formato Shapefile (<.shp>) fornecidos pelo IMA-AL. Essa BDG foi gerada para os “Estudos Técnicos e Zoneamento Ambiental do Plano de Manejo da referida APA”. Os objetivos específicos foram: (a) levantar bibliografias sobre a área de estudo; (b) caracterizar o meio físico e socioeconômico da área com base nesse levantamento bibliográfico; e (c) quantificar a base de dados geográfica em meio digital da área de estudo.

A APA do Catolé e Fernão Velho (**Figura 1**), está localizada no litoral centro do estado de Alagoas, entre as coordenadas geográficas 09°32’02,91” e 09°37’06,20” de latitude Sul e 035°48’45,9” a 035°49’19,62” de longitude Oeste de Greenwich. A APA ocupa uma superfície de 37,78 km<sup>2</sup>, com altitudes variando entre 0 m, no nível da laguna Mundaú, e 120 m nas bordas dos tabuleiros. Territorialmente, abrange partes dos municípios de Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba, Rio Largo e Maceió. As principais vias de acesso à APA são as rodovias federais BR-316 e BR-104, além da rodovia estadual AL-404 (IMA/AL, 2109a; 2019b).

**Figura 1 - Localização da APA de Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**



Fonte: Extraído de Luz (2020, p. 40).

O relatório foi estruturado em duas partes: desenvolvimento das atividades e resultados obtidos. Na primeira parte descritos os estudos técnicos-científicos e acadêmicos relacionados a área de estudo; as principais características da área de estudo com base na bibliografia disponível quanto ao meio físico (clima, litoestrutura, relevo, solos, vegetação e rede de drenagem) e socioeconômico (população, educação, Índice de Desenvolvimento Humano –

IDH, uso do solo/vegetação e recursos minerais) e os procedimentos que foram utilizados na seleção e quantificação das variáveis geoambientais da área de estudo. Na segunda parte são avaliadas as variáveis geoambientais da área de estudo: básicas (hipsometria, clinografia e geomorfologia), físico-naturais (litologia, pedologia e cobertura vegetal) e socioeconômicas (uso do solo).

Não foram realizados trabalhos de campo, devido às limitações impostas pela pandemia de COVID-19.

A APA do Catolé e Fernão Velho foi instituída pelo Governo do Estado de Alagoas por meio da Lei n.º 5.347/1992. O Artigo 3.º dessa lei, em seus incisos de I a V, estabelece que a finalidade da APA é preservar as características dos ambientes naturais e ordenar a ocupação e o uso do solo na região, com os seguintes objetivos:

- I - assegurar as condições naturais de reprodução da flora e fauna nativas;
- II - proteger o manancial que atualmente abastece 30% da cidade de Maceió, Vila ABC e Fernão Velho;
- III - viabilizar o desenvolvimento harmônico de atividades de turismo ecológico e educação ambiental;
- IV - impedir a degradação da vegetação natural e da fauna característica, relevante sob os aspectos econômico, paisagístico e ecológico;
- V - evitar a degradação do meio aquático, garantindo os padrões de potabilidade do manancial.

Conforme o Artigo 4.º dessa lei, a supervisão da APA do Catolé e Fernão Velho ficou sob a responsabilidade do Instituto do Meio Ambiente (IMA-AL), que tem o papel de fiscalizar o cumprimento das medidas e proibições estabelecidas no decreto, bem como aplicar as penalidades nele previstas:

Os resultados obtidos, revelaram que a APA do Catolé e Fernão Velho, possui uma diversidade de ambientes físico-naturais, abrigando remanescentes de floresta ombrófila e cerrado, que embora descaracterizados, ainda guarda relevante significância ecológica para manutenção do abastecimento de água de parte da cidade de Maceió por meio do Sistema Catolé-Aviação. No entanto, as pressões antrópicas, decorrentes da urbanização desordenado, desmatamentos, extração mineral, têm comprometido suas características ecossistêmicas, principalmente devido à expansão urbana da cidade de Maceió.

## **2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **2.1 Levantamento bibliográfico da área de estudo**

Foi realizado por meio de consultadas de estudos técnicos-científicos e acadêmicos de cunho geográfico que mencionam direta ou indiretamente a área de estudo. Nesse sentido, foram levantados e consultados os seguintes estudos:

- a) Um projeto de Unidades de Conservação para o Estado de Alagoas (ASSIS,1998);
- b) Unidades de Conservação de Alagoas (AUTO, 1998);
- c) Uso atual da terra/cobertura vegetal da APA de Catolé-Fernão Velho – 1998” (SANTOS, 1998);
- d) Impactos Ambientais da APA do Catolé (OLIVEIRA, 2001);
- e) Inventário Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho – APACFV (GUIMARÃES JÚNIOR e NASCIMENTO, 2006);
- c) Identificação dos impactos ambientais na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, Alagoas (Brasil) (AZEVEDO e TAVARES, 2006);
- d) Gestão ambiental participativa como proposta de implementação em áreas protegidas: o caso da APA do Catolé e Fernão Velho/Alagoas (TAVARES, 2007);
- e) Impacto do uso da terra na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, Alagoas (Brasil) (PEREIRA, 2009);
- f) Monitoramento do Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho - Estado de Alagoas - Brasil, no período de 1998 a 2016 (LIMA e SANTOS, 2016);
- g) Plano de recuperação de áreas degradadas das matas ciliares dos principais corpos hídricos Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho (ANDRADE e SANTOS, 2007);
- h) Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho: Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental (IMA/AL, 2019a);
- i) Caracterização Ambiental e Zoneamento do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho (IMA/AL, 2019b);
- j) Avaliação por geoprocessamento de áreas de criticidade ambiental ao uso e ocupação humana na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho – Alagoas – Brasil (LUZ, 2020); e
- k) Impactos do uso da terra na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão - Alagoas – Brasil, no período de 2008 A 2018: causas, consequências e ações ambientais” (SANTOS e ARAUJO, 2021).

## **2.2 Caracterização da área de estudo**

Foi realizada com base em dado extraídos deliberadamente, salvo pequenas adaptações, dos “Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho” (IMA/AL, 2019a) e “Resumo Técnico e

Caracterização Ambiental do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho” (IMA/AL, 2019b). Nesse sentido, são transcritos abaixo, uma síntese das principais características físico-naturais e socioeconômicas da APA, levantadas por esses estudos.

Em síntese, o meio físico da APA apresenta as seguintes características:

- a) **Clima.** Regional subúmido a úmido, conforme a classificação de Thornthwaite, adaptada ao Brasil com período mais seco ocorrendo entres os meses de setembro a março e as temperaturas médias anuais variam de 22°C a 28°C e o período mais úmido (estação chuvosa) concentrando-se entre os meses de abril a julho, sendo maio o mês de maior precipitação com totais anuais entre 1.100 mm e 1.400 mm, podendo alcançar 1.900 mm nesse período;
- b) **Litoestrutura.** Unidades litológicas dos sedimentos quaternários de Praia e Aluvião, terció-quaternários da Formação Barreiras e cretáceas da Formação Poção (folhelhos, arenitos, conglomerados e calcários) da Bacia Sedimentar Alagoas – Província Costeira;
- c) **Relevo:** Regiões geomorfológicas da Planície Litorânea e dos Piemontes Inumados (Tabuleiros Costeiros), com a primeira apresentando relevo plano, com altitudes entre 0 e 10 metros, formada por acumulações marinhas e flúvio-marinhas e segunda relevo plano a fortemente ondulado, com altitudes variando de 10 a 120 metros, destacando encostas e colinas dissecadas e de formas côncavo-convexas;
- d) **Solos:** Grupamento e/ou associação de Gleissolos Háplicos, Organossolos Háplicos e Neossolos Flúvicos, associados à Planície Litorânea, e os Latossolos (Amarelos e Vermelho-Amarelos) e Argissolos, aos Tabuleiros Costeiros;
- e) **Vegetação:** Unidades fitogeográficas da Floresta Ombrófila, Cerrado e Formações Pioneiras. A primeira também conhecida como Mata de Tabuleiro, recobrem as encostas e vales, a segunda, se encontram bastante descaracterizada, recobrimdo os topos planos e suave ondulado dos interflúvios tabuliformes dissecados-aplanados. A terceira ocorrem em terrenos planos relacionadas a planície litorânea e se dividem em formações pioneiras sob influência flúvio-marinhas (ecossistemas de manguezais) e flúvio-lacustres (ecossistemas de brejos e várzeas);
- f) **Rede hidrográfica:** Cursos d’água da Vertente Atlântica ou Oriental e a laguna Mundaú ou do Norte. Os primeiros são formados por rios perenes de direcionamento consequente como o Mundaú (rio principal) e outros cursos menores, como os rios Satuba e riachos Montroé, Pagão, Catolé e Carrapatinho. A segunda, também conhecida popularmente como lagoa, banha a parte sul da APA, sendo a segunda maior do estado de Alagoas com 23 km<sup>2</sup>, que abriga em suas águas salobras, o sururu (*Mytella charruana*), espécie de marisco muito valorizada por servir de sustento para sua população.

Em síntese, o meio socioeconômico da APA apresenta as seguintes características:

a) População. A população urbana dos municípios abrangidos pela APA, cresceu significativamente, especialmente após a década de 1980, quando registrou-se um aumento de quase 50% em relação à década anterior. Em contrapartida, a população rural apresentou uma leve redução entre as décadas de 1950 e 1960, seguida de um aumento gradual até 1990, retornando à queda nas décadas subsequentes. O Censo Demográfico de 2010, do IBGE, mostram que 90,65% dos habitantes de Maceió viviam em áreas urbanas, totalizando 932.129 pessoas. Outros municípios também apresentaram alta urbanização, com destaque para Maceió, onde quase 100% da população é urbana, seguido por Coqueiro Seco (90%) e Santa Luzia do Norte (90%). Rio Largo (82%) e Satuba (88%) também mantêm altos índices de urbanização. A densidade demográfica geral da APA ultrapassa 130 habitantes por km<sup>2</sup>. O censo de 2010 identificou 119.501 habitantes na APA, com densidade demográfica de 4.197 habitantes por km<sup>2</sup>. A maior concentração populacional está em Maceió, que abriga 85,86% dos setores urbanos e apresenta a maioria dos aglomerados subnormais, situados em áreas vulneráveis a desastres naturais;

b) Educação. Os municípios abrangidos pela APA apresentaram em 2010 índices baixos de escolaridade e altas taxas de analfabetismo, especialmente fora de Maceió. Cerca de 85% da população é alfabetizada, mas a renda média da maioria dos municípios está abaixo da média estadual. Em relação ao saneamento, apenas 36% têm acesso a esgotamento sanitário adequado, embora a coleta de lixo atenda quase toda a população;

c) Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): os municípios abrangidos pela APA apresentam baixos índices de desenvolvimento humano (IDH) em 2010. O IDH médio foi 0,641, considerado de médio desenvolvimento, com Maceió alcançando 0,721 (alto desenvolvimento), enquanto Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte ficaram abaixo de 0,600, indicando médio desenvolvimento. Embora os municípios da APA apresentem altos níveis de vulnerabilidade social, políticas públicas implementadas entre 1990 e 2010 melhoraram alguns indicadores, como o IDH. Contudo, desafios como degradação ambiental, precariedade educacional e baixo acesso a serviços básicos permanecem, reforçando a necessidade de gestão sustentável dos recursos naturais;

d) Uso do solo/vegetação. Caracterizado por práticas introduzidas desde o período colonial, como a pecuária e o cultivo de cana-de-açúcar, que impactaram a cobertura vegetal original. A erosão na APA é um problema significativo, agravado por práticas inadequadas de uso do solo, como desmatamento e pisoteio de gado, resultando em erosão laminar e formação de ravinas, especialmente em áreas com solos suscetíveis e cobertura vegetal reduzida. A vegetação remanescente está fragmentada e em sua maior parte degradada, sendo composta por áreas secundárias de Floresta Ombrófila e Cerrado e formações pioneiras associadas aos ecossistemas de manguezais e brejos/várzeas. A conservação dessas formações é essencial para a proteção do solo e para atividades como o turismo e a pesca;

e) Recursos minerais. Voltados para a construção civil, como a areia, extraída artesanalmente dos leitos dos rios Mundaú e Carrapatinho para consumo local. A região no entorno da APA, abriga o campo de gás de Pilar, situado a

aproximadamente 13 km, evidenciando sua relevância na produção de petróleo e gás natural.

### **2.3 Quantificação da base de dado geográfica em meio digital da área de estudo**

Foi utilizada a Base de Dados Geográfica (BDG) em meio digital de 2018, fornecida pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL), referente aos mapeamentos temáticos realizados pelos “Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental do Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho” (IMA/AL, 2019a) que é formada por 16 mapas temáticos.

A BDG foi gerada na projeção UTM, Zona.Fuso SC.25 e Datum horizontal SIRGAS 2000, conforme especificações da Comissão Nacional de Cartografia (Concar) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Todos os dados vetoriais componentes da BDG foram armazenados no formato de padrão aberto *Geopackage* (.gpkg) e estruturados em arquitetura de Sistema de Informação Geográfica (SIG) compatível com o padrão *Open Geospatial Consortium* (OGC). Os mapas temáticos que compõem essa BDG foram gerados no formato vetorial (dados geográficos vetoriais) na extensão *shapefile* (.shp), utilizando-se o software QGIS (versão 3.0 Girona e 3.6 Noosa). Para isso, foi criada uma Base de Atributos, que são formadas no QGIS por camadas relacionada a uma tabela de atributos associada, que funciona como uma base de dados tabular derivada de arquivos vetoriais do tipo *shapefile* (.shp).

Dos 16 mapas temáticos da BDG fornecida pelo Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA-AL), no formato vetorial extensão *shapefile* (.shp) referente aos “Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental do Plano de Manejo da APA do Catolé e Fernão Velho” da (IMA/AL, 2019a) foram utilizados sete, compondo assim, o inventário geoambiental do estudo em tela, representados pelas variáveis: Hipsometria, Clinografia, Litologia, Geomorfologia, Pedologia e Uso do Solo/Cobertura Vegetal (VER ANEXOS).

Para obtenção das feições contidas nos mapas temáticos selecionados foi utilizada a ferramenta Calculadora de Campo (ícone de "Σ") na tabela de atributos. Essas técnicas permitiram a realização de planimetrias ambientais, possibilitando a geração e a apresentação de dados por meio de relatórios para geração de tabelas.

## **3 RESULTADOS OBTIDOS**

### **3.1 Avaliação das variáveis geoambientais básicas**

#### **3.1.1 Hipsometria**

Os dados obtidos sobre a hipsometria da APA do Catolé e Fernão Velho indicam a distribuição da altitude (em metros), ou seja, em relação ao nível do mar com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagens em relação à sua superfície total (**Tabela 1**).

**Tabela 1 - Distribuição absoluta e percentual das classes hipsométricas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil**

<b>Classes Hipsométricas</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
0 a 10	10,63	28,64
10 a 20	1,47	3,96
20 a 30	1,16	3,13
30 a 40	0,94	2,53
40 a 50	0,89	2,4
50 a 60	0,81	2,18
60 a 70	0,73	1,97
70 a 80	0,79	2,13
80 a 90	3,44	9,27
90 a 100	2,85	7,68
100 a 110	3,00	8,08
110 a 120	1,27	3,42
Corpos d'água	9,13	24,6
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfírio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Segue as características das classes hipsométricas da APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Faixa de 0 a 10 metros: 10,63 km<sup>2</sup> (28,64%). Indica uma predominância de áreas planas e de baixas altitudes. Isso é característico de regiões como várzeas, áreas de inundação ou próximas a corpos d'água, o que reflete um relevo mais suave, com forte influência de processos hidrológicos.

b) Faixa de 10 a 20 metros: 1,47 km<sup>2</sup> (3,96%). Representa uma proporção menor em relação as demais faixas, o que sugere uma leve elevação em relação à área de 0 a 10 metros, o que pode corresponder a áreas de transição entre planícies e terrenos um pouco mais elevados, como pequenas colinas ou margens de rios.

c) Faixa de 20 a 30 metros: 1,16 km<sup>2</sup> (3,13%). Apresenta intervalo de altitude ainda é relativamente baixo e pode corresponder a regiões de relevo suave, possivelmente em zonas de transição de elevação gradual.

d) Faixa de 30 a 40 metros: 0,94 km<sup>2</sup> (2,53%). Reflete uma leve elevação do relevo, com áreas um pouco mais altas, como pequenas colinas ou encostas, que podem ter importância em termos de drenagem e fluxo de água.

e) Faixa de 40 a 50 metros: 0,89 km<sup>2</sup> (2,4%). Está associada a terrenos ligeiramente mais elevados, que provavelmente são menos propensos a inundações, podendo ter um uso mais diversificado, como áreas urbanas ou agrícolas.

f) Faixa de 50 a 60 metros: 0,81 km<sup>2</sup> (2,18%). Inclui encostas e colinas residuais mais acentuadas ou áreas de transição entre os terrenos baixos e as

elevações mais pronunciadas, geralmente associadas a uma maior estabilidade do solo.

g) Faixa de 60 a 70 metros: 0,73 km<sup>2</sup> (1,97%). Está associada a um leve aumento na altitude, indicando que a região começa a ter áreas com declives mais evidentes e características mais acidentadas do relevo.

h) Faixa de 70 a 80 metros: 0,79 km<sup>2</sup> (2,13%). Se encontra ligeiramente mais elevada que a faixa anterior, possivelmente relacionada a terrenos mais elevados, como morros ou áreas com maior drenagem.

i) Faixa de 80 a 90 metros: 3,44 km<sup>2</sup> (9,27%). Reflete uma maior elevação no relevo, o que sugere uma transição para áreas mais altas, possivelmente associadas a morros ou pequenos planaltos.

j) Faixa de 90 a 100 metros: 2,85 km<sup>2</sup> (7,68%). Esta faixa é significativa, indicando uma área com uma elevação ainda maior. A topografia pode ser mais acidentada, o que influencia a drenagem e o uso do solo.

k) Faixa de 100 a 110 metros: 3,00 km<sup>2</sup> (8,08%). Está associada a uma elevação considerável. Esse tipo de relevo pode ser mais adequado para atividades como agricultura em terrenos mais elevados, além de ser uma área de importância ecológica, com possíveis áreas de preservação.

l) Faixa de 110 a 120 metros: 1,27 km<sup>2</sup> (3,42%). Está associada a elevações mais significativas. Regiões com essas altitudes são menos comuns e podem representar áreas isoladas ou pontos elevados do relevo.

A maior parte da APA do Catolé e Fernão Velho (28,64%) está situada na faixa de 0 a 10 metros de altitude, o que sugere a presença de grandes áreas de baixada ou regiões de várzea, que são ecologicamente importantes para o ciclo da água e a biodiversidade. As áreas de altitude mais elevada (como as faixas de 80 a 90 metros, 90 a 100 metros, 100 a 110 metros) representam porcentagens menores, indicando que as elevações significativas são menos prevalentes, mas ainda assim presentes. Esses dados ajudam a compreender a diversidade de altitudes e a distribuição do relevo na APA do Catolé e Fernão Velho, revelando áreas de baixa altitude dominadas por corpos hídricos e várzeas, bem como elevações mais acentuadas em áreas menores. Isso influencia não só a geomorfologia, mas também o uso do solo, a vegetação e a biodiversidade local.

Os corpos d'água desempenham um papel fundamental na dinâmica hídrica e ecológica da APA do Catolé e Fernão Velho, drenando uma grande parte de relevo de baixa altitude na faixa entre 0 e 20 metros.

### 3.1.2 Clinografia

Os dados sobre a clinografia da APA do Catolé e Fernão Velho, em Alagoas, Brasil, revelam a distribuição das suas diferentes classes de declividade do terreno, ou seja, a variação

da inclinação do solo em relação a linha do horizonte com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagens em relação à sua superfície total (**Tabela 2**).

**Tabela 2 - Distribuição absoluta e percentual das classes clinográficas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil**

<b>Classes Clinográficas</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Plano (0-3%)	19,05	51,33
Suave Ondulado (3-8%)	1,37	3,69
Ondulado (8-20%)	3,8	10,24
Forte Ondulado (20-45%)	2,33	6,28
Escarpado (45-75%)	1,43	3,85
Corpos d'água	9,13	24,60
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfirio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Segue as características das classes clinográficas da APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Plano (0-3%): 19,05 km<sup>2</sup> (51,33%). Apresenta relevo predominantemente composta por terrenos pouco acidentado, o que facilita o uso do solo para atividades agrícolas, urbanização e construção de infraestrutura. Esse tipo de relevo é bastante adequado para o cultivo e o desenvolvimento humano;

b) Suave Ondulado (3-8%): 1,37 km<sup>2</sup> (3,69%). Apresentar relevo com algum grau de dificuldade para a agricultura, mas ainda assim são adequados para uso humano, com a possibilidade de práticas agrícolas mais intensivas ou pastagem;

c) Ondulado (8-20%): 3,80 km<sup>2</sup> (10,24%). Relevo com esse grau de inclinação podem ser mais desafiadores para a agricultura, já que há maior risco de erosão e dificuldades para o cultivo de certos produtos. No entanto, ainda são áreas viáveis para atividades como pastagem ou culturas específicas adaptadas a terrenos mais inclinados;

d) Forte Ondulado (20-45%): 2,33 km<sup>2</sup> (6,28%). Relevo com maior declividade que são mais propensos à erosão, exigindo práticas de manejo cuidadoso para evitar a degradação do solo. A agricultura é mais limitada nessas áreas, sendo mais adequadas para atividades como reflorestamento ou conservação;

e) Escarpado (45-75%): 1,43 km<sup>2</sup> (3,85%). Relevo que apresenta uma topografia bastante acentuada, com grandes riscos de erosão e instabilidade. A utilização do solo para atividades agrícolas ou pastagem é praticamente inviável, sendo essas áreas mais adequadas para a preservação ambiental, reflorestamento ou outras atividades de baixo impacto.

Em resumo, a maior parte da APA do Catolé e Fernão Velho (51,33%) é composta por áreas planas (0-3%), o que facilita a ocupação humana e as atividades agrícolas. Essas áreas são as mais adequadas para o cultivo e urbanização.

Áreas com declividades suaves (3-8%) representam 3,69%, sendo ligeiramente mais difíceis de manejar, mas ainda adequadas para a agricultura. As áreas onduladas (8-20%) (10,24%) e fortemente onduladas (20-45%) (6,28%) são mais desafiadoras, exigindo cuidados especiais em termos de conservação do solo. As áreas escarpadas (45-75%) (3,85%) são muito acentuadas, sendo praticamente inviáveis para uso agrícola, mais apropriadas para a preservação natural.

Predominam assim, áreas planas, o que facilita o uso humano para urbanização e agricultura. No entanto, há uma distribuição significativa de áreas de relevo ondulado a escarpado, especialmente na parte mais acidentada, que requer cuidados para a conservação do solo e proteção contra a erosão. A presença de corpos d'água é relevante, tanto para a biodiversidade quanto para o equilíbrio ambiental da região, e essas áreas devem ser protegidas de impactos negativos. O uso do solo, especialmente em áreas de maior declividade, precisa ser planejado para minimizar danos ambientais e preservar a integridade dos ecossistemas.

Os corpos d'água desempenham um papel fundamental na dinâmica hídrica e ecológica da APA do Catolé e Fernão Velho, drenando na sua grande maioria, um relevo de baixa declividade (plano de 0 a 3%).

### 3.1.3 Geomorfologia

Os dados obtidos sobre a geomorfologia da APA do Catolé e Fernão Velho indicam suas diferentes formas de relevo com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagens em relação à sua superfície total (**Tabela 3**).

**Tabela 3 - Distribuição absoluta e percentual das classes geomorfológicas da APA do Catolé e Fernão Velho, Alagoas - Brasil**

<b>Classes Geomorfológicas</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Várzea Fluvial	4,16	11,21
Terraço Flúvio-marinho lagunar	3,93	10,59
Terraço Fluvial	1,99	5,36
Terraço Colúvio-aluvionar	0,75	2,02
Colina Tabuliforme Estrutural	0,35	0,94
Colina Tabuliforme Estrutural Isolada	0,23	0,62
Encosta Estrutural de Estuário Lagunar	6,92	18,65
Patamar Tabuliforme Aplanado	9,60	25,87
Topo Tabuliforme Dissecado Isolado	0,05	0,13
Corpos d'água	9,13	24,60
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfírio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Segue as características das classes geomorfológicas da APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Terraço Flúvio-marinho Lagunar: 3,93 km<sup>2</sup> (10,59%). Refere-se a formações geomorfológicas que resultam da interação entre processos fluviais e marinhos, como o acúmulo de sedimentos nas margens de rios ou lagunas. É uma área de transição entre os ambientes terrestres e aquáticos, com forte influência de marés e fluxos fluviais.

b) Terraço Fluvial: 1,99 km<sup>2</sup> (5,36%). Este tipo de relevo é associado à formação de planícies e elevações causadas pela ação de rios ao longo do tempo. Os terraços fluviais são antigos leitos de rios ou zonas de inundação e podem fornecer informações valiosas sobre as mudanças no nível do rio ao longo de períodos geológicos.

c) Terraço Colúvio-aluvionar: 0,75 km<sup>2</sup> (2,02%). Este tipo de relevo é formado por depósitos de sedimentos transportados por processos de colúvios (deslizamentos de terra) e aluvião (deposição de sedimentos pelos rios). É uma área de menor expressão, mas pode ser importante para o entendimento das dinâmicas do solo e da erosão.

d) Colina Tabuliforme Estrutural: 0,35 km<sup>2</sup> (0,94%). Representa um relevo caracterizado por uma colina plana no topo, que resulta de processos tectônicos e da resistência do solo. As colinas tabuliformes são formadas por rochas mais resistentes e geralmente são regiões de menor ocupação ou uso, devido ao seu relevo mais acidentado.

e) Colina Tabuliforme Estrutural Isolada: 0,23 km<sup>2</sup> (0,62%). Similar à anterior, esse relevo se caracteriza por uma formação isolada de colina plana que não se conecta a outras estruturas geológicas similares, o que pode indicar processos geológicos localizados e específicos, além de ser uma área de relevo acidentado.

f) Encosta Estrutural de Estuário Lagunar: 6,92 km<sup>2</sup> (18,65%). São formas de relevo formadas por processos geológicos ao longo de estuários ou zonas de transição entre o mar e o rio. Essas áreas são importantes para a dinâmica ecológica e a biodiversidade, servindo como zonas de filtragem de nutrientes e habitat para várias espécies.

g) Patamar Tabuliforme Aplanado: 9,60 km<sup>2</sup> (25,87%). Esse tipo de relevo é caracterizado por grandes áreas planas, com pouca variação altimétrica, formadas por processos geológicos de aplainamento. Esses patamares são áreas estáveis, muitas vezes associadas à presença de solos férteis e utilizados em atividades agrícolas ou urbanas.

h) Topo Tabuliforme Dissecado Isolado: 0,05 km<sup>2</sup> (0,13%). Refere-se a formações geomorfológicas de topo plano que foram subsequente dissecadas (fragmentadas) por processos erosivos. Essas áreas, apesar de pequenas, podem fornecer insights importantes sobre a evolução do relevo local e a erosão.

Em resumo, o Patamar Tabuliforme Aplanado (25,87%) representam a geomorfologia mais significativas em termos de extensão na APA do Catolé e Fernão Velho, indicando uma predominância de áreas planas e fontes hídricas. A Encosta Estrutural de Estuário Lagunar (18,65%) também é relevante, refletindo a importância da transição entre ambientes aquáticos

e terrestres. Formações como as Várzeas Fluviais (11,21%) e os Terraços (Flúvio-marinho, Fluvial, Colúvio-aluvionar) são significativas para a dinâmica ecológica e geológica da área. Algumas formações geomorfológicas, como as Colinas Tabuliformes (Estrutural e Isolada), têm uma área muito pequena, mas são indicativas de processos geológicos específicos. Esses dados proporcionam uma visão detalhada da diversidade geomorfológica da APA do Catolé e Fernão Velho, refletindo a interação entre processos fluviais, marinhos e tectônicos, e como esses fatores contribuem para a formação do relevo e o ambiente ecológico da região.

Os corpos d'água são uma característica significativa na APA do Catolé e Fernão Velho, provavelmente consistindo de lagos, rios ou estuários. Além de desempenharem um papel ecológico vital, esses corpos d'água são importantes para a dinâmica do relevo e podem influenciar a formação de outros tipos geomorfológicos ao longo do tempo.

### 3.2 Avaliação das variáveis geoambientais físico-naturais

#### 3.2.1 Litologia

Os dados obtidos sobre a litologia da APA do Catolé e Fernão Velho detalham suas diferentes compartimentos litoestruturais, com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagens em relação à sua superfície total (**Tabela 4**).

**Tabela 4 - Distribuição absoluta e percentual das classes litológicas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**

<b>Classes Litológicas</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião	8,76	23,61
Sedimentos Tercio-Quaternários da Formação Barreiras	18,44	49,69
Sedimentos Cretáceos da Formação Poção	0,78	2,10
Corpos d'água	9,13	24,60
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfirio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Segue as características das classes litológicas da APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião: 8,76 km<sup>2</sup> (23,61%). Formados por processos geomorfológicos recentes, como a deposição de sedimentos em praias ou áreas de aluviação (depósitos de rios), esses sedimentos são frequentemente férteis e podem ser importantes para atividades agrícolas e para o ecossistema local, além de estarem associados à dinâmica de corpos d'água (rios, lagos, estuários);

b) Sedimentos Terciário-Quaternários da Formação Barreiras: 18,44 km<sup>2</sup> (49,69%). Essa formação é conhecida por suas camadas de sedimentos e argilas, formadas durante períodos geológicos do final do Terciário e início do Quaternário. Esse tipo de formação geológica é bastante comum em

regiões litorâneas e de transição entre o continente e o mar, refletindo processos antigos de deposição, erosão e compactação. É uma área com relevância geológica significativa, que pode ter influências tanto na geotecnia (estabilidade do solo) quanto na vegetação e no uso do solo;

c) Sedimentos Cretáceos da Formação Poção: 0,78 km<sup>2</sup> (2,10%). Esta formação é composta por sedimentos mais antigos que datam do período período Cretáceo, associada a rochas sedimentares mais duras e com características mais compactas, como arenitos e argilas. Embora ocupe uma área reduzida, pode ter grande importância geológica, pois reflete processos de sedimentação e deposição que ocorreram há milhões de anos, o que pode influenciar a topografia local e a dinâmica hídrica.

Em Resumo, a Formação Barreiras (Sedimentos Terciário-Quaternários) é a unidade litológica mais predominante, ocupando quase metade da área da APA do Catolé e Fernão Velho (49,69%), indicando que grande parte do relevo e dos solos da região é composta por sedimentos resultantes de processos geológicos mais antigos. Os Sedimentos Quaternários de Praia e Aluvião (23,61%) são outra característica importante, refletindo áreas de deposição recente e com relevância ecológica, especialmente para ecossistemas aquáticos e atividades agrícolas. Os Sedimentos Cretáceos da Formação Poção (2,10%) ocupam uma área muito menor, mas sua presença remonta a um período geológico distante, oferecendo uma perspectiva histórica importante sobre a formação do território.

Esses dados permitem entender a composição geológica da APA do Catolé e Fernão Velho, destacando a diversidade litológica, com uma predominância de sedimentos mais recentes (quaternários e terciários) e uma pequena área de sedimentos mais antigos (cretáceos). A combinação de sedimentos e corpos d'água cria uma dinâmica geológica e ecológica rica, com várias possibilidades de interação entre os elementos naturais.

Os corpos d'água (como rios, lagos, estuários) têm uma presença significativa na APA do Catolé e Fernão Velho. Embora não seja uma unidade litológica propriamente dita, a presença de corpos d'água exerce uma grande influência sobre as características geológicas da área, principalmente devido aos sedimentos transportados e depositados pelas correntes hídricas. Esses corpos d'água também são fundamentais para a sua biodiversidade e seus processos ecológicos.

### 3.2.2 Pedologia

Os dados obtidos sobre a pedologia da APA do Catolé e Fernão Velho detalham suas diferentes tipos de grupamentos e/ou associação de solos, com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagem (**Tabela 5**).

**Tabela 5 - Distribuição absoluta e percentual das classes pedológicas da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**

Unidades Pedológicas	km <sup>2</sup>	%
LAd	9,39	25,30
Ass. de LAd + Gr. Indif. LAd + PAd + PVAd	1,79	4,82
Ass. de PAdx + LAdx + PACdx	2,21	5,96
Ass. de GXbd + OXs + RYq)	1,29	3,48
Ass. de Gr. Indif. de PA e PVA + GXbd + RYq	4,00	10,78
Ass. de RYq + GXbd	0,09	0,24
Ass. de RQo + RYq + PVA	4,66	12,56
Ass. de SM +RQo + RYq	4,55	12,26
Corpos d'água	9,13	24,60
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfirio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Segue as características das classes pedológicas da APA do Catolé e Fernão Velho:

- a) LAd: 9,39 km<sup>2</sup> (25,30%). Este é o tipo de solo com maior ocorrência;
- b) Ass. de LAd + Gr. Indif. LAd + PAd + PVAd: 1,79 km<sup>2</sup> (4,82%). Estas unidades pedológicas ocorrem em uma área menor e pode representar uma transição entre diferentes tipos de solos e formações geológicas;
- c) Ass. de PAdx + LAdx + PACdx: 2,21 km<sup>2</sup> (5,96%). Sugere também, uma associação de diferentes tipos de solos e formações, com uma proporção maior que a do item anterior. Isso pode refletir uma diversidade no seu ambiente geológico;
- d) Ass. de GXbd + OXs + RYq: 1,29 km<sup>2</sup> (3,48%). Indicam uma combinação menor de unidades, mas que ainda contribui de forma relevante para a sua composição geológica;
- e) Ass. de Gr. Indif. de PA e PVA + GXbd + RYq: 4,00 km<sup>2</sup> (10,78%). Ocorre em uma área considerável. Pode indicar uma zona de transição ou mistura de diferentes tipos de solos, com a presença de "Gr. Indif." possivelmente se referindo a solos indiferenciados ou com características variadas;
- f) Ass. de RYq + GXbd: 0,09 km<sup>2</sup> (0,24%). Representa uma pequena parte da sua área total. A combinação de "RYq" e "GXbd" pode ser uma área muito específica ou de menor relevância no seu contexto geral;
- g) Ass. de RQo + RYq + PVA: 4,66 km<sup>2</sup> (12,56%). Sugere uma diversidade de solos ou ambientes geológicos importantes. A presença de "RQo" e "PVA" pode indicar características específicas de relevo ou processos geológicos;
- h) Ass. de SM + RQo + RYq: 4,55 km<sup>2</sup> (12,26%). Esta unidade representa uma área considerável e pode indicar uma zona de transição entre diferentes tipos de solos e ambientes naturais;

Em Resumo, a maior parte da área da APA do Catolé e Fernão Velho é dominada por unidades pedológicas relacionadas ao "LAd" (25,30%). Há várias combinações menores que representam 10% ou menos da área total, sugerindo uma diversidade geológica e ecológica. As

áreas menores formada pela "Ass. de RYq + GXbd" ocorrem em uma proporção muito pequena, indicando que são mais específicas ou localizadas.

Esses dados ajudam a entender a diversidade e a complexidade do território, refletindo a presença de diferentes tipos de solos, formações geológicas e corpos hídricos, que são essenciais para a caracterização ambiental da APA do Catolé e Fernão Velho.

Os corpos d'água são uma característica relevante da APA do Catolé e Fernão Velho, possivelmente referindo-se a rios, lagos ou outros elementos hídricos que influenciam o ecossistema e conseqüentemente, na características dos grupamentos e/ou associação do seus solos.

### 3.2.3 Cobertura Vegetal

Os dados obtidos sobre a cobertura vegetal da APA do Catolé e Fernão Velho detalham suas diferentes tipos de vegetação natural remanescente, com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagem (**Tabela 6**).

**Tabela 6 - Distribuição absoluta e percentual das classes de cobertura vegetal da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas – Brasil**

Classes da cobertura vegetal	km <sup>2</sup>	%
Floresta Ombrófila	7,96	21,45
Formações Pioneiras (Flúvio-marinha Lagunar e Flúvio-lacustre)	4,45	11,99
Cerrado	0,83	2,24
Vegetação em Estágio de Sucessão Natural	0,46	1,24
<b>Subtotal 1 – Cobertura Vegetal</b>	<b>13,70</b>	<b>36,92</b>
<b>Subtotal 1 – Uso do Solo</b>	<b>14,28</b>	<b>38,48</b>
<b>Corpos d'água</b>	<b>9,13</b>	<b>24,60</b>
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfírio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

A cobertura vegetal (elementos naturais) com 13,70 km<sup>2</sup> (36,92%), refletem a vegetação natural remanescente, geralmente descaracterizadas ou em processo de regeneração, formada principalmente pela floresta ombrófila (21,45%) e as formações pioneiras flúvio-marinhas lagunares (11,99%). A área coberta por vegetação natural e em regeneração é quase a metade da APA do Catolé e Fernão Velho, o que indica que a região ainda conserva uma boa parte de seus ecossistemas nativos.

Segue as características das classes cobertura vegetal da APA do Catolé e Fernão Velho:

a) Floresta Ombrófila: 7,96 km<sup>2</sup> (21,45%). Vegetação de maior ocorrência e de grande importância ecológica, caracterizada por áreas densas e úmidas com alta pluviosidade. Essa vegetação é fundamental para a biodiversidade, fornecendo habitat para várias espécies e desempenhando funções vitais na regulação microclimática e da hídrica. Sua importância e primordial, já que ela contribui para a área de recarga da reserva de abastecimento da cidade de Maceió (Sistema Catolé-Aviação) junto com a vegetação de Cerrado.

b) Formações Pioneiras Flúvio-marinhas lagunares: 4,45 km<sup>2</sup> (11,99%). Representam uma área significativa formadas por ecossistemas em regeneração, com vegetação que surge após alterações ambientais, como a erosão ou o desmatamento, e geralmente se formam em áreas de transição entre o ambiente terrestre e marinho, como zonas de manguezal e/ou pantanosas. A presença dessas áreas é importante para a recuperação da biodiversidade.

c) Cerrado: 0,83 km<sup>2</sup> (2,24%). Ocorre em uma área reduzida. Essa vegetação é típica de regiões mais secas, mas rica em biodiversidade. A área pequena sugere que essa vegetação não é predominante na região, mas sim uma vegetação de transição ou presente em áreas com características ambientais específicas. Salienta-se que outrora, essa vegetação já foi bastante pungente. Sua importância e primordial, já que ela contribui para a área de recarga da reserva de abastecimento da cidade de Maceió (Sistema Catolé-Aviação) junto com a vegetação de Floresta Ombrófila.

d) Vegetação em Estágio de Sucessão Natural: 0,46 km<sup>2</sup> (1,24%). Representa pequenas áreas que estão em processo de recuperação ecológica, podendo ser locais anteriormente alterados ou degradados, mas que estão se regenerando naturalmente, desde que, não sofra intervenções.

O processo de urbanização desordenada na APA do Catolé e Fernão Velho, impacta profundamente os ecossistemas florestas, manguezais e várzeas/brejos que fazem parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). A substituição de áreas naturais para construção de empreendimentos reduz a cobertura vegetal das florestas, fragmenta habitats e compromete parte da reserva de abastecimento de água da cidade de Maceió (Sistema Catolé-Aviação) e os corredores ecológicos, essenciais para a fauna local.

Os manguezais, às margens da laguna Mundaú e na foz do rio homônimo, desempenham papel crítico na proteção costeira e na manutenção de estoques pesqueiros, a ocupação desregulada e o lançamento de resíduos degradam os solos e afetam a biodiversidade aquática. Somados a isso, os ecossistema várzeas e brejos dos riachos, como o Montroé e o Carrapatinho e do rio Mundaú/Satuba, são fundamentais para o armazenamento de água e a regulação hídrica. Estes dois últimos, por exemplo, tem sido frequentemente drenado, aterrado e utilizado para extração mineral (areia), provocando a perda de áreas alagáveis, aumento de enchentes e prejuízos à qualidade da água.

Os corpos d'água influenciam positivamente na existência da cobertura vegetal APA do Catolé e Fernão Velho, e conseqüentemente da sua biodiversidade. A grande presença destes é crucial para a manutenção de ecossistemas aquáticos e também para a regulação do microclima. Em contrapartida, a cobertura vegetal podem ser essencial para a qualidade dos corpos d'água.

### 3.3 Avaliação da variável socioeconômica

#### 3.3.1 Uso do solo

Os dados sobre o uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho, em Alagoas, Brasil, apresentados para o ano de 2018, mostram as formas os elementos antropizados com suas respectivas áreas em quilômetros quadrados e porcentagem (**Tabela 7**).

**Tabela 7- Distribuição absoluta e percentual das classes de uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**

<b>Classes de uso do solo</b>	<b>km<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Área Urbana e/ou Sítio Urbano e Industrial	7,83	21,10
Pastagens	4,21	11,34
Coco-da-Baía	1,18	3,18
Solo exposto	0,67	1,81
Cana-de-Açúcar	0,39	1,05
<b>Subtotal 1 – Uso do Solo</b>	<b>14,28</b>	<b>38,48</b>
<b>Subtotal 2 – Cobertura Vegetal</b>	<b>13,70</b>	<b>36,92</b>
<b>Corpos d'água</b>	<b>9,13</b>	<b>24,60</b>
<b>Total</b>	<b>37,11</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Base de dados geográfica fornecida pelo IMA-AL em setembro de 2021.

Elaboração: Adelson Luiz Porfirio de França Júnior e João Paulo Urbano dos Santos em outubro de 2021.

Os dados sobre o uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho, em Alagoas, Brasil, para o ano de 2018, corresponde aos elementos antropizados com 13,68 km<sup>2</sup> (36,44%). Essas áreas são resultado de atividades humanas, como urbanização, agricultura e pecuária.

Segue as características das classes uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho:

- a) Área Urbana e/ou Sítios Urbanos e Industriais: 7,83 km<sup>2</sup> (21,10%). Indica que uma parte significativa está urbanizada ou industrializada. Isso pode ter implicações importantes para a preservação ambiental, já que áreas urbanas geralmente exigem mais infraestrutura e têm maior impacto sobre os recursos naturais.
- b) Pastagens: 4,21 km<sup>2</sup> (11,34%). Indica ser uma importante atividade agropecuária, provavelmente voltada para a criação de gado ou outras atividades de pecuária. Esse uso do solo pode ter impactos na vegetação nativa e na qualidade do solo.
- c) Coco-da-Baía: 1,18 km<sup>2</sup> (3,18%). Esse cultivo dessa cultura é relevante. O coco-da-baía pode ser uma atividade econômica importante, possivelmente voltada para o mercado local ou exportação, além de ter relevância na paisagem e no uso do solo.

d) Cana-de-Açúcar: 0,39 km<sup>2</sup> (1,05%). Ocorre atualmente em uma pequena área, mas sua presença já foi muito marcante na paisagem, inicialmente substituída por pastagens e mais recentemente por áreas urbanizadas. Constitui em atividade agrícolas modernizada voltadas para a produção de açúcar e etanol. Embora a área não seja grande, a cana-de-açúcar é uma cultura de grande importância econômica no Brasil.

e) Solo Exposto: 0,67 km<sup>2</sup> (1,81%). Indica áreas onde a vegetação foi removida, o que pode ser causado por atividades de urbanização, mineração, degradação ou preparação para cultivo da cana-de-açúcar ou queimadas e/ou retiradas para uso de pastagens. Essas áreas são vulneráveis à erosão e podem apresentar impactos ambientais negativos se não forem adequadamente geridas.

Em resumo, o uso do solo (38,44%) formado por elementos antropizados representa a menor área em relação a cobertura vegetal (36,92%) formada por elementos naturais. Esse uso é formado por áreas urbanas (21,10%) e pastagens (11,34%), o que indica um uso significativo do solo para atividades humanas, especialmente urbanização e agropecuária. O uso do solo pode ter impactos ambientais, especialmente sobre a vegetação natural e os recursos hídricos.

A APA do Catolé e Fernão Velho apresenta uma interação entre atividades humanas (principalmente urbanização e agropecuária) e áreas naturais, com uma significativa presença de corpos d'água. A cobertura vegetal, embora considerável, está sob pressão devido ao uso do solo, principalmente em áreas urbanas e de pastagens. A preservação da vegetação natural e dos corpos d'água é essencial para a manutenção dos serviços ambientais e da biodiversidade local.

A urbanização desordenada tem gerado significativos impactos ambientais e sociais. A especulação imobiliária, frequentemente tem desrespeitado os limites e as regras de uso e ocupação, sobretudo as “Áreas de Preservação Permanente” (APPs) que estão preconizadas no seu Zoneamento Ambiental, comprometendo assim, ecossistemas que deveriam ser protegidos. Atividades como a implantação de loteamentos, condomínios de alto padrão e empreendimentos turísticos invadem territórios sensíveis, alteram habitats naturais e colocam em risco espécies ameaçadas. Além disso, há pressões sobre os recursos hídricos e aumento da poluição, agravando o desequilíbrio ecológico.

Esse processo de urbanização desordenada, impacta profundamente os ecossistemas da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), incluindo florestas, manguezais e várzeas/brejos. A conversão de áreas naturais para construção de empreendimentos reduz a cobertura vegetal das florestas, fragmenta habitats e compromete parte da reserva de

abastecimento de água da cidade de Maceió (Sistema Catolé-Aviação) e os corredores ecológicos, essenciais para a fauna local.

Esses danos comprometem não apenas as características ecossistêmicas essenciais, mas também a capacidade de resiliência ambiental da região, reforçando a importância de um rigoroso cumprimento da legislação ambiental e de estratégias eficazes de gestão para proteger esse patrimônio natural.

Os corpos d'água influenciam positivamente na existência das formas de uso do solo na APA do Catolé e Fernão Velho, e conseqüentemente da sua produção agropecuária. Infelizmente, a grande presença destes não é crucial para a manutenção de ecossistemas aquáticos e também para a regulação do microclima. Somados a isso, as formas de uso do solo são prejudiciais a qualidade dos corpos d'água.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A avaliação das variáveis geoambientais básicas da APA do Catolé e Fernão Velho destaca-se como uma ferramenta essencial para o entendimento e manejo sustentável deste território de grande importância ambiental. Ao longo do estudo, foram analisados aspectos como hipsometria, clinografia e geomorfologia, que, integrados, proporcionam um panorama detalhado sobre as características físicas e ecológicas da área. Os resultados evidenciam a diversidade de relevo e suas implicações na preservação da biodiversidade, na ocupação do solo e nas dinâmicas hídricas, reforçando a necessidade de estratégias específicas para o uso sustentável e conservação.

A predominância de áreas de baixa altitude e relevo plano facilita a ocupação humana e atividades agrícolas, mas também aumenta a suscetibilidade a impactos ambientais, especialmente em regiões de várzeas e proximidades de corpos hídricos. Por outro lado, as áreas de maior declividade e altitudes mais elevadas apresentam desafios para o uso sustentável, exigindo manejo adequado para prevenir erosão e degradação do solo. Além disso, a geomorfologia complexa da região, marcada por formações como terraços flúvio-marinhos lagunares e encostas estruturais, ressalta a interação entre fatores naturais e a pressão antrópica, apontando para a importância de ações que conciliem conservação e desenvolvimento local.

A avaliação das variáveis geoambientais físico-naturais da APA do Catolé e Fernão Velho demonstra a importância do entendimento integrado de seus aspectos litológicos, pedológicos e de cobertura vegetal. Este estudo permite não apenas a caracterização detalhada

do território, mas também a identificação dos principais desafios e oportunidades para a conservação e o manejo sustentável dessa unidade de conservação.

A litologia da APA do Catolé e Fernão Velho revela uma predominância de sedimentos terciário-quadernários, refletindo processos geológicos antigos que moldaram o relevo e influenciam diretamente a estabilidade dos solos e a dinâmica hídrica. A pedologia evidencia uma diversidade de solos que, associados às suas características geomorfológicas, proporcionam um mosaico ambiental rico e complexo. A cobertura vegetal remanescente, embora fragmentada, destaca a relevância ecológica da floresta ombrófila e dos ecossistemas de manguezais e várzeas, que desempenham papel crucial na regulação climática e hídrica, além de abrigarem uma rica biodiversidade.

A avaliação da variável uso do solo da APA do Catolé e Fernão Velho destaca a complexa interação entre atividades humanas e o ambiente natural, evidenciando desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Os dados analisados mostram que o uso antropizado ocupa 36,44% da área, com predominância de áreas urbanas e pastagens. Essa realidade reflete um intenso processo de urbanização e expansão agropecuária, que vem impactando negativamente os ecossistemas locais, especialmente os corpos d'água, a vegetação remanescente e os corredores ecológicos.

O estudo revelou que a urbanização desordenada, frequentemente guiada pela especulação imobiliária, desrespeita os limites estabelecidos pelo Zoneamento Ambiental, invadindo áreas sensíveis e comprometendo ecossistemas essenciais, como florestas e manguezais. Além disso, a expansão de áreas de pastagem e cultivo agrícola, como coco-da-baía e cana-de-açúcar, pressiona ainda mais os recursos naturais, resultando em solo exposto e maior vulnerabilidade à erosão.

Este estudo contribui de forma significativa para o campo da geografia ao integrar variáveis físicas e ecológicas com a gestão territorial, fortalecendo a compreensão sobre o papel das áreas protegidas em contextos urbanos e periurbanos. A análise da APA do Catolé e Fernão Velho evidencia sua relevância para a preservação dos recursos naturais e como elemento estratégico na manutenção da qualidade de vida na região metropolitana de Maceió. No entanto, os impactos negativos resultantes da urbanização desordenada e da exploração inadequada dos recursos naturais comprometem a integridade ecológica da área, tornando urgente a implementação de estratégias de planejamento ambiental eficazes.

Os resultados obtidos reafirmam a importância da APA do Catolé e Fernão Velho como um laboratório natural para estudos geoambientais e como espaço essencial para a

conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. A proteção das áreas naturais, especialmente aquelas que ainda possuem cobertura vegetal significativa, é crucial para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos, como a regulação hídrica e a proteção dos corredores ecológicos. Nesse sentido, o manejo adequado da APA desempenha papel estratégico tanto no contexto ambiental quanto no territorial de Alagoas.

Contudo, o estudo reconhece limitações importantes, como a necessidade de dados mais atualizados e detalhados sobre a dinâmica antrópica, bem como a ausência de análises mais aprofundadas das interações socioeconômicas locais. Essas lacunas sugerem a possibilidade de investigações futuras que integrem variáveis geoambientais com fatores sociais, econômicos e climáticos, utilizando tecnologias avançadas, como sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Por fim, o trabalho reforça a necessidade de ações prioritárias, como a recuperação de áreas degradadas e a implementação de corredores ecológicos, para mitigar os impactos ambientais e fortalecer os serviços ecossistêmicos. Além disso, destaca-se a relevância de políticas públicas abrangentes que promovam a gestão integrada e sustentável do uso do solo, consolidando a APA do Catolé e Fernão Velho como um patrimônio natural indispensável para a conservação da biodiversidade e o bem-estar das comunidades locais.

## REFERÊNCIAS

IMA/AL, Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho**: Estudos técnicos e Zoneamento Ambiental. Carvalho, G. S. de; GUIMARÃES JÚNIOR, S. A. M. (Coord. Técnica). Maceió, Alagoas, dez. de 2019a. 318p. Disponível em: < <https://www2.ima.al.gov.br/app/uploads/2023/02/Plano-de-Manejo-da-APA-do-Catole-e-Fernao-Velho-Estudos-Tecnicos-e-Zoneamento-Ambiental.pdf>>. Acesso em: 20 de out. de 2020.

IMA/AL, Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, Construtora SAUER Ltda. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho**: Caracterização Ambiental e Zoneamento. Carvalho, G. S. de; (Coord. Técnica). Maceió, Alagoas, dez. de 2019b. 101p. Disponível em: < <https://www2.ima.al.gov.br/app/uploads/2023/02/Resumo-Tecnico-Characterizacao-Ambiental-e-Zoneamento.pdf>>. Acesso em: 20 de out. de 2020.

AUTO, P. C. C. **Unidades de Conservação de Alagoas**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Superintendência Estadual de Alagoas. Maceió: IBAMA, 1998. 239p.

ANDRADE, E. de L.; SANTOS, A. L. da S. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas das Matas Ciliares dos Principais Corpos Hídricos - Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão

Velho. RODRIGUES, M. N.; CAVALCANTI, M. L. T. de (Colaboradoras). **Relatório Técnico**, Maceió, abr., 2007. 54p. (*no prelo*).

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

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

AZEVEDO, D. M. C.; TAVARES, K. A. S. **Identificação dos impactos ambientais na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, Alagoas (Brasil)**. Maceió, 2006, ??f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia Bacharelado) - Universidade Federal de Alagoas. (*no prelo*).

CÂMARA, G. et al. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, v. 345, 2001. Disponível em: <[https://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1423/\\_introducao\\_a\\_ciencia\\_de\\_geoinformacao\\_\\_\\_inpe.pdf](https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1423/_introducao_a_ciencia_de_geoinformacao___inpe.pdf)>.

GOODCHILD, M. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. **GeoJournal**, [s. l.], v. 69, p. 211-221, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>. Acesso em: 23 mar. 2021.

GUIMARÃES JÚNIOR, S. A. M.; NASCIMENTO, M. C. do Inventário Geoambiental da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho – APACFV. **Relatório Técnico**. Maceió, dez., 2006. 76p. (*no prelo*).

LIMA, L. L.; SANTOS, N. J. dos. **Monitoramento do Uso da Terra e Cobertura Vegetal da Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho - Estado de Alagoas - Brasil, no período de 1998 a 2016**. Maceió, 2016, ??f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas, 2016 (*no prelo*).

LONGLEY, P. A., et al. **Geographical Information Systems and Science**. 2 ed. Hoboken: Wiley, 2005. 632 p

LONGLEY, P. A.; CHESHIRE, J. A. **Geographical information systems**. In: THE ROUTLEDGE HANDBOOK OF MAPPING AND CARTOGRAPHY. Routledge, 2017. p. 251-258.

LUZ, J. da. **Avaliação por geoprocessamento de áreas de criticidade ambiental à ocupação humana na área de proteção ambiental do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil**. 2024. 139 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

MENDONÇA, R. A. M. de. **Uso das Geotecnologias para Gestão Ambiental: experiências na amazônia meridional.**/ Ricardo... A. M. de endonça, Paula Bernasconi, Roberta dos Santos, Marcos Scaranello. Cuiabá: ICV- Instituto Centro de Vida, 2011. Disponível em: <<https://www.icv.org.br/website/wp-content/uploads/2023/04/uso-das-geocnologias-para-gestao-ambiental.pdf>>. Acesso em: 26 de set. de 2020.

NOVO, E. M. L. de M.. Técnicas avançadas de sensoriamento remoto aplicadas ao estudo de mudanças climáticas e ao funcionamento dos ecossistemas amazônicos / Advanced remote sensing techniques for global changes and Amazon ecosystem functioning studies. **Acta amaz; Acta amaz;35(2): 259-272, abr.-jun. 2005. ilus, mapas, tab** Article em Pt | LILACS | ID: lil-413341. Disponível em: <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/35-2/PDF/v35n2a16.pdf>>

OLIVEIRA, M. C. de. **Impactos da APA do Catolé:** contribuição ao estudo geo-ecológico e ambiental do estado de Alagoas. Maceió: Edições Catavento, 2001, 80p.

PEREIRA, A. L. **Impacto do uso da terra na Área de Proteção Ambiental do Catolé e Fernão Velho, Alagoas (Brasil).** Maceió, 2009, 64f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas, 2009. *(no prelo)*.

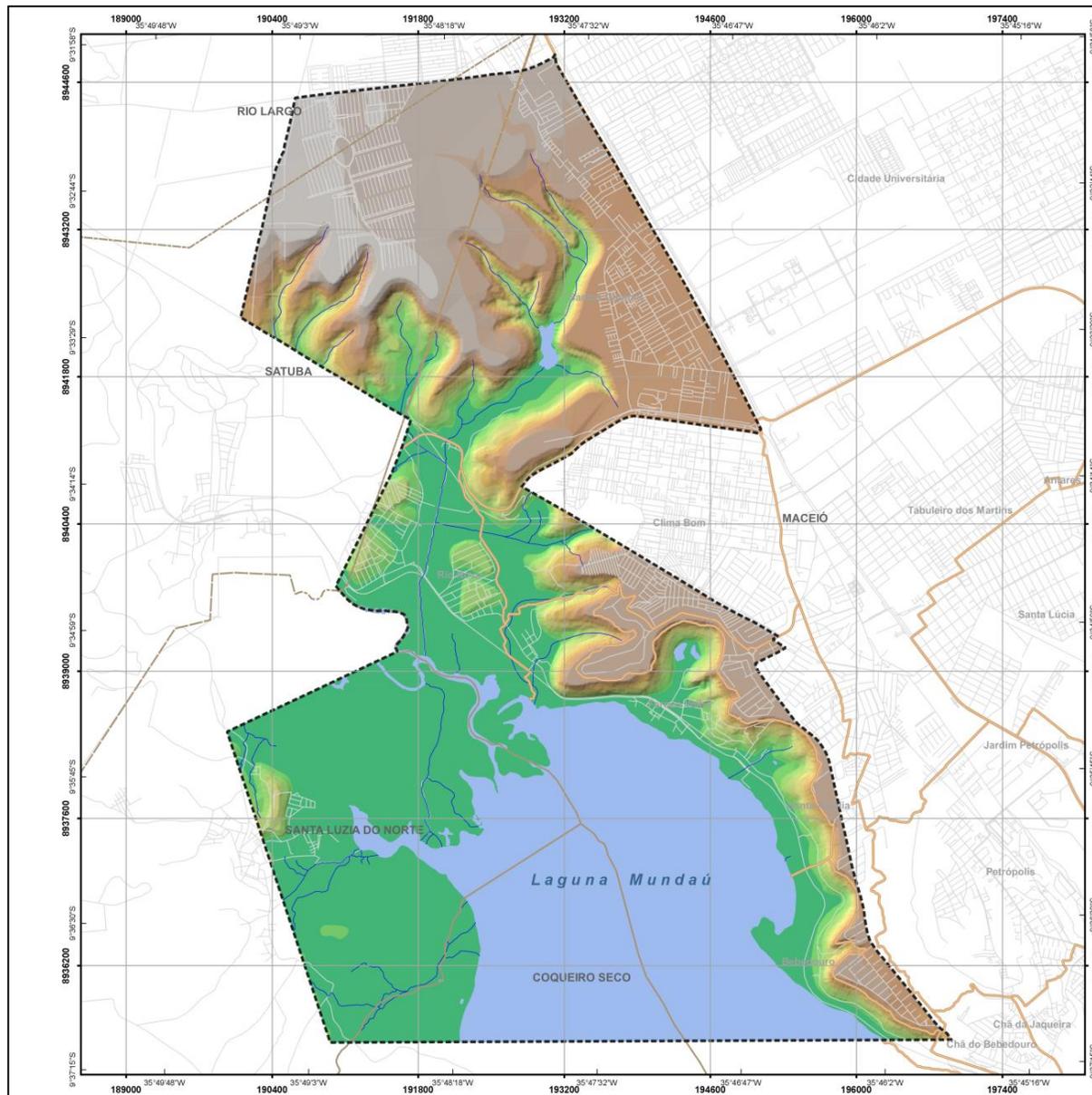
SANTOS, S. R. **Uso atual da terra/cobertura vegetal da APA de Catolé-Fernão Velho - Alagoas - 1998.** Maceió, 1998, 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas, 1998. *(no prelo)*.

SANTOS, S. R. **Uso atual da terra/cobertura vegetal da APA de Catolé-Fernão Velho - Alagoas - 1998.** Maceió, 1999, ??f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia Bacharelado) - Universidade Federal de Alagoas *(no prelo)*.

TAVARES, K. A. S. **Gestão ambiental participativa como proposta de implementação em áreas protegidas: o caso da APA do Catolé e Fernão Velho/Alagoas.** Maceió, 2007, 45 f. Monografia (Especialização em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alagoas. *(no prelo)*.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental.** Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001. 228p.

## **ANEXOS**



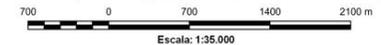
## Hipsometria

APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil  
15/12/2018

### Mapa de Localização



### Informações Cartográficas



Sistema de Projção do Mapa: SIRGAS-2000 UTM Zona 25L  
 Marcadores Secundários: SIRGAS-2000 Geográfico (Lat,Long)  
 Formato do Mapa: ISO A3 com Sistema de Cores RGB 300 DPI



### Legenda e Convenções

<b>Classes</b>	0-10	60-70	<b>Convenções</b>
	10-20	70-80	Laguna e Açudes
	20-30	80-90	APA do Catolé e Fernão Velho
	30-40	90-100	Limite dos Municípios
	40-50	100-110	Limite dos Bairros
	50-60	110-120	Hidrografia
			Arruamento

### Fonte dos Dados

Base Matricial: imagem do satélite Quickbird 2 com resolução espacial de 0,47 metros, compatível com a escala 1:2.350 referente ao ano de 2017, em meio digital. | Relievo sombreado gerado a partir do modelo digital de elevação Alpa Fkazi de resolução espacial 12,5 metros.

Base Vetorial classes de áreas de preservação permanente elaboradas a partir da interpretação da lei federal n.º 12.651/2012 | Cursos e corpos d'água elaborados a partir da imagem de satélite acima referida. | Limite da APA do Catolé e Fernão Velho obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. | Arruamento obtido através do Open Street Map. | Limite dos municípios obtidos junto ao IBGE (2017). | Limite dos bairros de Maceió obtidos junto a Secretaria Municipal de Planejamento de Maceió. | Hipsometria elaborada a partir do modelo digital de elevação acima referido.

### Informações Legais

Produto elaborado para a empresa Domus Engenharia LTDA em face de compensação ambiental pela implantação de conjuntos habitacionais na APA do Catolé e Fernão Velho.

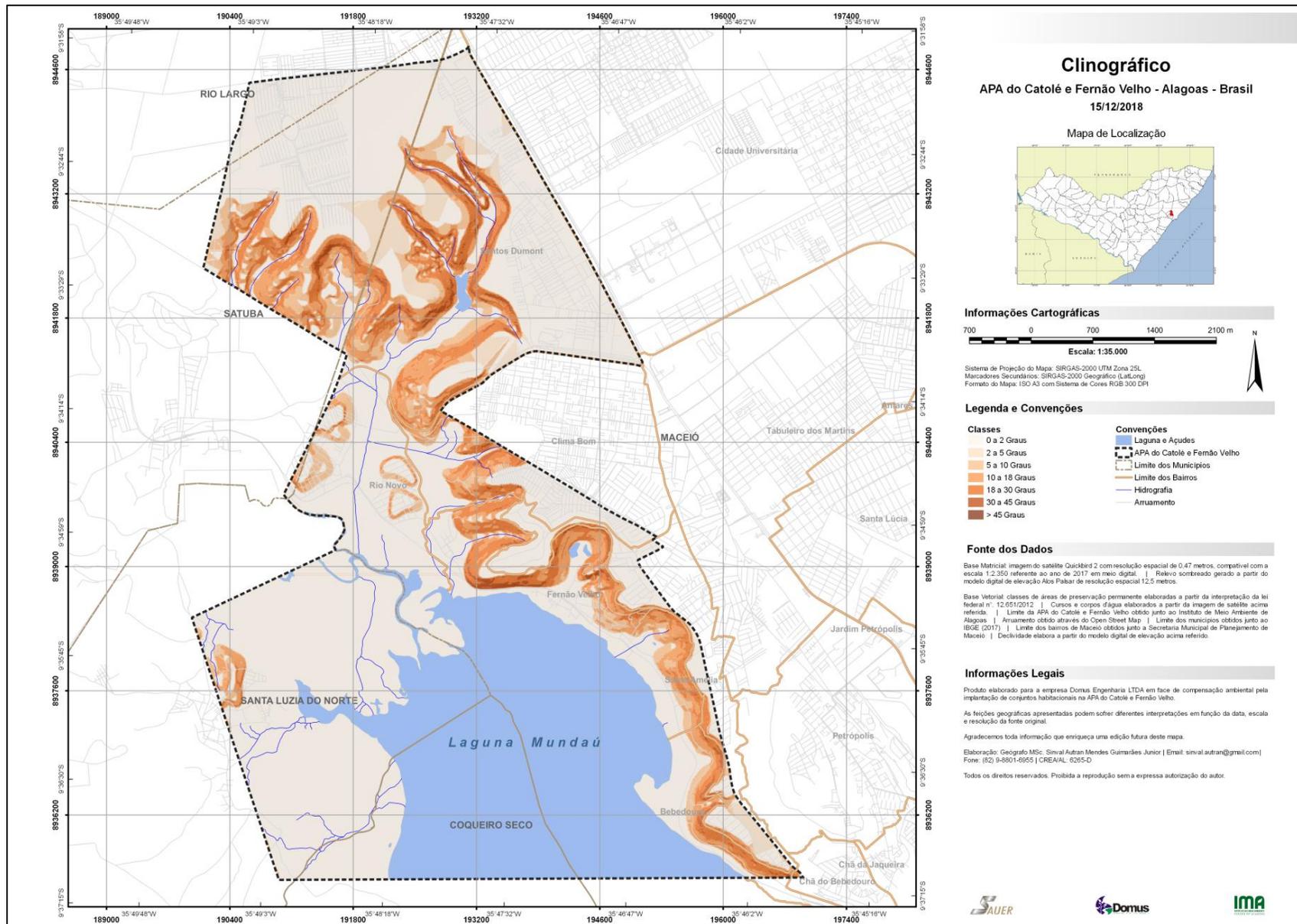
As feições geográficas apresentadas podem sofrer diferentes interpretações em função da data, escala e resolução da fonte original.

Agradecemos toda informação que enriqueça uma edição futura deste mapa.

Elaboração: Geógrafo MSc. Sivalvan Mendes Guimarães Junior | Email: sivalvan@truan@gmail.com |  
 Fone: (82) 9-8801-6555 | CREA/AL: 6265-D

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução sem a expressa autorização do autor.





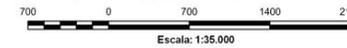
## Clinográfico

APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil  
15/12/2018

### Mapa de Localização



### Informações Cartográficas



Sistema de Projeção do Mapa: SIRGAS-2000 UTM Zona 25L  
 Marcadores Secundários: SIRGAS-2000 Geográfico (Lat,Long)  
 Formato do Mapa: ISO A3 com Sistema de Cores RGB 300 DPI



### Legenda e Convenções

Classes	Convenções
0 a 2 Graus	Laguna e Açudes
2 a 5 Graus	APA do Catolé e Fernão Velho
5 a 10 Graus	Limite dos Municípios
10 a 18 Graus	Limite dos Bairros
18 a 30 Graus	Hidrografia
30 a 45 Graus	Arreamento
> 45 Graus	

### Fonte dos Dados

Base Matricial: imagem do satélite Quickbird 2 com resolução espacial de 0,47 metros, compatível com a escala 1:2.350 referente ao ano de 2017 em meio digital. | Relevo: sombreado gerado a partir do modelo digital de elevação Alos Palsar de resolução espacial 12,5 metros.

Base Vetorial: classes de áreas de preservação permanente elaboradas a partir da interpretação da lei federal nº 12.651/2012. | Cursos e corpos d'água elaborados a partir da imagem de satélite acima referida. | Limite da APA do Catolé e Fernão Velho obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. | Arreamento obtido através do Open Street Map. | Limite dos municípios obtidos junto ao IBGE (2017). | Limite dos bairros de Maceió obtidos junto à Secretaria Municipal de Planejamento de Maceió. | Declividade elaborada a partir do modelo digital de elevação acima referido.

### Informações Legais

Produto elaborado para a empresa Domus Engenharia Ltda em face de compensação ambiental pela implantação de conjuntos habitacionais na APA do Catolé e Fernão Velho.

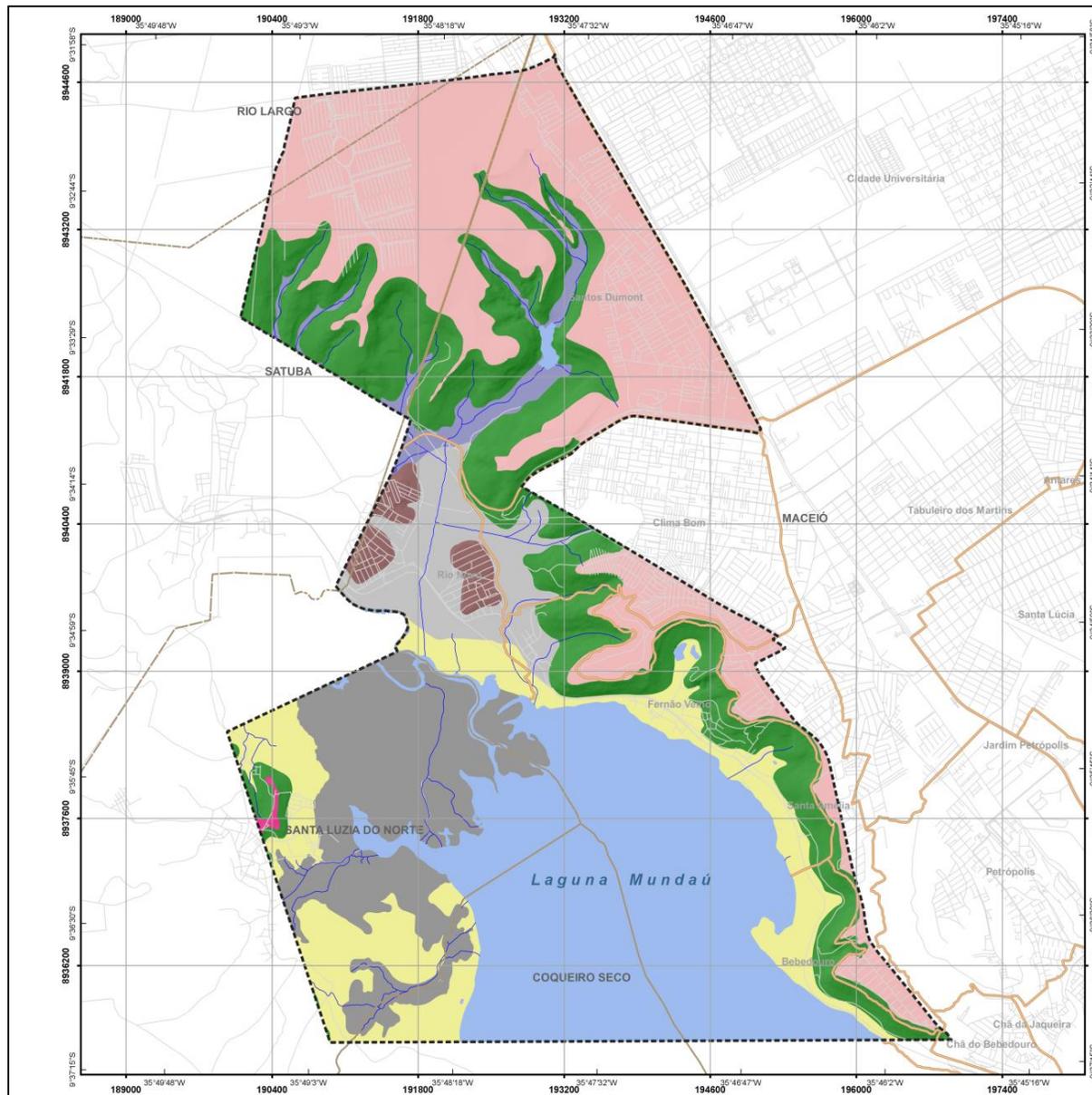
As feições geográficas apresentadas podem sofrer diferentes interpretações em função da data, escala e resolução da fonte original.

Agradecemos toda informação que enriqueça uma edição futura deste mapa.

Elaboração: Geógrafo MSc. Sivalval Autran Mendes Guimarães Junior (Email: sivalvalautran@gmail.com)  
 Fone: (52) 9-3501-6955 | CREA/AL: 6265-D

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução sem a expressa autorização do autor.





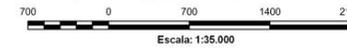
## Geomorfologia

APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil  
15/12/2018

Mapa de Localização



### Informações Cartográficas



Sistema de Projeção do Mapa: SIRGAS-2000 UTM Zona 25L  
 Marcadores Secundários: SIRGAS-2000 Geográfico (Lat,Long)  
 Formato do Mapa: ISO A3 com Sistema de Cores RGB 300 DPI



### Legenda e Convenções

<b>Planície Litorânea</b>	<b>Convenções</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Terrços Fluviomarinhos Lagunares</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Varzeas Fluviais</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Terrços Fluviais</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Terrços Colúvio-Aluvionares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Laguna e Apudes</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 2px dashed black; margin-right: 5px;"></span> APA do Catolé e Fernão Velho</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Limite dos Municípios</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px dashed orange; margin-right: 5px;"></span> Limite dos Bairros</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid blue; margin-right: 5px;"></span> Hidrografia</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border: 1px solid gray; margin-right: 5px;"></span> Arruamento</li> </ul>
<b>Tabuleiros Costeiros</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Encostas Estruturais Dissecadas</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Topos Aplanados Dissecados</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: magenta; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Topos Dissecados</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: brown; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Morros e Colinas Estruturais Dissecados</li> </ul>	

### Fonte dos Dados

Base Matricial: imagem do satélite Quickbird 2 com resolução espacial de 0,47 metros, compatível com a escala 1:2.350 referente ao ano de 2017 em meio digital. | Rasterio sombreado gerado a partir do modelo digital de elevação Alos Palsar de resolução espacial 12,5 metros.

Base Vetorial: classes de áreas de preservação permanente elaboradas a partir da interpretação da lei federal nº 12.551/2012. | Cursos e corpos d'água elaboradas a partir da imagem de satélite acima referida. | Limite da APA do Catolé e Fernão Velho obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. | Arruamento obtido através do Open Street Map. | Limite dos municípios obtido junto ao IBGE (2017). | Limite dos bairros de Maceió obtido junto a Secretaria Municipal de Planejamento de Maceió. | Geomorfologia compilada a partir do mapa de Geomorfologia de Maceió (LGA/UFAL, 2004).

### Informações Legais

Produto elaborado para a empresa Domus Engenharia LTDA em face de compensação ambiental pela implantação de conjuntos habitacionais na APA do Catolé e Fernão Velho.

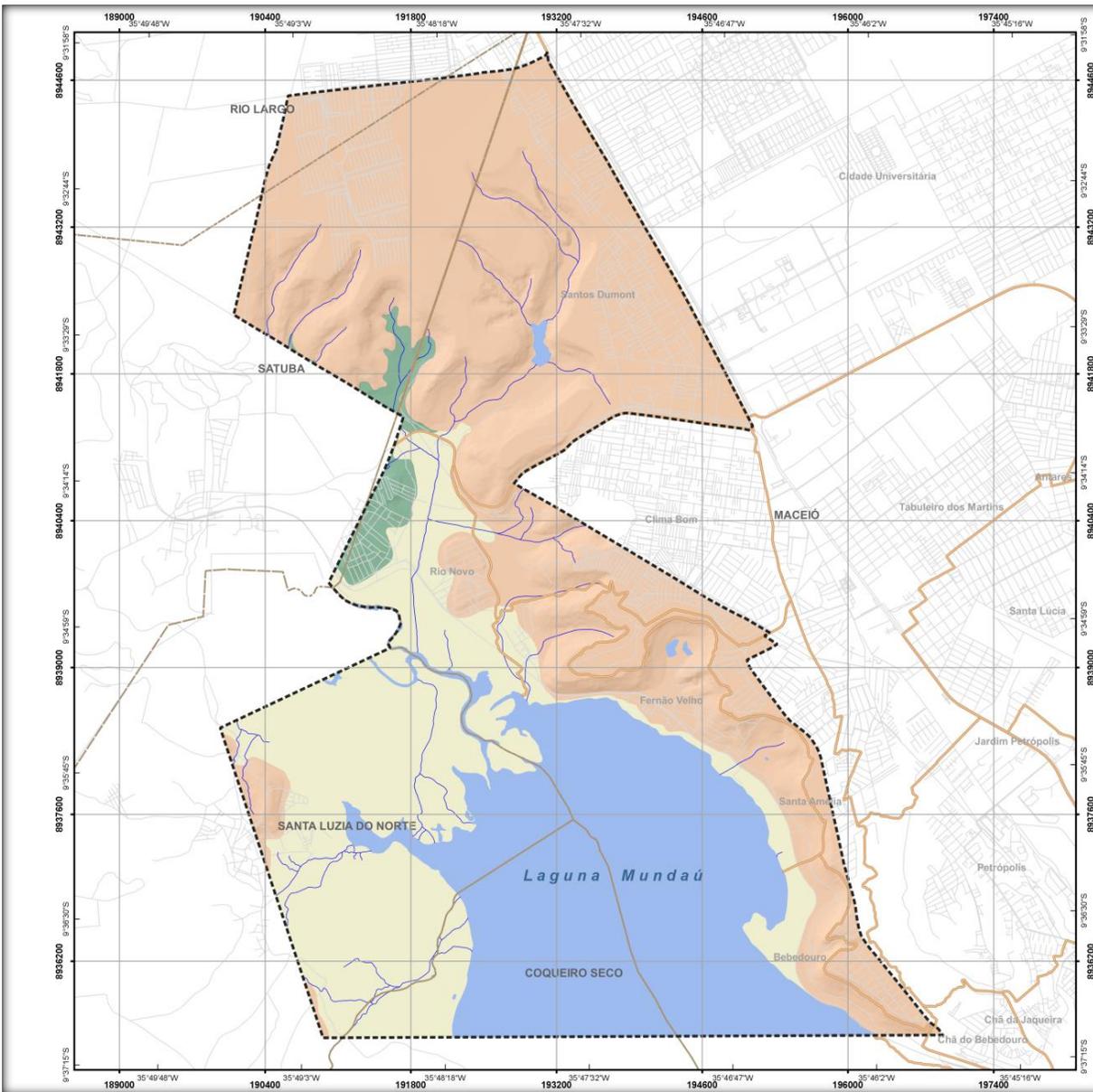
As feições geográficas apresentadas podem sofrer diferentes interpretações em função da data, escala e resolução da fonte original.

Agradecemos toda informação que enriqueça uma edição futura deste mapa.

Elaboração: Geógrafo MSc. Sivalvanir Mendes Guimarães Junior | Email: sivalvanir@domus.com.br | Fone: (82) 9-8801-6955 | CREA/AL: 6265-D

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução sem a expressa autorização do autor.





## Litologia

APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil  
15/12/2018

### Mapa de Localização



### Informações Cartográficas



Sistema de Projeção do Mapa: SIRGAS-2000 UTM Zona 25L  
 Marcadores Secundários: SIRGAS-2000 Geográfico (Lat,Long)  
 Formato do Mapa: ISO A3 com Sistema de Cores RGB 300 DPI

### Legenda e Convenções

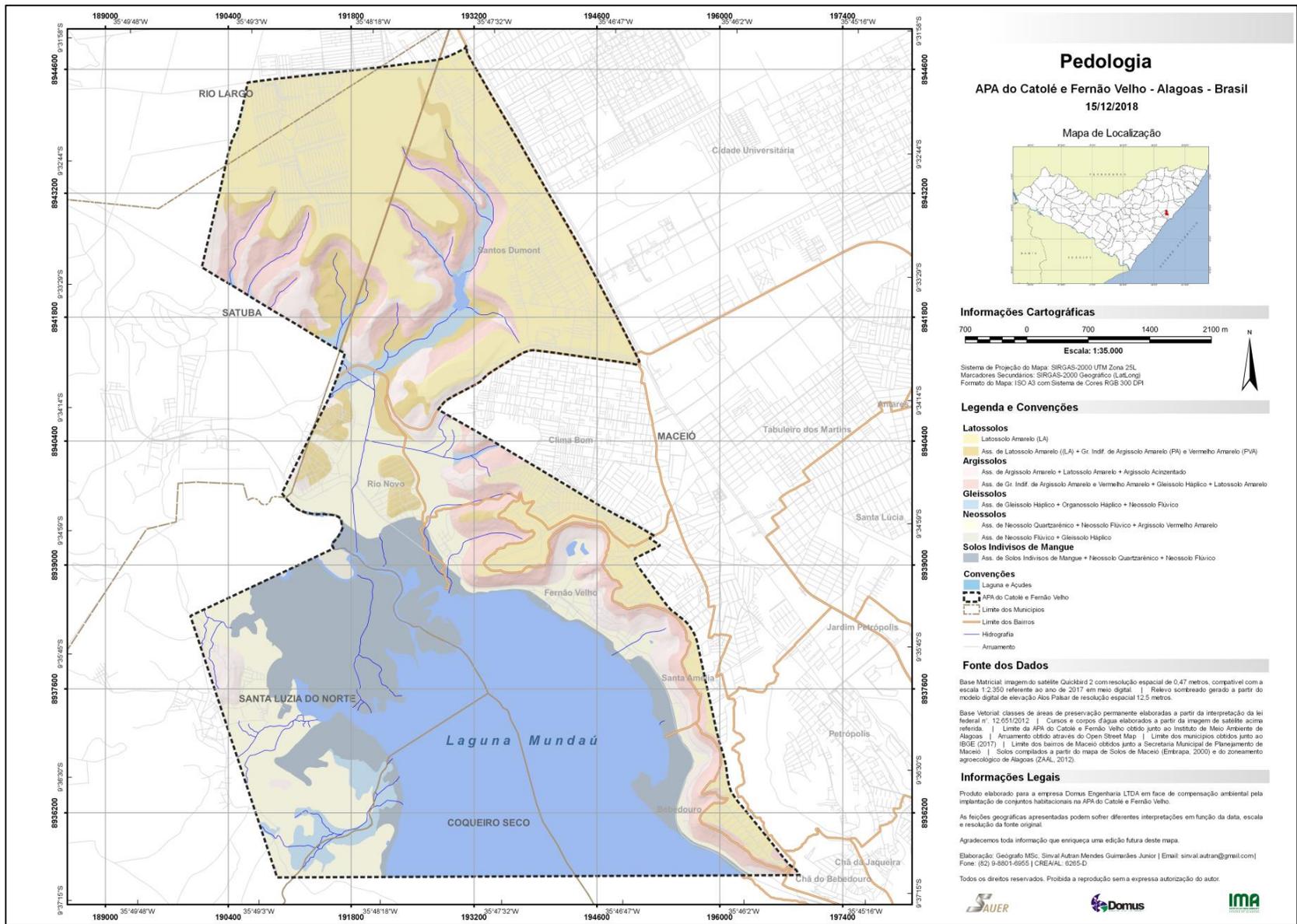
<b>Classes</b>	<b>Convenções</b>
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> Formação Barreiras	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:blue; border:1px solid black;"></span> Laguna e Açudes
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:green; border:1px solid black;"></span> Formação Poçoão	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:2px dashed black;"></span> APA do Catolé e Fernão Velho
<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> Sedimentos de Praia e Aluvião	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span> Limite dos Municípios
	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span> Limite dos Bairros
	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid blue;"></span> Hidrografia
	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; border:1px solid black;"></span> Arruamento

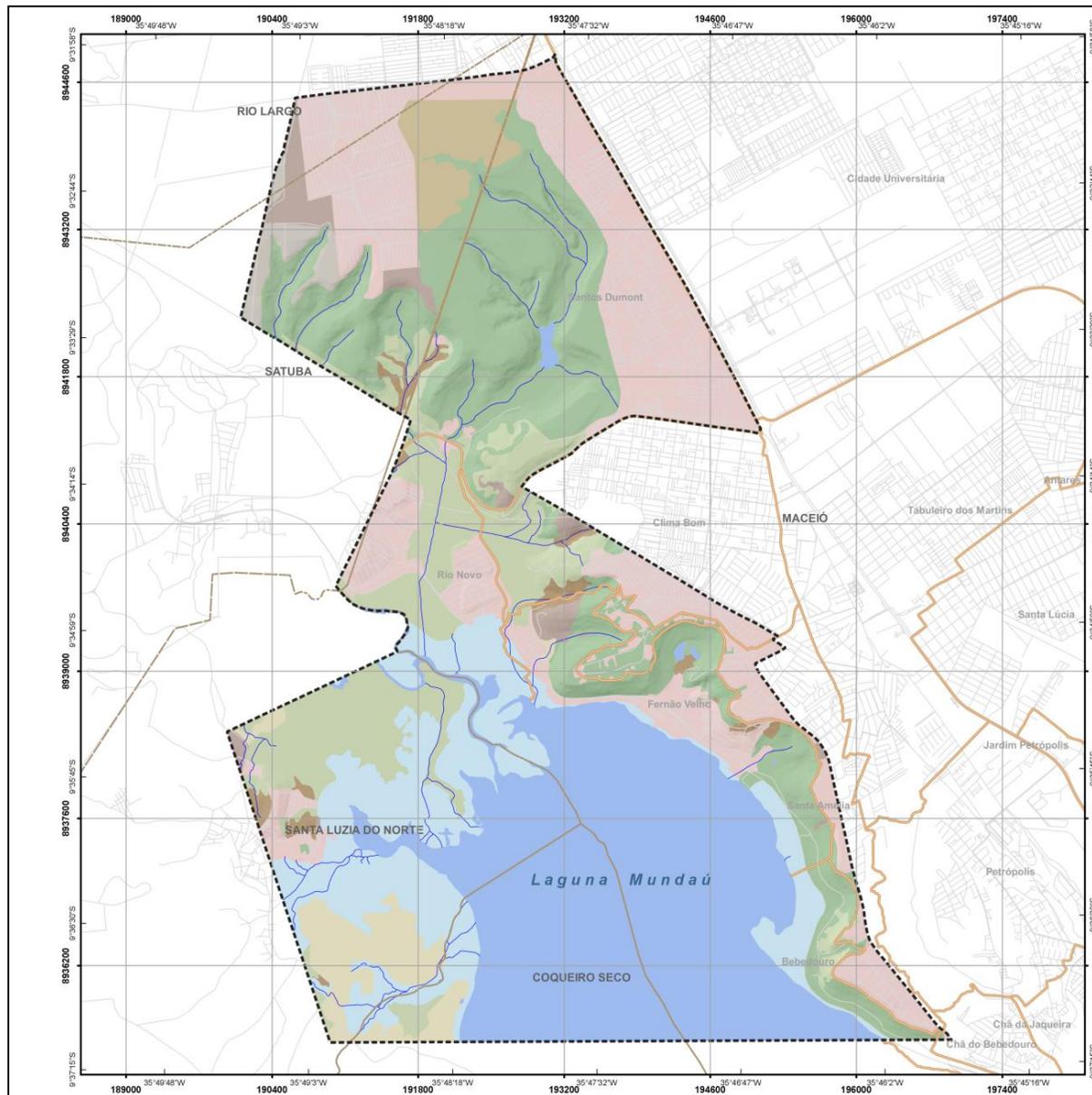
### Fonte dos Dados

Base Matricial: imagem do satélite Quickbird 2 com resolução espacial de 0,47 metros, compatível com a escala 1:2.350 referente ao ano de 2017 em meio digital. | Relevo sombreado gerado a partir do modelo digital de elevação Alos Palsar de resolução espacial 12,5 metros.  
 Base Vetorial: classes de áreas de preservação permanente elaboradas a partir da interpretação da lei federal nº 12.051/2012 | Cursos e corpos d'água elaborados a partir da imagem de satélite acima referida. | Limite da APA do Catolé e Fernão Velho obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas | Arruamento obtido através do Open Street Map | Limite dos municípios obtidos junto ao IBGE (2017) | Limite dos bairros de Maceió obtidos junto a Secretaria Municipal de Planejamento de Maceió | Litologia compilada a partir da carta geológica do DNPM

### Informações Legais

Produto elaborado para a empresa Domus Engenharia LTDA em face de compensação ambiental pela implantação de conjuntos habitacionais na APA do Catolé e Fernão Velho.  
 As feições geográficas apresentadas podem sofrer diferentes interpretações em função da data, escala e resolução da fonte original.  
 Agradecemos toda informação que enriqueça uma edição futura deste mapa.  
 Elaboração: Geógrafo MSc. Sivalva Autran Mendes Guimarães Junior | Email: sivalva.autran@gmail.com |  
 Fone: (82) 9-8801-6555 | CREA/AL: 6265-D  
 Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução sem a expressa autorização do autor.





## Uso do Solo e Cobertura Vegetal

APA do Catolé e Fernão Velho - Alagoas - Brasil  
15/12/2018

Mapa de Localização



### Informações Cartográficas



Sistema de Projeção do Mapa: SIRGAS-2000 UTM Zona 25L  
Marcadores Secundários: SIRGAS-2000 Geográfico (Lat,Long)  
Formato do Mapa: ISO A3 com Sistema de Cores RGB 300 DPI



### Legenda e Convenções

Classes	Convenções
Área Urbana	Laguna e Açudes
Cana-de-Açúcar	APA do Catolé e Fernão Velho
Capoeira	Limite dos Municípios
Cerrado	Limite dos Bairros
Coco-da-Baía	Hidrografia
Floresta Ombrófila	Arruamento
Formações Pioneiras	
Pastagem	
Solo Exposto	

### Fonte dos Dados

Base Material: imagem de satélite Quickbird 2 com resolução espacial de 0,47 metros, compatível com a escala 1:2.350 referente ao ano de 2017 em meio digital. | Relievo: sombreado gerado a partir do modelo digital de elevação Alas Paltar de resolução espacial 12,5 metros.

Base Vetorial: classes de áreas de preservação permanente elaboradas a partir da interpretação da lei federal nº 12.651/2012. | Cursos e corpos d'água elaborados a partir da imagem de satélite acima referida. | Limite da APA do Catolé e Fernão Velho obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. | Arruamento obtido através do Open Street Map. | Limite dos municípios obtidos junto ao IBGE (2017). | Limite dos bairros de Maceió obtidos junto a Secretaria Municipal de Planejamento de Maceió. | Classes de uso do solo extraídas a partir da imagem de satélite acima referida.

### Informações Legais

Produto elaborado para a empresa Domus Engenharia LTDA em face de compensação ambiental pela implantação de conjuntos habitacionais na APA do Catolé e Fernão Velho.

As feições geográficas apresentadas podem sofrer diferentes interpretações em função da data, escala e resolução da fonte original.

Agradecemos toda informação que enriqueça uma edição futura deste mapa.

Elaboração: Geógrafo MSc. Sivalni Autran Mendes Guimarães Junior | Email: sivalni.autran@gmail.com | Fone: (52) 9-3901-6955 | CREBAAL: 6265-D

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução sem a expressa autorização do autor.

