

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GEOGRAFIA

Mariana Peres Jeremias

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS AÇÕES ANTRÓPICAS
NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE ANHATOMIRIM
- GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC**

Florianópolis
2023



Mariana Peres Jeremias

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DAS AÇÕES ANTRÓPICAS
NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DE ANHATOMIRIM
- GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Geografia do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Roberto Fabris Goerl

Florianópolis
2023

--	--	--

Ficha de identificação da obra elaborada pela autora,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Jeremias, Mariana Peres

Análise espaço-temporal das ações antrópicas na Área de
Proteção Ambiental de Anhatomirim - Governador Celso Ramos/SC /
Mariana Peres Jeremias ; orientador, Roberto Fabris Goerl, 2023.
68 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências
Humanas, Graduação em Geografia, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Geografia. 2. Área de Proteção Ambiental. 3. Cobertura e
uso do solo. 4. Ações antrópicas. 5. Plano de manejo. I. Goerl,
Roberto Fabris. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Geografia. III. Título.

--	--	--

Mariana Peres Jeremias

Título: Análise espaço-temporal das ações antrópicas na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim
- Governador Celso Ramos/SC

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Geografia.

Florianópolis, 10 de julho de 2023.

Coordenação do Curso

Banca examinadora

Prof. Dr. Roberto Fabris Goerl
Orientador

Prof. Dr. Danilo Piccoli Neto
UFSC

Profª. Dra. Talita Laura Goés
UFSC

Florianópolis
2023

--	--	--

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer imensamente aos meus pais, Denise e Marcio, por me apoiarem e me incentivarem em todos os momentos da minha vida, especialmente nos que eu tinha certeza de que não seria capaz. Por me proporcionarem a melhor educação e fortalecerem o meu vínculo e amor pela natureza. Também agradeço ao meu irmão, Matheus, por sempre estar ao meu lado me fazendo rir, me dando conselhos e me fazendo evoluir e, minha tia Dilceia e minhas primas Sofia e Heloisa, que sempre estão juntas comigo, nos momentos bons ou ruins. O meu amor por vocês é maior que os oceanos.

Agradeço ao meu professor Orlando Ednei Ferretti, que através de suas aulas de Biogeografia, me fez entender e me aproximar da área em que busco atuar e continuar estudando. Também o agradeço por me incluir ao Observatório de Áreas Protegidas, grupo de estudos que me inspirou para o tema deste trabalho e onde pretendo continuar participando e buscando novos aprendizados.

Também agradeço ao meu orientador Roberto Fabris Goerl, por toda paciência, compreensão e ajuda para a realização desse trabalho, especialmente na etapa final. Todos os ensinamentos e conselhos serão levados comigo.

Agradeço aos meus colegas e amigos da faculdade, em especial à Bianca, Bárbara, Júlia e Ricardo, que apesar de uma maior distância atualmente, desde o início da graduação estiveram comigo para todos os momentos, desde estudar para as provas e seminários, até aos bares e cafés da tarde.

À todos os demais professores e professoras, meu agradecimento por todo ensinamento dado.

Aos colegas dos estágios que fiz durante a graduação, por todo aprendizado compartilhado e momentos de descontração.

À professora Talita Laura Góes e ao professor Danilo Piccoli Neto por aceitarem em colaborar com seus conhecimentos e avaliar este trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina, por se fazer presente em toda essa trajetória e me proporcionar momentos únicos e memoráveis, que serviram de base para minha formação profissional e pessoal.

Meu agradecimento a todos que de alguma forma fizeram parte da minha trajetória. Esse trabalho é dedicado a todos vocês.

--	--	--

Feche os olhos, aguçe os ouvidos, e da mais leve respiração ao mais selvagem ruído, do mais simples som à mais sublime harmonia, do mais violento e apaixonado grito às mais suaves palavras da doce razão, é somente a Natureza que fala, revelando sua existência, seu poder, sua vida e suas relações e estruturas, de tal modo que um cego, a quem é vedado o mundo infinitamente visível, é capaz de aprender no audível tudo o que é infinitamente vivo.

(Johann Wolfgang von Goethe)

--	--	--

RESUMO

Este trabalho de pesquisa efetuou uma análise espaço-temporal das ações antrópicas na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim localizada no município de Governador Celso Ramos - Santa Catarina através da cobertura e uso do solo. Foram utilizados dados shapefile do MapBiomas da cobertura e uso da terra, do ano de 2013 – ano da criação do plano de manejo da APA e do ano de 2021, discutiu-se modificações na paisagem, verificando as pressões na área da APA e a efetividade do Plano de Manejo de acordo com o que está consentido em relação às atividades dentro de cada zona da APA. Além disso, foi criado um buffer de 1 km e um buffer de 3 km como proposta de zona de amortecimento de uma Área Protegida federal, e dentro dessa área, foram analisadas as ameaças que podem afetar a APA. Essa análise foi construída a partir de pesquisas nos documentos oficiais da gestão da área protegida, bem como em documentos espaciais georreferenciados da área. A comparação foi base do método de análise, em especial as que ocorreram com relação ao uso e cobertura do solo durante esses oito anos. Como resultado, indicou-se mudanças no uso, cobertura e ocupação do solo e quantificou-se essas mudanças através de uma análise geoecológica da paisagem.

Palavras-chave: Cobertura e uso do solo; Ocupação do solo; Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim; Plano de manejo; Geoecologia da paisagem; Ações Antrópicas.

--	--	--

ABSTRACT

This research work conducted a spatiotemporal analysis of anthropogenic actions in the Anhatomirim Environmental Protection Area located in the municipality of Governador Celso Ramos - Santa Catarina through land cover and land use. Shapefile data from MapBiomias were used to analyze land cover and land use, from the year 2013 - the year the APA management plan was created - and the year 2021. Changes in the landscape were discussed, examining the pressures within the APA area and the effectiveness of the Management Plan in relation to the permitted activities within each zone of the APA. Additionally, a 1 km buffer zone and a 3 km buffer zone were created as proposals for the buffer zone of a federal Protected Area, and within this area, threats that could affect the APA were analyzed. This analysis was built based on research conducted on the official documents of the management of the protected area, as well as georeferenced spatial documents of the area. The comparison was the basis of the analysis method, particularly in relation to land use and land cover over these eight years. As a result, changes in land use, land cover, and land occupation were identified, and these changes were quantified through a geoecological analysis of the landscape.

Key words: Land cover and land use; Land occupation; Anhatomirim Environmental Protection Area; Management plan; Landscape geoecology; Anthropic Actions.

--	--	--

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3. METODOLOGIA.....	17
3.1 Dados espaciais.....	17
3.2 Análise das pressões e ameaças.....	19
3.3 Análise geocológica.....	20
3.4 Análise do plano de manejo.....	20
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
4.1. Áreas Protegidas.....	21
4.1.1 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).....	23
4.1.2 Área de Proteção Ambiental.....	25
4.2 Cobertura e uso do solo com base em Sensoriamento Remoto.....	27
4.2.1 MapBiomas.....	28
4.3 Geocologia da Paisagem.....	29
4.3.1 Geocologia da paisagem e paisagem: definições.....	29
4.3.2 Análise espaço-temporal com base na Geocologia da Paisagem.....	31
4.4 Pressão e Ameaça.....	32
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	34
5.1 Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim.....	34
5.2 Geologia.....	36
5.3 Geomorfologia.....	36
5.4 Hidrografia.....	37
5.5 Clima.....	38
5.6 Oceanografia.....	39
5.7 Vegetação.....	40
5.8 Fauna.....	43
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
6.1 Cobertura e uso do solo da APA no ano de 2013.....	46
6.2 Cobertura e uso do solo na APA no ano de 2021.....	47
6.3 Cobertura e uso do solo no buffer de 1 km (2013).....	47
6.4 Cobertura e uso do solo no buffer de 1 km (2021).....	48
6.5 Cobertura e uso do solo no buffer de 3 km (2013).....	49
6.6 Cobertura e uso do solo no buffer de 3 km (2021).....	50
6.7 Quantificação das mudanças na cobertura e uso do solo.....	53
6.8 Matriz de confusão.....	55
6.9 Análise das ameaças.....	60
6.10 Análise das pressões.....	61

--	--	--

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS.....	65

--	--	--

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim.....	15
Figura 2: Zoneamento da APA de Anhatomirim.....	40
Figura 3: Praia do Antenor.....	42
Figura 4: Estabelecimento comercial na Baía dos Golfinhos.....	42
Figura 5: Restinga na praia da Costeira da Armação.....	43
Figura 6: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com Buffer de 1 km (2013).....	46
Figura 7: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com buffer de 1km (2021).....	47
Figura 8: Mapa de cobertura e uso do solo no Buffer de 1 km (2013).....	48
Figura 9: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com buffer de 1km (2021).....	49
Figura 10: Mapa de cobertura e uso do solo no buffer de 3km (2013).....	50
Figura 11: Mapa de cobertura e uso do solo no buffer de 3km (2021).....	51
Figura 12: Áreas de alteração das classes na APA e Buffer de 1 km.....	52
Figura 13: Áreas de alteração das classes no Buffer de 3 km.....	53
Figura 14: Gráfico da matriz de confusão da APA.....	57
Figura 15: Gráfico da Matriz de Confusão do buffer de 1 km.....	58
Figura 16: Gráfico da Matriz de Confusão do buffer de 3 km.....	60
Figura 17: Loteamento próximo à APA de Anhatomirim.....	61

--	--	--

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Finalidade das categorias de Áreas Protegidas do SNUC.....	22
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela de quantificação de mudanças na APA.....	54
Tabela 2: Tabela de quantificação de mudanças do buffer de 1 km.....	54
Tabela 3: Tabela de quantificação de mudanças do buffer de 3 km.....	55
Tabela 4: Matriz de confusão da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim.....	56
Tabela 5: Matriz de confusão do buffer de 1 km.....	58
Tabela 6: Matriz de confusão do buffer de 3 km.....	59

--	--	--

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP - Área Protegida

APA - Área de Proteção Ambiental

ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico

CFISC - Coordenadoria das Fortalezas da Ilha de Santa Catarina

CNUC - Cadastro Nacional de Unidades de Conservação

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ISA - Instituto Socioambiental

MMA - Ministério do Meio Ambiente

PM - Plano de Manejo

QGIS - QuantumGis

SIG - Sistema de informações geográficas

RESEC - Reserva Ecológica

SAMGE - Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidade de Conservação

ZA - Zona de Amortecimento

--	--	--

1. INTRODUÇÃO

As Áreas Protegidas (AP) são uma das mais importantes ferramentas de conservação da biodiversidade e registram gestões na esfera federal, estadual e municipal. Além disso, as Unidades de Conservação são categorizadas em 12 categorias de manejo e divididas em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

A Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim é a categoria selecionada para essa pesquisa, possui gestão federal realizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) e pertence ao grupo de Unidades de Conservação de uso sustentável, isto é, têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos seus recursos naturais (ICMBIO, 2023). A APA foi criada em maio de 1992 com o decreto (nº 528 de 20.05.92) que visa a preservação de fontes hídricas essenciais para a sobrevivência da população dos pescadores locais, os remanescentes da Mata Atlântica e da área de reprodução e alimentação de algumas espécies ameaçadas de extinção.

A APA conserva ecossistemas aquáticos, tais como baías, costões rochosos, enseadas, estuários e também, abrange a área continental do município, conservando ecossistemas terrestres, como ilhas – Ilha de Anhatomirim, praias, restingas, costões, manguezais e floresta ombrófila densa. O seu plano de manejo, por sua vez, foi elaborado em 2013 e levou em consideração os objetivos da Unidade de Conservação como Área de Proteção Ambiental, contemplando os atributos bióticos e abióticos, de ocupação do solo e uso da água (ICMBIO, 2021).

A realização desta análise acerca da APA de Anhatomirim, fundamenta sua relevância por ser uma área de extrema importância para a conservação e manutenção da fauna terrestre e marinha, especialmente para espécies ameaçadas de extinção e aves migratórias. Além disso, a APA e seu entorno vem sofrendo com o avanço urbano e turismo desde sua criação, gerando problemas ambientais, estruturais e sociais (FLORIANI, 2005). O problema se agrava ainda mais pelo fato da APA não possuir uma zona de amortecimento (ZA). Dessa forma, esse estudo vem com a proposta de inserção de uma zona tampão, uma vez que,

O entorno das Unidades de Conservação é o local onde as pressões antrópicas, oriundas de diversas atividades, podem influenciar de maneira mais significativa e com maior frequência o objetivo da conservação de áreas naturais e por isso é indispensável que se considere o manejo das áreas circunvizinhas. Para isso, a Zona

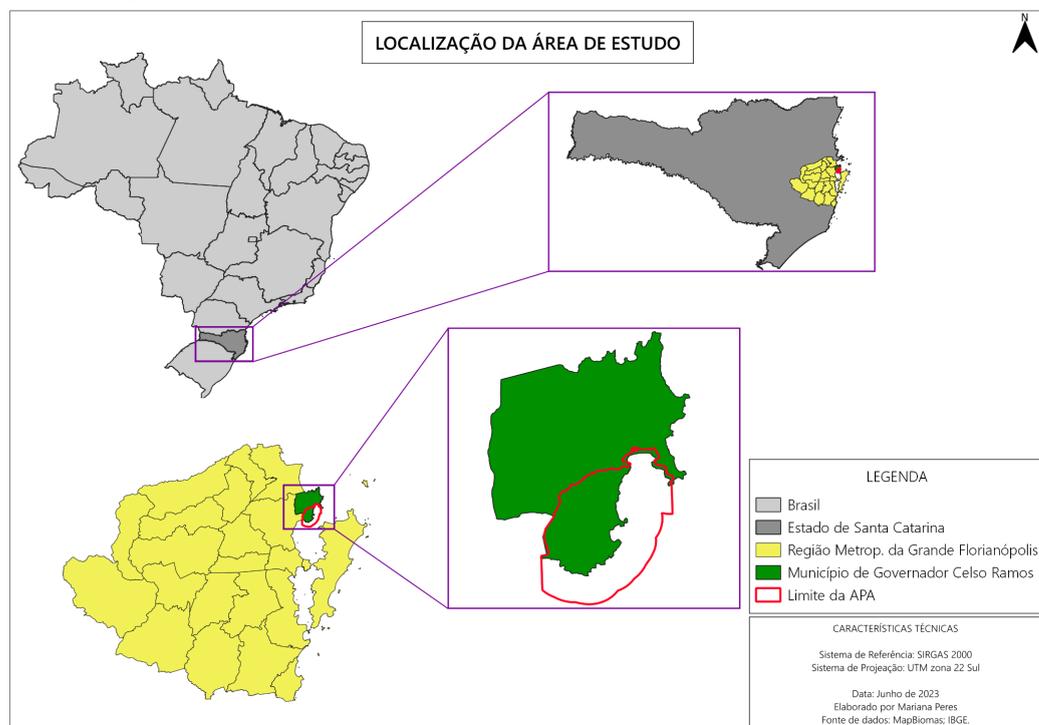
--	--	--

de Amortecimento, como instrumento de planejamento territorial, possui a função de estabelecer diretrizes para disciplinar o uso das áreas no entorno das unidades (BEIROZ, 2015).

A necessidade de estudos sobre a efetividade da gestão das áreas protegidas também justifica a elaboração da presente pesquisa. A criação destas áreas possui valor expressivo para a conservação da biodiversidade. Todavia, somente estabelecer estas áreas não assegura uma proteção satisfatória dos recursos que estão ali. É imprescindível que haja uma gestão e medidas de manejo implementadas e equilibradas.

O objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso é efetuar análises de imagens de cobertura e uso do solo, pesquisas bibliográficas e de documentos de gestão oficiais, para examinar espacialmente a APA de Anhatomirim e seu entorno, e fazer uma análise geocológica e comparativa de dados e mapas do ano da criação do plano de manejo (2013) e do ano de 2021, destacando as modificações na paisagem, de sua permeabilidade e as pressões e ameaças que afligem para além dos limites da APA, a evolução dos ambientes. A análise da paisagem é essencial para compreender os elementos e as relações entre esses que ocorrem na paisagem a fim de garantir sua conservação.

Figura 1: Mapa de localização da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim



Fonte: Elaborado pela autora



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Efetuar a análise espaço-temporal das ações antrópicas da APA de Anhatomirim com base na geoecologia da paisagem.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os dados de cobertura e uso do solo dos anos de 2013 e 2021;
- Verificar pressões e ameaças na APA;
- Verificar o funcionamento do plano de manejo da APA com relação à cobertura e uso do solo.

--	--	--

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento metodológico deste estudo teve como princípio norteador, análises geocológicas e comparativas das mudanças que ocorreram na cobertura e uso do solo entre os anos de 2013 e 2021. Para a análise geocológica, foram utilizados trabalhos realizados dentro desse tema para referência, já para a análise comparativa foram elaboradas pesquisas aos documentos oficiais de gestão, assim como em documentos espaciais georreferenciados da área da APA.

Assim sendo, o percurso metodológico adotado foi organizado por etapas. Em primeiro, foram feitos levantamentos bibliográficos de documentos e artigos para referência teórica e obtenção de dados vetoriais de cobertura e uso da terra proveniente do MapBiomas, para mapeamento da área e dos buffers. Na segunda etapa foram apresentados os dados e informações obtidas nos períodos selecionados. Em sequência, foi feito o diagnóstico das mudanças que ocorreram quanto à cobertura e uso do solo, identificando o avanço, regressão ou estabilidade das classes observadas bem como suas pressões e ameaças.

3.1 Dados espaciais

Para a análise das mudanças na cobertura e uso do solo, foram obtidos dados em formato matricial do MapBiomas para os anos de 2013 e 2021. Para a produção do mapa de cobertura e uso do solo da APA de Anhatomirim, foram utilizados dados de cobertura e uso do solo do MapBiomas da coleção 7, que estão disponíveis no site do MapBiomas. Os buffers selecionados foram de 1 km e 3 km.

As camadas rasters então, foram abertas no QGis 3.16.14. O método de reamostragem utilizado foi o vizinho mais próximo e a resolução do arquivo de saída foi de 30 metros, padrão do MapBiomas. Com base na tabela original das classes do MapBiomas, foi feita a reclassificação das camadas agrupando os principais usos da terra. As classes geradas foram: floresta natural, vegetação não-florestal, agropecuária, área não vegetada e água. Para esse trabalho, a classe de área não vegetada é representada por áreas urbanas.

Para finalização do mapa, foram usadas as camadas de batimetria marinha e de relevo sombreado disponibilizados na página de geoprocessamento (GeoFloripa) da Prefeitura de Florianópolis. As camadas escolhidas foram usadas para fins estéticos, assim como de

--	--	--

interpretação, tendo em vista que a cobertura e uso do solo também pode ser analisada e explicada a partir das formas de relevo da área.

Para complementar as análises das mudanças de cobertura e uso, foram produzidas Tabelas de quantificação e Matrizes de confusão. Para quantificar as mudanças que ocorreram na cobertura e uso do solo, foi usado o QGis 3.16.14. No próprio QGis, foi importada uma camada de cada ano para o cálculo da área dos pixels e, conseqüentemente, irá calcular a área de cada classe. A unidade métrica selecionada foi km.

Após executar essa etapa, as estatísticas geradas foram transportadas para uma planilha do Excel a fim de organizar os resultados obtidos e obter melhor visualização e interpretação. A quantificação foi feita para a área da APA e dos buffers de 1 km e 3 km. As tabelas de quantificação registram em valores, as mudanças que ocorreram em cada classe de cobertura e uso do solo, no período de tempo escolhido. O que possibilitou a interpretação das transformações, auxiliando a atingir o objetivo do estudo.

Por último, por meio de uma análise de mudança de uso (Land Cover Change), foram geradas as mudanças que ocorreram na cobertura e uso do solo durante o período de tempo selecionado. Com os resultados produzidos, foi criada uma matriz de confusão a qual ilustra as alterações em km² que aconteceram em cada classe. As classes de referência referem-se às classes antigas (2013) e a nova classe gerada corresponde ao ano de 2021. A matriz de confusão facilitou o processo de análise e interpretação espaço-temporal das mudanças de cobertura e uso do solo, somando com a interpretação da tabela de quantificação, uma vez que a matriz ilustra o que cada classe se transformou.

Por apresentarem valores baixos, os valores gerados pela matriz de confusão não foram transformados em mapa para visualização espacial, uma vez que, as classes geradas não poderiam ser vistas com destaque, dificultando a visibilidade e interpretação. O método utilizado seria variação de tons entre as classes de referência e as classes novas. Assim sendo, os mapas produzidos se mostraram semelhantes aos mapas de cobertura e uso do solo apresentados neste trabalho. Portanto, as tabelas produzidas, juntamente com os mapas de cobertura e uso do solo se mostraram suficientes para este trabalho.

--	--	--

3.2 Análise das pressões e ameaças

A análise da pressão foi feita no interior do limite da APA, uma vez que a pressão se caracteriza como sendo o impacto que afeta dentro dos limites de uma Área Protegida e a ameaça, além de sua zona (ARARIPE *et.al.*, 2018).

Para análise das ameaças, foram utilizados buffers de 1km e 3km para além da área da APA, uma vez que, a APA de Anhatomirim não possui zona de amortecimento na área terrestre em seu plano de manejo, somente na Zona Marinha de Uso Extensivo (ZUEX), localizada na parte marinha da APA (ICMBIO, 2021). Dessa forma, os dois perímetros escolhidos estão de acordo com a média mais utilizada pelas Unidades de Conservação federais, servindo como proposta de zona “tampão” ou zona de amortecimento, e assim, essas áreas foram analisadas e comparadas, identificando elementos que possam configurar pressão ou ameaça para a Área de Proteção.

Os buffers foram criados através do Google Earth Engine, por isso, para fins de análise e comparação entre os anos escolhidos, foi necessário recortar a área da APA para separá-la dos buffers no QGis 3.16.14. Com esse propósito, o método para efetuar o recorte e, posteriormente a matriz de confusão, foi dividido em etapas.

Em primeiro lugar, foi criada uma camada vetorial para o buffer de 1 km e uma outra camada vetorial para o buffer de 3 km, para cada ano (2013 e 2021). Após fazer a separação das camadas, a segunda etapa consistiu em executar a diferença para as duas camadas, para que os buffers abrangessem 1 km e 3 km somente após o limite da APA. Para isso, foi subtraída a camada do buffer pelo limite da APA. Posteriormente, para verificar visualmente as mudanças que ocorreram dentro da área de cada buffer, foi necessário recortar o raster do resultado da diferença, de cada ano, a partir da “camada máscara”.

As pressões dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim serão relatadas com base no avanço ou regressão das classes geradas dentro do período de tempo estipulado. A efetividade do plano de manejo, por sua vez, será avaliada a partir da análise das classes e com o que está em consonância com o plano e regras do zoneamento da APA.

No buffer de 1 km, as ações antrópicas que ocorreram na APA foram consideradas como preocupantes, por estarem próximas dos limites da APA. No buffer de 3 km, foram consideradas como pouco preocupantes. As categorias foram definidas com base no trabalho

--	--	--

de Abreu *et.al.* (2020) e, também baseados nos valores apresentados para cada classe, os quais apresentaram-se como baixos em comparação com a área total.

3.3 Análise geocológica

A geocologia da paisagem compreende uma multidisciplinaridade capaz de interpretar e analisar a paisagem de forma integrada, observando-a como um espaço de conexão entre seus elementos e processos que ocorrem dentro dela. Desse modo, a análise sistêmica da paisagem da APA, possibilitará a compreensão dos elementos e processos naturais e antrópicos que compõem e atuam sobre a paisagem escolhida para este trabalho, visando observar as transformações que aconteceram quanto à cobertura e uso do solo.

Com base nisso, os resultados apresentados serão discutidos com base na geocologia da paisagem, buscando interpretar as interconexões entre os elementos naturais e as atividades antrópicas que atuam sobre o local de estudo. Além disso, o trabalho também buscou uma forma de evitar uma maior perda da biodiversidade a partir da interpretação dos possíveis cenários de fragmentação da vegetação com o avanço das ações antrópicas.

3.4 Análise do plano de manejo

A análise do plano de manejo foi feito com base na interpretação do que está descrito no Encarte 3 - Zoneamento, Regramento e Planejamento (ICMBIO, 2021). No tópico 2 (Zoneamento e Regramento), é estabelecido as regras para cada zona a qual a APA está dividida e as regras para cada atividade antrópica. No item 2.1, o regramento por zonas indica que as regras e o zoneamento foram feitos de acordo com os elementos abióticos e bióticos e de uso e ocupação do solo e da água. Dentro do item, há subtópicos que dividem as normas para o zoneamento marinho (2.1.1) e zoneamento terrestre (2.1.2).

O tópico 2.2 do plano é estruturado com as regras para cada atividade antrópica dentro da APA de Anhatomirim, como agricultura, pesca e atividades de uso e ocupação do solo. Com base nisso, a análise do plano de manejo terá como foco a interpretação dos itens 2.1 e 2.2, seguindo as regras atribuídas ao zoneamento terrestre, uma vez que, esse estudo tem por finalidade analisar a cobertura e uso do solo.

--	--	--

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico do trabalho, serão discutidos alguns conceitos que servirão de base para o desenvolvimento e análise do tema em questão.

4.1. Áreas Protegidas

A criação de uma AP tem relevância para a proteção dos recursos naturais, culturais e econômicos de determinado local, sendo considerada uma das principais ferramentas estratégicas para a preservação da biodiversidade. São áreas que possuem delimitação e são ou não, manejadas.

Diante da necessidade de reservar espaços para garantir a disponibilidade e o uso dos recursos naturais, o ser humano passou a destinar áreas específicas para a exploração ou conservação da natureza. Essas áreas passaram por alterações conceituais e apresentaram, ao longo dos anos, nomes, características e finalidades diferentes (PUREZA *et al.*, 2015, p. 19).

O Parque Nacional de Itatiaia, localizado no Rio de Janeiro e criado no ano de 1937 é considerado como a primeira Área Protegida do Brasil (MEDEIROS, 2006) criado a partir da modificação de uma Estação Biológica de um Jardim Botânico de 1929 (Garcia *et al.*, 2018), mas não apresentava planos e ações que de fato funcionavam. O Brasil, mesmo possuindo histórico de tentativas de conservação desde o período colonial, foi o país que tardiamente aderiu à criação de Parques.

Na época do colonialismo, com o objetivo de preservar as riquezas naturais e, conseqüentemente a economia, o Brasil assim como alguns países europeus criaram meios para a conservação e manejo dos recursos, como a reserva dos recursos madeireiros usados para exportação e construção dos navios e residências. Diante disso, a proteção dos recursos hídricos e das florestas tornou-se parte das estratégias de desenvolvimento econômico e político dos países. O “Regimento do Pau-Brasil” editado em 1605 e Carta Régia de 13 de março de 1797 são registros que exemplificam essa prática no Brasil (MEDEIROS, 2006). Todavia, tais práticas nesse período e também no Imperialismo visavam a proteção de recursos específicos e não necessariamente havia delimitação da área.

No Brasil Império, no século XIX, com a expansão da cafeicultura no Estado do Rio de Janeiro, iniciou-se um expansivo desmatamento, empobrecimento dos solos e recursos hídricos por conta dos espaços estabelecidos para os campos de café. Em vista disso, a partir

--	--	--

de 1844 houve a desapropriação dos campos e em seguida a restauração dessas áreas com replantio. Em 1861, foi instituído as “Florestas da Tijuca e das Paineiras” no espaço onde antes eram fazendas de café e possivelmente, foram as primeiras áreas protegidas do país.

A implementação do Parque Yellowstone em 1872, nos Estados Unidos influenciou para a criação de Parques Nacionais no Brasil. Após o estabelecimento do Parque Nacional de Itatiaia, foram em 1939, decretados os Parques Nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos, todos até então seguiam a premissa de proteger a natureza integralmente, não sendo permitido nenhum uso direto dos recursos ali presentes (CASTRO JR et al., 2009 apud MOREIRA, 2021, p.22). Desde então, tendo o Código Florestal de 1934 (Decreto 23793/1934) como principal instrumento para definir ações e estratégias, as áreas protegidas passaram por um longo processo de evolução até atingir o conceito de Área Protegida atual.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), existem 12 categorias que são divididas em dois grupos: as unidades de Uso Sustentável e as unidades de Proteção Integral. As Unidades de Conservação de Uso Sustentável possuem o intuito de conciliar a conservação da biodiversidade da área com o uso de seus recursos de forma sustentável. Dentro desse grupo, estão: 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). Por sua vez, as Unidades de Conservação de Proteção Integral têm o objetivo de preservar a natureza utilizando de forma indireta seus recursos naturais, ou seja, não permitindo o consumo, coleta ou qualquer dano a esses recursos. As categorias que abrangem este grupo são as Estações Ecológicas (ESEC); Reservas Biológicas (REBIO); Parques Nacionais (PARNA); Monumentos Naturais (MN) e Refúgios de Vida Silvestre (REVIS). Abaixo, segue a tabela que sintetiza a finalidade de cada categoria das Unidades de Conservação do SNUC.

Quadro 1: Finalidade das categorias de Áreas Protegidas do SNUC

Grupo	Categoria	Finalidade
Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas
	Reserva Biológica	Preservação integral da biota e demais atributos naturais
	Parque Nacional	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica

	Monumento Natural	Preservação de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica
	Refúgio da Vida Silvestre	Proteção de ambientes naturais
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais
	Área de Relevante Interesse Ecológico	Manter ecossistemas e regular o uso da área
	Floresta Nacional	Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica
	Reserva Extrativista	Proteger o meio de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais
	Reserva de Fauna	Estudos técnicos científicos sobre manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Preservar a natureza, assegurar condições para reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de vida e da exploração dos recursos naturais das populações tradicionais
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Conservar a diversidade biológica

Fonte: ZECHNER, 2020

Diante do exposto, é necessário que dentro das Áreas Protegidas ocorra uma gestão e manejo efetivos, isto é, levar em consideração a dinâmica e interação de seus elementos, conhecimento sobre seus ecossistemas, uso e cobertura do solo e intervenções humanas para adaptar essas questões com a conservação da biodiversidade. Para isso, é necessário que essas áreas disponham de um Plano de Manejo (PM) eficiente que deve abranger a área da Unidade de Conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica social das comunidades vizinhas (BRASIL, 2000).

4.1.1 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

No Brasil, foi a partir da década de 30 que as Áreas Protegidas passaram a ser implementadas e desde então, novas tipologias e categorias de manejo foram elaboradas a partir de um longo processo envolvendo também a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), no ano 2000.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação é o instrumento que não apenas absorveu de uma única vez parte das áreas protegidas prevista pela legislação

--	--	--

brasileira, como abriu espaço para que novas categorias fossem criadas ou incorporadas a partir de experiências originais desenvolvidas no País (GARCIA *et al.*, 2018, p.54).

O Código de Caça e Pesca e o Código Florestal, ambos de 1934, foram os instrumentos legais criados que marcaram o início do momento em que se passa a instituir novas políticas e estratégias para a criação das Áreas Protegidas. A partir desse período, as Áreas Protegidas passam a ser implementadas e desde então, novos instrumentos para essas áreas são criados.

De 1965 a 1999, as APA são criadas sobre a Lei de criação das Áreas de Proteção Ambiental (Lei 6902/1981), período em que ocorreu a criação do Novo Código Florestal (Lei 4771/1965) da época. O Novo Código Florestal atual foi criado sobre a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Além das APAs, outras novas tipologias e categorias são implementadas, como os Parques e Florestas Nacionais, Reservas Biológicas, Terras Indígenas - categorizadas em Reserva Indígena, Parque Indígena, Colônia Agrícola Indígena e Território Federal Indígena, Estações Ecológicas e entre outras.

A partir de 2000, O Sistema Nacional de Unidades de Conservação foi implantado sobre a Lei 9985/2000. Os Instrumentos incorporados junto a ele envolvem:

A Lei de Proteção aos Animais (Lei 5197/1967); Lei de Criação das Estações Ecológicas e APAs (Lei 6902/1981); Decreto de Criação das RESECs e ARIEs (Dec. 89336/ 1984); Lei de Criação das RPPNs (Lei 1922/1996) e parte do Novo Código Florestal (Lei 4771/1965) (MEDEIROS, 2006, p.49).

Vale lembrar que, atualmente, parte do Novo Código Florestal que integra o SNUC é o Código criado sobre a Lei de nº 12.651/2012. Além disso, as Áreas Protegidas também passam a ser divididas em duas tipologias: as Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável juntamente com as categorias pertencentes a cada tipo, indicadas na tabela 1.

O SNUC possui um banco de dados com informações legais e padronizadas das Unidades de Conservação, o CNUC - Cadastro Nacional das Unidades de Conservação. É mantido pelo MMA com a colaboração dos órgãos das três esferas administrativas (MMA, 2012). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2012), as principais vantagens da introdução de uma Área Protegida no Cadastro Nacional das Unidades de Conservação:

--	--	--

Disponibiliza informações oficiais sobre as unidades de conservação do SNUC; Oferece relatórios detalhados sobre a situação das unidades de conservação, facilitando a realização de diagnósticos, a identificação de problemas e a tomada de decisão; Permite a criação e acompanhamento de indicadores sobre o estado de implementação do SNUC; Verifica a conformidade das unidades de conservação com normas e critérios de criação estabelecidos na Lei nº 9.985/2000; Disponibiliza informações para o planejamento, administração e fiscalização das unidades de conservação. Os recursos provenientes de compensação ambiental serão destinados exclusivamente para unidades de conservação reconhecidas pelo CNUC como pertencentes ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Art. 11 da Resolução CONAMA 371/2006).

É imprescindível que as Áreas Protegidas disponham de um Plano de Manejo, sobretudo que seja eficaz. De acordo com o SNUC, o plano de manejo é “[...] um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais” (BRASIL, 2000). O Plano precisa ser elaborado juntamente com a sociedade e com uma visão multidisciplinar, onde a Geoecologia pode entrar como um meio ideal de estudo.

Diante disso, criado com o intuito de auxiliar na implementação e gestão das Áreas Protegidas, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação trata apenas das Áreas Protegidas inseridas nas categorias estipuladas por ele e, possui alguns principais objetivos que incluem proteger as espécies ameaçadas de extinção, incentivar atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental, proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais e valorizando sua cultura, promover educação ambiental e entre outros (BRASIL, 2000).

4.1.2 Área de Proteção Ambiental

Essa categoria de manejo foi criada no território brasileiro na década de 80 pela SEMA, com base nos modelos europeus de áreas protegidas, como os Parques Naturais da França e Portugal (MACEDO, 2008). O objetivo era “criar Unidades de Conservação com ocupação humana nas quais a indenização e a realocação da população fossem inviáveis” (NOGUEIRA-NETO, 2001 apud MACEDO, 2008, p.14).

--	--	--

“Sua legalização se deu sob a Lei 6.902/1981 regulamentada pelo Decreto 88.351/83, pela Resolução CONAMA 10/88 e pelo Decreto 99.274/90 e sendo incorporada à Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6938/81” (CÔRTE, 1997; RENTE, 2006; MACEDO, 2008 apud DELFINO, 2017, p.64). A primeira APA federal foi a da Bacia do Rio Paraíba do Sul, situada no bioma Mata Atlântica (CNUC/ICMBIO, 2016 apud DELFINO, 2017, p.65) e criada sobre o Decreto nº 87.561 de 13 de setembro de 1982 (ICMBIO, 2023).

As Áreas de Proteção Ambiental (APA), pertencentes ao grupo das unidades de Uso Sustentável e que são o foco deste estudo, são:

[...] uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SNUC, 2000).

Essas áreas possuem um papel fundamental para a conservação da paisagem e da biodiversidade do local em que estão inseridas. Em um contexto municipal, também são importantes para a manutenção dos estoques de água, defesa e restauração do patrimônio natural (PEIXOTO, 2014 apud DELFINO, 2017). De acordo com Macedo (2008), são uma categoria de unidade de conservação que estabelece um modo de gestão moderno, com foco nos atores e no território, onde os atores podem definir de forma coletiva o futuro do território.

As APA podem pertencer a áreas de domínio público ou privado. Portanto, as APAs que estão sob domínio público irão possuir um Conselho consultivo e um órgão gestor responsável pela administração da área, assim como a criação do plano de manejo que deve ocorrer juntamente com representantes de órgãos públicos e com a comunidade - podendo estar em âmbito federal, estadual ou municipal. E as áreas privadas ficam sob responsabilidade do proprietário que deve respeitar as regras de zoneamento e plano de manejo.

No Brasil, de acordo com os dados do CNUC (2022), existem 416 APAs difundidas pelo território abrangendo um total de 1.310.224,13 km² (15,64%) de área protegida. Dentre esse total, 474.594,68 km² (5,57%) pertencem a áreas continentais e 835.629,46 km² (22,94%) a áreas marinhas. O Bioma Mata Atlântica segue em primeiro entre os mais protegidos pelas

--	--	--

Áreas de Proteção Ambiental, com 262 APAs, seguido do Cerrado com 105 APAs, o Marinho com 77, Caatinga 43, Amazônia 36, Pampa 4 e por último o Pantanal, com somente uma APA. Além disso, das 416 APAs espalhadas pelo país, somente 106 possuem um plano de manejo.

Entretanto, a criação dessas áreas sem a sua implementação não garante o processo de proteção dos recursos existentes no local. Existem diversos problemas que atingem as Áreas Protegidas, principalmente os que estão associados a gestão não equilibrada dos usos dessas unidades, em especial em uma APA que se torna um fator prejudicial para o cumprimento dos objetivos de preservação.

4.2 Cobertura e uso do solo com base em Sensoriamento Remoto

O sensoriamento remoto consiste na técnica de empregar sensores para obtenção de imagens ou informações, através da energia ou radiação emitida por elementos distantes da área de interesse. Esses sensores estão instalados em satélites no espaço ou em aeronaves suborbitais na atmosfera, por exemplo. Dessa forma, o uso desta ciência torna-se vantajosa, uma vez que, não oferece qualquer interferência na área estudada.

A utilização da técnica de Sensoriamento Remoto, principalmente associado à cartografia, sistemas de informações geográficas (SIG) e outras ciências, é essencial para o monitoramento e mapeamento do uso e cobertura do solo. A partir do uso do sensoriamento, é possível analisar áreas agrícolas, avanço das áreas urbanas, pontos de desmatamento e entre outros.

O mapeamento do uso e cobertura do solo é de grande importância, visto que o uso de forma não planejada degrada o meio ambiente. O mapeamento facilita a detecção de áreas exploradas de forma inadequada e, com sua localização precisa, promove a tomada de decisões pelos órgãos competentes encarregados da fiscalização” (LOPES, 2008, p.127 apud FAUSTINO et al., 2014, p. 20).

As informações obtidas através dos sensores necessitam do uso de energia eletromagnética, a qual é medida em frequência e comprimento de onda. É a partir das variações dos comprimentos de ondas, que se torna possível distinguir as diferentes classes de uso e cobertura analisadas:

Os objetos da superfície terrestre, como a vegetação, a água e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o

--	--	--

comprimento de onda, de acordo com suas características biofísicas e químicas. (FLORENZANO, 2007).

Os sensores podem ser classificados de acordo com a fonte de energia que utilizam e do tipo de produto que geram. Com relação à fonte de energia, existem os sensores passivos e ativos. Os sensores passivos não dispõem de fonte de radiação própria e, portanto, necessitam da radiação solar que será refletida pelos objetos ou emitida por eles. Já os ativos, possuem sua fonte de radiação eletromagnética. Por sua vez, com relação ao tipo de produto gerado, existem os sensores imageadores e não-imageadores. Os sensores imageadores produzem imagens da área sensoriada, apresentando informações espaciais da superfície examinada. Os não-imageadores não geram imagens da área de interesse observada.

Para análises da paisagem, em diversas escalas, em especial sobre o uso, cobertura e ocupação do solo, a utilização da técnica de sensoriamento remoto possui grande relevância. Com a obtenção de dados e imagens georreferenciadas geradas a partir do uso do sensoriamento remoto, torna-se possível efetuar estudos de dinâmica da paisagem, entender as mudanças que ocorreram na sua estrutura com análises espaço-temporais e compreender os processos ambientais e urbanos que resultaram na paisagem atual. Juntamente com uma visão geocológica, o sensoriamento remoto contribui para a compreensão da paisagem como um todo, seus elementos e interconexões.

4.2.1 MapBiomias

O MapBiomias é uma rede colaborativa de ciência suportada pelo Google Earth Engine que produz mapas anuais de cobertura e uso da terra, além de elaborar relatórios de desmatamento em território nacional desde janeiro de 2019 (MAPBIOMAS, 2019). O propósito do projeto é gerar produtos de cobertura e uso da terra de maneira acessível e precisa, visando a proteção e manejo correto dos recursos naturais a partir dos dados produzidos. O projeto já está na sua sétima coleção, disponibilizando mapas de cobertura e uso da terra do território brasileiro, desde o ano de 1985 até 2021.

O MapBiomias utiliza métodos de processamento avançados e uma série de imagens históricas feitas por satélites Landsat, com resolução de 30 metros e disponibilizados pelo Google Earth Engine. De acordo com Rosa *et.al.* (2019), todas as imagens que são produzidas no ano são utilizadas para gerar mosaicos, com as bandas de reflectância, índices espectrais, temporais e de textura. Ainda de acordo com os mesmos autores,

--	--	--

Todo o processamento é feito na nuvem e as classificações supervisionadas são feitas por algoritmos de aprendizagem de máquina na plataforma Google Earth Engine, com amostras coletadas e ajustadas regionalmente. Filtros temporais e espaciais são aplicados nas classificações dos biomas e temas e, posteriormente, os mapas são integrados (ROSA *et.al.*, 2019, p. 95-96).

Em resumo, o processamento é feito pixel por pixel com todas as imagens produzidas para cada ano e sua classificação é supervisionada por algoritmos de aprendizagem de máquina. Portanto, ao gerar resultados, podem haver algumas discrepâncias nas classes estabelecidas, que irão depender da resolução espacial dos dados de satélite. Imagens que apresentam menor resolução ou áreas mais complexas, podem dificultar a distinção entre diferentes tipos de cobertura e uso da terra, influenciando na precisão da classificação.

4.3 Geoecologia da Paisagem

4.3.1 Geoecologia da paisagem e paisagem: definições

A Geoecologia da Paisagem é um campo integrativo de estudo recente que analisa a paisagem e seus elementos naturais, sociais e culturais de forma integradora e sistêmica. Seu início se deu entre os séculos XVIII e XIX com trabalhos realizados por Humboldt (1769-1859), Lomonosov (1711-1765) e Dokuchaev (1846-1903) (RODRIGUEZ, 2017), os quais buscavam compreender a relação entre os fenômenos terrestres. Desde então, juntou-se uma vasta coleção de referências de trabalhos e metodologias que permitiram a formação da ciência multidisciplinar que hoje é conhecida como Geoecologia da Paisagem.

Foi então na década de 30, que esse estudo, denominado de Ecologia das paisagens, foi estruturado cientificamente pelo geógrafo alemão Carl Troll e, difundido somente nos anos 60 - como Geoecologia da Paisagem, como uma ciência que possui o objetivo de analisar as relações entre os componentes naturais e a inter-relação entre os seres vivos e o ambiente (SIQUEIRA et al., 2013 apud FARIA *et.al.*, 2020), formando um todo.

Para poder entender a forma como o Homem se apropria e transforma a natureza e o espaço, a Geoecologia da Paisagem se baseia em três momentos:

- (i) na maneira em que se formou e ordenou a natureza na superfície do globo terrestre;
- (ii) a imposição e construção de diferentes sistemas de uso e de objetos;
- (iii) a maneira pela qual a sociedade concebe a natureza e as modificações e/ou

--	--	--

transformações feitas pelas atividades humanas (RODRIGUEZ, SILVA e LEAL, 2011 apud FARIAS *et.al.*, 2013, p.139)

Com base nesses princípios, é possível compreender como esses processos e interações moldam a estrutura e dinâmica da paisagem. Considerando as influências de fatores naturais e antrópicos, a Geoecologia da Paisagem estuda a forma como evolui essas paisagens. Como sendo uma ciência interdisciplinar, seu ponto central é analisar as paisagens pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos bióticos e abióticos que a compõe; pelas múltiplas relações, incluindo fluxos de energia e matéria, tanto internas quanto externas; pela variação dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual (RODRIGUEZ *et.al.*, 2017).

A Geoecologia da Paisagem também analisa a fragmentação do habitat, isto é, a análise das mudanças que acontecem quando o desmatamento de uma área provoca o isolamento de pequenas áreas vegetadas (GÓES, 2017). O isolamento pode provocar a perda da biodiversidade, pois acaba limitando a dispersão genética das espécies da fauna e flora. A fragmentação é estudada pela Teoria de Biogeografia de Ilhas, onde de acordo com Mugica de La Guerra (2002), estuda a influência do isolamento e como o tamanho dos fragmentos possui efeito na riqueza e composição das espécies, considerando a migração e extinção como processos fundamentais. Ainda segundo o autor,

[...] a fragmentação está sempre associada aos efeitos negativos resultantes das ações antrópicas, que levam a uma modificação intensa do território e resultam em uma perda significativa de habitats naturais, bem como na diminuição e até mesmo na extinção de espécies (MUGICA DE LA GUERRA, 2002, p.27).

Sendo assim, para a Geoecologia da Paisagem, a paisagem é composta de mosaicos que podem ser formados por três elementos: matriz, manchas e corredores de paisagem (GÓES, 2017). A matriz é definida pelo o que predomina na paisagem (MÚGICA DE LA GUERRA *et al.*, 2002), ou seja, é caracterizada por seu tamanho e homogeneidade.

A mancha está inserida na matriz e configura-se como uma área relativamente homogênea, como uma mancha de floresta ou um fragmento de silvicultura embutida em uma matriz agrícola (BARRET *et.al.*, 2007). E o corredor de paisagem, segundo Góes (2017, p.42), “é uma faixa do ambiente que difere da matriz em ambos os lados e com frequência conecta (de forma natural ou planejada), duas ou mais manchas de paisagem de habitat similar”. Além disso, também há passagens de fauna, que são “corredores que cruzam grandes

--	--	--

rodovias e permitem o deslocamento de animais que vivem nas florestas e seus arredores, sem o risco de atropelamento” (ZANARDO, 2018).

Com relação ao seu objeto de estudo, a paisagem, existem diversas interpretações em diversos ramos da ciência. Por isso, a geoecologia das paisagens torna-se emergente em busca de teorias e definições sólidas (HOBBS, 1994 apud METZGER, 2001) para se ter uma noção integradora de paisagem. Portanto, a definição cabível para o presente trabalho será a de paisagem como formação antroponatural, a qual:

(...) consiste num sistema territorial composto por elementos naturais e antropotecnogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais. Forma-se, ainda, por complexos ou paisagens de nível taxonômico inferior. De tal maneira, considera-se a formação de paisagens naturais, antroponaturais e antrópicas, e que se conhece também como paisagens atuais ou contemporâneas (RODRIGUEZ *et.al.*, 2017, p.17)

É necessário indicar que a paisagem é a base da Geoecologia da Paisagem. Se caracteriza como um geossistema onde seus elementos estão sempre em conexão. “Geossistema é uma dimensão do espaço terrestre onde os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana.” (SOCHAVA, 1978, p. 292).

Isto é, entender e perceber a paisagem de forma integrada, sendo ela, o resultado da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução (BERTRAND, 1972 apud BERNARDINO *et.al.*, 2018).

4.3.2 Análise espaço-temporal com base na Geoecologia da Paisagem

Com base em trabalhos realizados acerca desse tema, nesse tópico será descrito a importância e a maneira como a Geoecologia da Paisagem atua em análises espaço-temporais de cobertura e uso do solo.

A Geoecologia das Paisagens destaca-se como fundamental para análises espaço-temporais de cobertura e uso do solo. Com a quantificação das alterações que ocorreram ao longo do tempo em um determinado local, a qual configura-se como parte da metodologia deste trabalho, torna-se possível identificar os impactos ambientais e

--	--	--

compreender os padrões de organização do espaço, possibilitando o planejamento ambiental da área (FARIAS *et.al*, 2013).

Na análise dos aspectos do uso e ocupação do solo de determinados territórios, a Geoecologia das Paisagens destaca-se como uma proposição metodológica eficaz, pois através de sua visão sistêmica e integrada, alia os condicionantes ambientais com as características socioeconômica da área em questão, fornecendo subsídios pautados na realidade local para a elaboração de propostas de ordenamento territorial e planejamento ambiental (FARIAS *et.al.*, 2013, p.138).

Para a compreensão das mudanças que ocorrem ao longo do tempo na paisagem, a Geoecologia da Paisagem torna-se a base de estudo que irá analisá-la de forma totalizada e não isolada, englobando as causas naturais com as sociais, políticas e econômicas. Assim sendo, Barret *et.al.*, (2007) afirma:

A ecologia da paisagem ressalta essas relações em mudança e enfatiza a paisagem como um sistema e como um nível de organização. Quanto mais bem forem compreendidos os processos e padrões no nível de paisagem, mais bem compreendidos serão também os processos e fenômenos que ocorrem nos níveis de organismo, população, comunidade e ecossistemas (BARRET *et.al.*, 2007, p.376-377).

Em consequência, com o entendimento sobre diferentes níveis de organização e a maneira como uma paisagem e seus elementos se comportam, torna-se possível entender as causas das modificações que ocorreram em uma paisagem, como o aumento das áreas de solo exposto ou perda da biodiversidade. Dessa forma, compreendendo a dinâmica da paisagem, há como prever mudanças futuras para então, formar uma base para estudos de planejamento, manejo e proteção de recursos naturais.

4.4 Pressão e Ameaça

As pressões e ameaças são termos utilizados para caracterizar atividades que causam ou podem causar impactos negativos para uma área protegida, seja uma APA ou uma Terra Indígena, por exemplo, e podem ter diferentes graus de intensidade. A pressão configura-se como uma ação, de influência antrópica, como poluição, urbanização e agropecuária, que exerce danos à uma área delimitada e protegida. De acordo com o Instituto Socioambiental (ISA):

--	--	--

[...] "pressão" é um processo de degradação ambiental (desmatamento, roubo de madeira, garimpos, incêndios florestais etc) que ocorre no interior de uma área legalmente protegida, como Terra Indígena, Território Quilombola e Unidade de Conservação, como Parques e Florestas Nacionais, levando a perdas de ativos e serviços socioambientais. Ou seja, "pressão" é um processo que pode levar à desestabilização legal e ambiental de determinada área protegida.

Já a “ameaça”, é a ação ou o conjunto delas que podem se tornar uma pressão, ou seja, que põe em risco a integridade da biodiversidade e outros elementos dentro de uma Área Protegida, e é analisada de acordo com sua probabilidade de avançar e se tornar uma pressão sobre a área nos próximos anos.

As ameaças são também atividades impactantes, mas analisadas sob a perspectiva de sua continuidade durante os próximos cinco anos. Ou seja, a mesma atividade pode ser analisada como pressão e/ou ameaça, dependendo de sua ocorrência no passado e presente (pressão) e probabilidade de ocorrência no futuro (ameaça) (ARARIPE *et.al.*, 2018, p. 3282).

Para a análise de pressões e ameaças, são utilizados métodos que avaliam suas tendências e probabilidades, além de seus graus de impactos, abrangência e permanência. Para isso, deve-se considerar diversos fatores que podem impulsionar as causas para essas pressões e ameaças, como o contexto ambiental e socioeconômico do local, além das mudanças na cobertura e uso da terra que ocorreram nos últimos anos. Sendo assim, a análise espaço-temporal da cobertura e uso da terra juntamente com uma abordagem geocológica da paisagem, torna-se um método eficaz para a identificação das pressões e ameaças na área de estudo.

--	--	--

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para a caracterização da área de estudo, serão descritas as principais características físicas e bióticas da APA. O seu meio físico inclui a Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Clima e Oceanografia. Por sua vez, o meio biótico abrange as características da Flora e Vegetação que inclui as Formações Pioneiras (vegetação de Restinga e Manguezal), Floresta Ombrófila Densa e Fauna.

5.1 Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim

A Unidade de Conservação da Área de Proteção Ambiental Anhatomirim, de acordo com o ICMBIO (2021), possui uma área de 4.750,39 hectares, perímetro de 31,736 km e está situada na região hidrográfica do Atlântico Sul, a noroeste da Ilha de Santa Catarina, no município de Governador Celso Ramos, em Santa Catarina. Suas coordenadas em latitude e longitude, respectivamente, são 27° 27'02" e 048°34'54" / 27°21'51" e 048°32'58" / 27°22'48" e 048°31'57" / 27° 25'24" e 048°36'18" . .

Foi criada no dia 20 de maio de 1992, idealizada pelo arquiteto André Ferreira e apoiada pelo ambientalista José Truda Palazzo Jr – assessor do secretário do meio ambiente que acompanhou a burocracia até que fosse atribuído o decreto (nº 528 de 20.05.92) que oficializou a APA Anhatomirim como uma unidade de conservação de uso sustentável . Esse decreto visa conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação de fontes hídricas essenciais para a sobrevivência da população dos pescadores locais, os remanescentes da Mata Atlântica e da área de reprodução e alimentação de algumas espécies ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2021). De acordo com o SAMGE¹ (2022), o índice de efetividade da APA é de 51,26%.

Além disso, a APA possui um zoneamento que inclui a área terrestre (quatro zonas) e marinha (cinco zonas). Cada zona possui regras e ações que possuem a função de atender os objetivos da APA como uma área de Uso Sustentável. As zonas terrestres, que integram a área de estudo são: Zona Terrestre de Proteção da Mata Atlântica e Mananciais (ZPMA), Zona Terrestre de Uso Sustentável da Mata Atlântica e Recursos Hídricos (ZUS), Zona Terrestre de Proteção da Pesca Artesanal (ZPPA) e Zona Terrestre de Urbanização Restrita (ZURB).

¹SAMGE - Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão das Unidades de Conservação. Possui o objetivo de analisar a efetividade da política pública em relação à conservação da biodiversidade por meio das UCs.

--	--	--

De acordo com o Encarte 3 do plano de manejo (ICMBIO, 2021), A ZUS e ZURB permitem atividades antrópicas, mediante à aprovação da administração e com a recorrente fiscalização e manejo de seus usos. A ZPMA possui a função de proteger os remanescentes da Mata Atlântica e não permite o avanço dos usos antrópicos, com exceções de situações onde ocorra o risco de vida de pessoas ou patrimônio, ou para utilidade pública, interesse social, pesquisas científicas e atividades voltadas à educação ambiental. Já a ZPPA, com o objetivo de proteger a população tradicional e seus recursos pesqueiros, permite a instalação de ranchos de pesca não permanentes, além de também abrir exceções para pesquisas científicas, educação ambiental assim como ações de utilidade pública e interesse social.

De acordo com o ICMBIO (2021), a principal atividade econômica da APA e do município é a pesca artesanal. Desde a chegada dos imigrantes açorianos e madeirenses, foram originando populações que viviam da pesca e agricultura nas encostas da Serra da Armação, onde até hoje encontram-se engenhos no interior da APA que foram utilizados. Atualmente, ainda há predomínio da agricultura de subsistência e comercial de pequena escala, além de uma relação da comunidade de Areias de Baixo com uma fábrica de laticínios em seu entorno, a qual a comunidade fornece o leite como matéria-prima. Além disso, percebe-se transformações na economia do município, especialmente as que estão relacionadas à atividade imobiliária e ao turismo (ICMBIO, 2021) e que reflete também nos limites e interior da APA.

A presença da Fortaleza de Santa Cruz de Anhatomirim é um dos aspectos mais marcantes da APA, haja vista que é um ponto turístico conhecido do local. A Fortaleza está localizada na Ilha de Anhatomirim, que integra a região da Área de Proteção e domina a entrada da Baía Norte (CFISC, 2011). A ilha caracteriza-se como um fragmento da área e, de acordo com Góes (2015), se constitui com uma das causas de perda de habitats e biodiversidade, além de alterações antrópicas. Pensando nisso, a Ilha de Anhatomirim possui baixa diversidade de fauna e flora devido a esses dois fatores.

A APA foi gerida pelo IBAMA até 2007, a partir de então passou para a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2021). Seu plano de manejo foi elaborado em 2013 com grande participação da sociedade e conduzido por um Conselho Gestor. O plano se mostra bem completo e conta com três encartes: o primeiro refere-se à “contextualização”, o segundo “diagnóstico” e o terceiro

--	--	--

“zoneamento, regramento e planejamento”. Sua última revisão foi feita em 2021 e encontra-se disponível no site do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

5.2 Geologia

A área terrestre da APA, que corresponde a 21,04% do território, é constituída em grande parte por espigões de serras que encontram o mar, conhecidos como a Serra da Armação. Configura-se por elevações significativas formadas por rochas da Suíte Intrusiva Tabuleiro, constituídas por maciços graníticos subvulcânicos do Período Pré-Cambriano superior (IBGE, 1990 apud ICMBIO, 2021). Essas formações se deram por um longo processo de atividades tectônicas juntamente com ações intempéricas causadas por dois principais condicionantes externos da área, o clima e o oceano.

Segundo Horn Filho *et. al.*, a planície costeira é constituída de duas subprovíncias maiores: o embasamento e a planície costeira propriamente dita. O embasamento é formado pelo Granito Armação, um maciço que integra o conjunto de granitos da Suíte Intrusiva Tabuleiro, onde segundo dados petrográficos demonstraram tratar-se de granito com variações a quartzo-monzonito, mais raramente granodiorito e quartzo-diorito (ISSLCR, R.S., 1987). Além do embasamento, a planície costeira também é constituída pelo sistema deposicional continental e sistema transicional ou litorâneo costeiro:

A Planície Costeira é constituída de rochas graníticas do embasamento cristalino e sedimentos continentais dos depósitos transicionais do depósito praial do Pleistoceno superior; eólico, aluvial, lagunar e fluvio-lagunar do Holoceno e praial do Holoceno-recente (HORN FILHO *et. al.*, 2004).

Os sedimentos continentais originam-se a partir do sistema deposicional continental, ligados às encostas elevadas do local e são representados pelo depósito coluvial (sedimentos grosseiros inconsolidados, principalmente cascalho) e colúvio-aluvial (sedimentos finos e grosseiros transportados pela água em uma vertente). Já o sistema transicional ou litorâneo costeiro está associado às terras planas, estando sob influência da ação das marés, chuvas, correntes e ventos.

5.3 Geomorfologia

O relevo do embasamento é caracterizado a partir da erosão diferencial que ocorre pela disposição das estruturas dos terrenos cambrianos (IBGE, 1990 apud FLORIANI, 2005), e se intensifica pela alta declividade e, principalmente pela falta de cobertura vegetal. As partes

--	--	--

mais altas possuem altitude que variam entre 200m e 400m e declividades acima de 55% e, fazem parte da unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense. O ponto mais alto da Serra está na área interior da APA atingindo 445m em elevação e está situada na localidade Costeira da Armação (MORI, 1998).

As Serras perdem altitude indo em direção ao mar. Dessa forma, a área plana da APA é representada pela Planície Costeira, com relevo plano em grande parte e variando a ondulado. A Planície é uma área de transição entre a zona continental e marinha, portanto, seus sedimentos estão sujeitos aos processos de intemperismo e erosão eólica, fluvial, pluvial, marinha e antrópica. De acordo com Horn Filho *et.al.*,

As formas de relevo são esculpidas pela ação das ondas, correntes, marés, ventos e cursos fluviais ao longo da planície costeira, formando na área de estudo os depósitos coluvial, colúvio-aluvial, aluvial, fluvio-lagunar, lagunar, praiial e eólico. Na linha de costa, a unidade geomorfológica da planície costeira ocorre junto à praia e enseada.

Esses processos definem os tipos de sedimentos encontrados no local e suas formas de relevo, que ocorrem mais pela desagregação do que pela decomposição de materiais. Isto é, o tipo de rocha proveniente do local de estudo – granito, é constituído em sua maior parte por quartzo, mineral resistente à água e que, conseqüentemente acaba caracterizando uma paisagem com muitos declives. Além disso, o escoamento concentrado em eventos intensos tem alto poder de remoção e transporte destes sedimentos, podendo causar processos de voçorocamento em pontos de canalização de águas pluviais (FLORIANI, 2005).

5.4 Hidrografia

A hidrografia da APA de Anhatomirim é caracterizada por uma rede que pertence ao Sistema de Bacias Isoladas da Vertente Atlântica, inserida na Grande Bacia do Atlântico Sudeste a qual abrange toda a região costeira do Estado de Santa Catarina.

No âmbito municipal, Governador Celso Ramos possui 47 bacias hidrográficas em uma área de 93km², sendo que a APA de Anhatomirim está inserida entre duas delas – a do Rio Tijucas e do Rio Biguaçu. No município, os rios mais extensos se formam nas regiões noroeste e sudoeste, compreendo os sistemas de bacias hidrográficas Inferninho - Jordão (ao norte) e Camarão - Areias (ao sul) e, se caracterizam por drenar as planícies flúvio-marítimas (Granfpolis, 2008 apud ICMBIO, 2021). Já na direção de oeste para leste, há formações de

--	--	--

bacias que drenam o equivalente a metade do território do Município, desaguardo nas baías Norte, Sul e litoral leste.

Na APA de Anhatomirim, a Serra da Armação atua como um divisor de águas entre as vertentes voltadas para o oceano e para o interior e é repleta de pequenos riachos que abastecem a comunidade local (MORI, 1998). Ao todo, a APA possui cerca de 54 riachos. Grande parte dos cursos d'água são cercados por floresta natural até chegar em áreas urbanas, onde há interferência antrópica nas margens e nos rios que prejudicam a qualidade da água no local.

5.5 Clima

De acordo com a classificação de clima de Köppen, a APA de Anhatomirim configura o tipo mesotérmico úmido (Cfa), com verão quente e sem estação seca definida, sofrendo influência das massas de ar Tropical Atlântica e Polar Atlântica (HORN FILHO *et. al.*, 2004), resultando na formação da Frente Polar Atlântica. A temperatura média no mês mais frio, em julho, é inferior a 18°C e os verões apresentam média superior a 22°C (PANDOLFO *et al.*, 2002).

O índice de precipitação média do município é de 1600mm/ano, um número considerado alto, e que caracteriza, então, o clima tipo Cfa. É importante citar, para análise posterior, que o clima, juntamente com a composição geológica do local, proporciona solos férteis ideais para cultivo (SANTANA *et. al.*, 2017). Por ser uma região costeira, próxima ao oceano, acaba sofrendo com a influência do mar o qual aumenta a umidade relativa do ar, que possui uma média de 85% (SANTANA *et. al.*, 2017).

O clima é um elemento que é afetado por diversos fatores, tais como altitude, latitude, correntes marítimas e ventos que podem influenciar direta e indiretamente em diversas áreas, tais como agricultura, turismo e até mesmo poluição. Com relação aos ventos, no verão,

Os ventos predominantes seguem na direção NE-S, sendo estes os mais favoráveis para atividades de turismo náutico, condições que propiciam o aumento da presença de embarcações e seus efeitos decorrentes (óleo, resíduos sólidos, detritos) (MORI, 1998).

Já nos meses de março a setembro, onde decai a temperatura, há predomínio dos ventos de S a SWE, com ventos intensos que vêm do Sul e Nordeste (STRENZEL, 1997 apud

--	--	--

MORI, 1998). Esses eventos fazem com que detritos sejam carregados e encontrados nas praias por conta das correntes e marés.

5.6 Oceanografia

Do ponto de vista oceanográfico, a APA de Anhatomirim é caracterizada como uma área de grande relevância, levando em conta que maior parte de seu limite compreende o ambiente aquático. Situada na região costeira do município de Governador Celso Ramos, ela abrange diferentes ecossistemas aquáticos, como baías, costões rochosos, enseadas e estuários.

A APA está situada no contexto oceanográfico da Baía de Florianópolis, que é formada por dois corpos d'água: a Baía Sul e Baía Norte, e está localizada entre a Ilha de Santa Catarina e o Continente (ICMBIO, 2021). Suas águas contam com um ambiente estuarino que vai desde o litoral sul de São Paulo até o Cabo de Santa Marta, em Laguna (MORI, 1998). Nesse contexto, estão incluídas as ilhas de formação rochosa que são a Ilha de Anhatomirim e a Ilha do Maximiliano, além da Enseada da Armação e a Baía dos Golfinhos, também conhecida como Baía dos Currais.

A Baía Norte, que maior abrange a área de estudo, caracteriza-se por ser um ambiente semiconfinado pouco profundo, de águas calmas, e por isso, torna-se propícia para formação de sedimentos de matéria orgânica que servem como área de reprodução e alimentação de espécies de crustáceos, peixes e a espécie bandeira da APA, o boto-cinza (*Sotalia Guianensis*).

A riqueza de suas águas é incrementada pelos efeitos da convergência das correntes marinhas das Malvinas e do Brasil, provenientes do Sul e do Norte, respectivamente, constituindo o ponto de convergência subtropical, que favorece a presença da fauna típica das regiões austrais e dos mares quentes, concentrando recursos pesqueiros de grande valor econômico (CARVALHO E RIZZO, 1994 apud MORI, 1998, p.46).

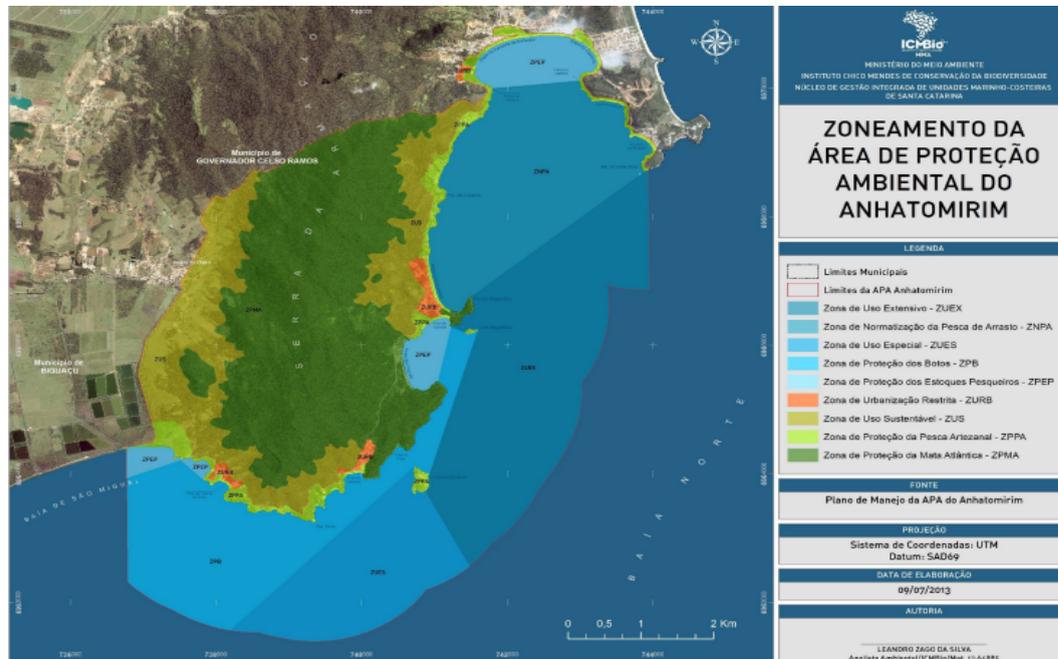
É interessante notar que uma dessas zonas estabelecidas no plano, a Zona Marinha de Uso Extensivo (ZUEX), tem como objetivo, além de conciliar com o crescimento da economia local e a preservação da biodiversidade, ser utilizada como uma ZA da APA. Abaixo (figura 2) está ilustrado o zoneamento da APA exibido no Plano de manejo.

O zoneamento de uma Área Protegida é um instrumento essencial inserido em um Plano de manejo para que a proteção, especificações de uso e restrições, em diferentes níveis

--	--	--

e espaços seja efetuada (ABREU *et.al.*, 2020). Uma vez que a zona de amortecimento esteja inserida somente no ambiente marinho, a área terrestre de uma APA passa a ser mais suscetível ao avanço urbano e demais usos antrópicos.

Figura 2: Zoneamento da APA de Anhatomirim



Fonte: ICMBIO, Plano de manejo - Encarte 3 (2013)

5.7 Vegetação

A APA de Anhatomirim está inserida na biorregião da Mata Atlântica, onde grande parte abrange remanescentes da Floresta Ombrófila Densa em seu território terrestre, especialmente nas vertentes da Serra da Armação, por serem locais de difícil exploração devido ao terreno íngreme. Está situada em zona extratropical, e por isso é caracterizada pelo alto índice de precipitação bem distribuída ao longo do ano, sem um período de seca definido. Também conhecida como Floresta Tropical Atlântica, a Floresta Ombrófila Densa,

(...) é uma das regiões fitoecológicas inseridas no Bioma Mata Atlântica e constitui um prolongamento da faixa florestal que acompanha a costa brasileira desde o estado do Rio Grande do Norte até o estado do Rio Grande do Sul, distribuindo-se em um gradiente altitudinal que varia do nível do mar até aproximadamente 1.000 m (Leite e Klein, 1990; IBGE, 1992 apud Lingner *et. al.*, 2015).

A Floresta Ombrófila Densa possui uma variedade de espécies de flora e fauna, resultando em ecossistemas de grande biodiversidade (ICMBIO, 2021). Na APA, não há

--	--	--

registros de espécies endêmicas vegetais, entretanto, a área abriga espécies da flora que estão ameaçadas de extinção como a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a canela-sassafrás (*Ocotea odorífera*) e o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) (MMA, 2008 apud ICMBIO, 2021).

Além da Floresta Ombrófila Densa, a APA constitui-se também de Formações Pioneiras de Influência Marinha, a restinga, e Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinha (Manguezal). A restinga é uma formação vegetal encontrada em áreas costeiras de terrenos arenosos. São geralmente compostas por herbáceas, arbustivas e arbóreas de pequeno porte adaptadas às condições do local.

A restinga pode abrigar diversas espécies da fauna, além de amortecer o avanço da maré contra o litoral, protegendo-o de ações erosivas e fixando a areia no solo. Na APA, são encontradas na Praia do Antenor, Baía dos Golfinhos, Costeira da Armação e entre outras. Nas três praias citadas, foi observado em campo que a vegetação de restinga não está totalmente preservada: há interferência antrópica como construções de ranchos de pesca, casas, estabelecimentos comerciais e resíduos, ilustrados nas figuras 3, 4 e 5.

A figura 3 ilustra a praia do Antenor onde a restinga foi tomada para a construção da estrada; a figura 4 é na baía dos golfinhos, onde está construído um estabelecimento comercial onde antes era uma provável área de restinga. Já a figura 5 é na Costeira da Armação, na praia conhecida como “Armaçãozinha”, onde a foto ilustra uma parte da restinga que parece ter sido cortada e resíduos de lixo ao entorno.

--	--	--

Figura 3: Praia do Antenor



Fonte: acervo da autora

Figura 4: Estabelecimento comercial na Baía dos Golfinhos



Fonte: acervo da autora

--	--	--

Figura 5: Restinga na praia da Costeira da Armação



Fonte: acervo da autora

As Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Marinhas ou Manguezais, são ecossistemas costeiros caracterizados por possuir solo lodoso e inundação constante por marés. Segundo Floriani (2005), na APA,

É encontrado principalmente nas localidades de Areias de Baixo, Caieira, Praia do Antenor, Fazenda da Armação, etc. Uma das formações vegetais mais descaracterizadas na APA, devido à poluição dos rios e à ocupação desordenada das margens.

É sabido que qualquer interferência antrópica causará impacto sobre a biodiversidade dos ecossistemas. No caso do Manguezal, essas ações retardam a proteção de erosão do solo, proteção costeira e mitigação de mudanças climáticas através do sequestro de carbono (BROWN *et. al.*, 2020). Dado isso, a área da APA pode sofrer consequências futuras com essa descaracterização do ecossistema.

5.8 Fauna

A fauna da APA possui grande diversidade de espécies. A Floresta Ombrófila Densa, vegetação que recobre maior parte da área de estudo, é lar e refúgio de muitos animais que residem ou migram para o local, assim como, o ambiente marinho que, com suas águas estuarinas, permitem com que diversas espécies de peixes, crustáceos, répteis e mamíferos se abriguem, se alimentem e se desenvolvam no local.

--	--	--

A começar pelo ambiente terrestre, a área florestal e a restinga da Praia dos Currais abrigam, ao todo, cerca de 123 espécies de aves, de acordo com um levantamento feito pela CEMAVE/ICMBIO/SC (2021). Dentre essas espécies, estão as Fragatas (*Fregata magnificens*), Atobás (*Sula leucogaster*), Gaivotas (*Larus argentatus*) e a Maria-da-Restinga (*Phylloscartes kronei*), espécie altamente ameaçada de extinção, tanto globalmente quanto nacionalmente (ICMBIO, 2021).

Além das aves, outras espécies encontradas nas vegetações incluem mamíferos, como macacos-Pregos (*Sapajus nigritus*), macacos-Bugio (*Alouatta guariba*) e Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). Levando em consideração o isolamento geográfico da APA - estradas e oceano ao Sul, atividades de pastagens nas regiões Norte e Leste e casas e animais à Oeste, acabam promovendo características peculiares a esses mamíferos terrestres (MORI & POMPEO, 1998 apud SANTANA, 2017). Também registra-se a presença de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*) (ICMBIO, 2021) e marsupiais diversos (FABRIS, 1997).

Por sua vez, o ambiente marinho é responsável pela sobrevivência de grande número de espécies, como camarões e mexilhões que são responsáveis pelo desenvolvimento econômico do local (MORI, 1998), além de diversas espécies de peixes. Nos costões rochosos e pelas águas da APA, também pode ser avistada a lontra-neotropical (*Lutra-longicaudis*), espécie ameaçada de extinção. A presença da Baleia franca (*Eubalaena australis*), do Golfinho bico-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e da Toninha (*Pontoporia blainvillei*) é registrada sazonalmente, sobretudo nos meses de inverno (FLORIANI, 2005).

O Boto-Cinza (*Sotalia guianensis*), espécie bandeira da APA, é encontrado em suas águas para poder se alimentar e criar seus filhotes longe de ameaças. É encontrado no Oceano Atlântico desde Honduras, na América Central até Florianópolis, Santa Catarina (UERJ, 2020). É uma espécie que apresenta-se como “vulnerável” na Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018). No território da Baía Norte,

(...) as principais pressões sobre esses animais dizem respeito à poluição, e, principalmente, às atividades pesqueiras e ao grande fluxo de embarcações turísticas e de recreio, especialmente no período de verão. Com relação à pesca, há relatos de botos que apresentavam evidente contato com atividade pesqueira (SIMÕES-LOPES & PAULA, 1997; DAURA-JORGE et al., 2011 apud FREITAS, 2020, p.16-17).

--	--	--

Eles são uma das menores espécies de cetáceos (mamíferos de vida aquática), se alimentam de peixes, lula e camarão, também capturados pelos pescadores artesanais do local e seu habitat costuma ser em áreas costeiras, estuários e baías.

--	--	--

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

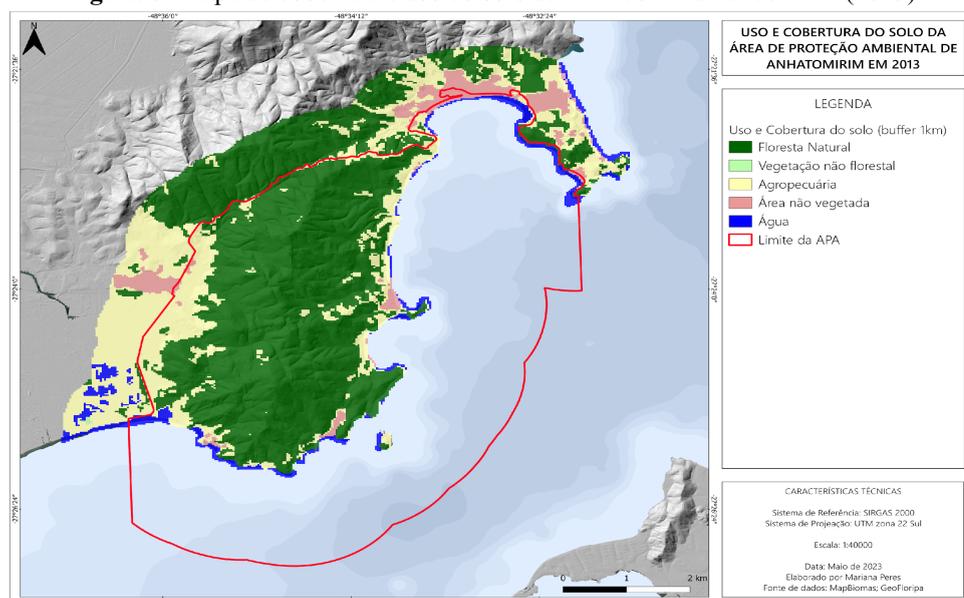
Nesse tópico, os materiais produzidos serão analisados com o intuito de quantificar e interpretar as mudanças que ocorreram ao longo do tempo referente a cobertura e uso do solo da APA, bem como as pressões e ameaças que afetam seu entorno. Com a geoeologia é possível traçar uma relação entre os elementos da paisagem e suas principais características, destacando a importância da existência das áreas protegidas para a preservação da biodiversidade, assim como, os impactos do bom funcionamento de um plano de manejo.

6.1 Cobertura e uso do solo da APA no ano de 2013

A partir dos dados vetoriais da APA de Anhatomirim disponíveis pelo MapBiomas e seu tratamento através da plataforma Earth Engine e o programa QGis 3.16.14, foi possível visualizar e interpretar espacialmente as classes de cobertura e uso do solo geradas para os anos de 2013 e 2021.

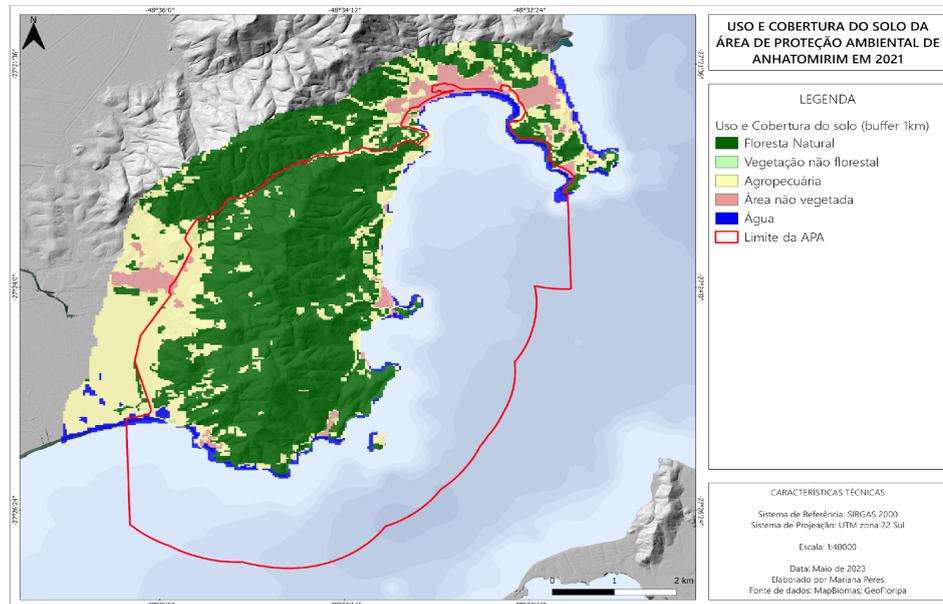
Ao analisar a APA, identificada por seu limite em vermelho, nota-se que a classe de Floresta natural predomina sobre as outras classes, caracterizando uma matriz natural. As classes de uso antrópico, como a agropecuária e área não vegetada - representada principalmente por uso urbano, se concentram nas regiões de planícies, localizadas nas encostas da Serra da Armação. Por se tratar de área declivosa, o uso do solo para atividades antrópicas se torna dificultoso. Dessa forma, em meio à matriz natural, a agropecuária e a urbanização se caracterizam como mancha agrícola e mancha urbana, respectivamente.

Figura 6: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com Buffer de 1 km (2013)



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 7: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com buffer de 1km (2021)



Fonte: Elaborado pela autora

6.2 Cobertura e uso do solo na APA no ano de 2021

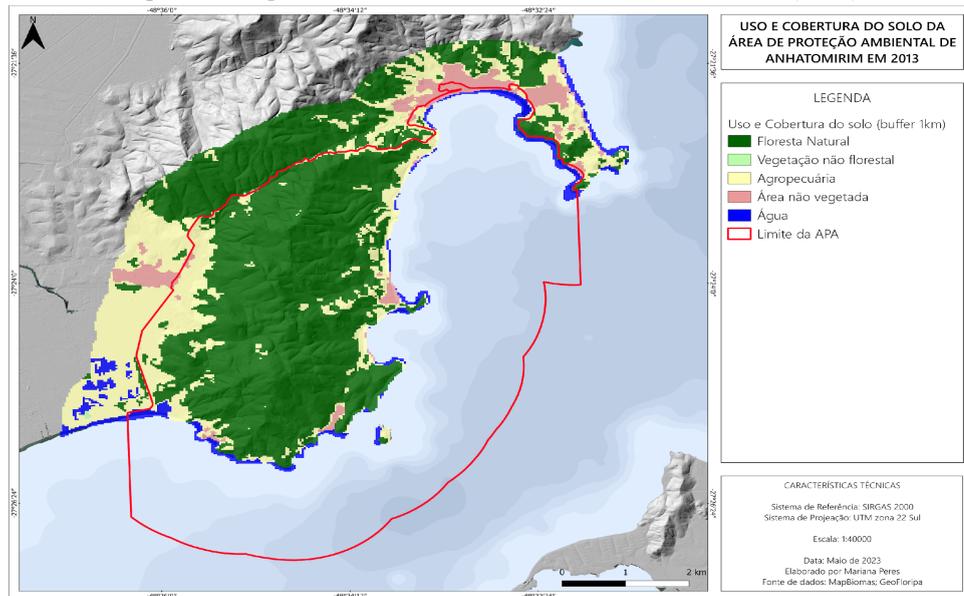
O mapa da cobertura e uso do solo da APA referente ao ano de 2021 está representado na figura 7. Nela, é possível observar uma maior estabilidade na classe de floresta natural localizada nas regiões mais altas da APA, apesar de apresentar pequenas manchas de uso. Nota-se um pequeno aumento da agropecuária na região Sudoeste da APA. A matriz no interior da APA continua se caracterizando como uma matriz natural, com manchas de uso agrícola e urbano. Com base nisso, as áreas mais altas da APA se configuram como uma região protegida pelo relevo.

6.3 Cobertura e uso do solo no buffer de 1 km (2013)

Fora dos limites da APA, na área do buffer de 1 km, a paisagem se caracteriza de forma diferente. Por ser uma área plana ou com baixa declividade, as classes de uso antrópico se sobressaem, especialmente a classe de agropecuária. Entretanto, a matriz na área do buffer de 1 km pode ser considerada também como uma matriz natural, porém com manchas agrícolas (em amarelo) e manchas urbanas (em rosa) muito mais extensas.



Figura 8: Mapa de cobertura e uso do solo no Buffer de 1 km (2013)



Fonte: Elaborado pela autora

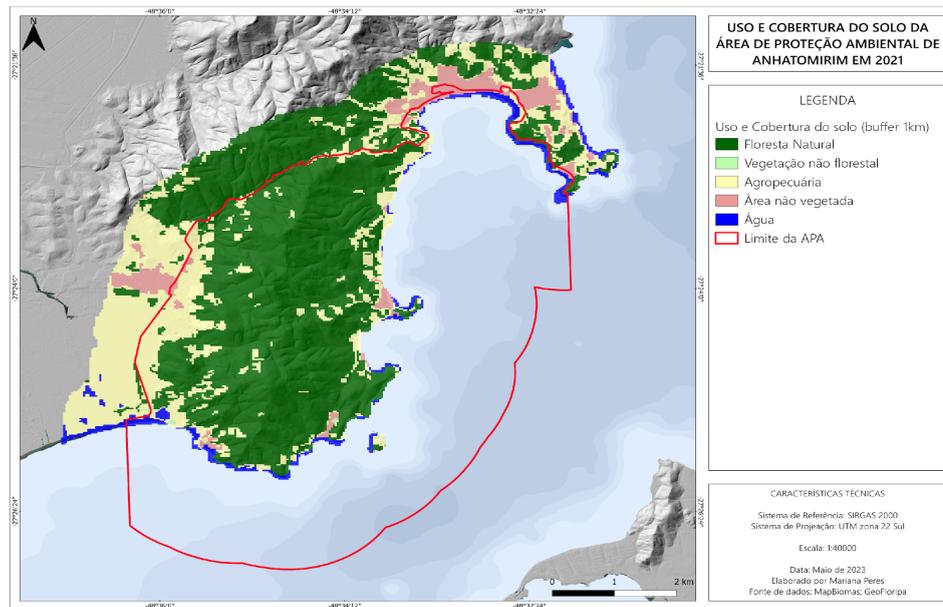
6.4 Cobertura e uso do solo no buffer de 1 km (2021)

No buffer de 1 km, no ano de 2021, a matriz também continua natural, com maiores manchas de área agrícola e não vegetada na porção oeste-noroeste e região norte. Nota-se que nas áreas planas, em comparação à APA, se evidencia um aumento expressivo de área não vegetada, caracterizada principalmente pelo aumento da urbanização.

Neste ano, a classe de agropecuária também aumentou de forma pouco expressiva, principalmente na região oeste-noroeste. Na região norte, a classe de área não vegetada permaneceu visualmente estável nos dois buffers.



Figura 9: Mapa de cobertura e uso do solo da APA com buffer de 1km (2021)



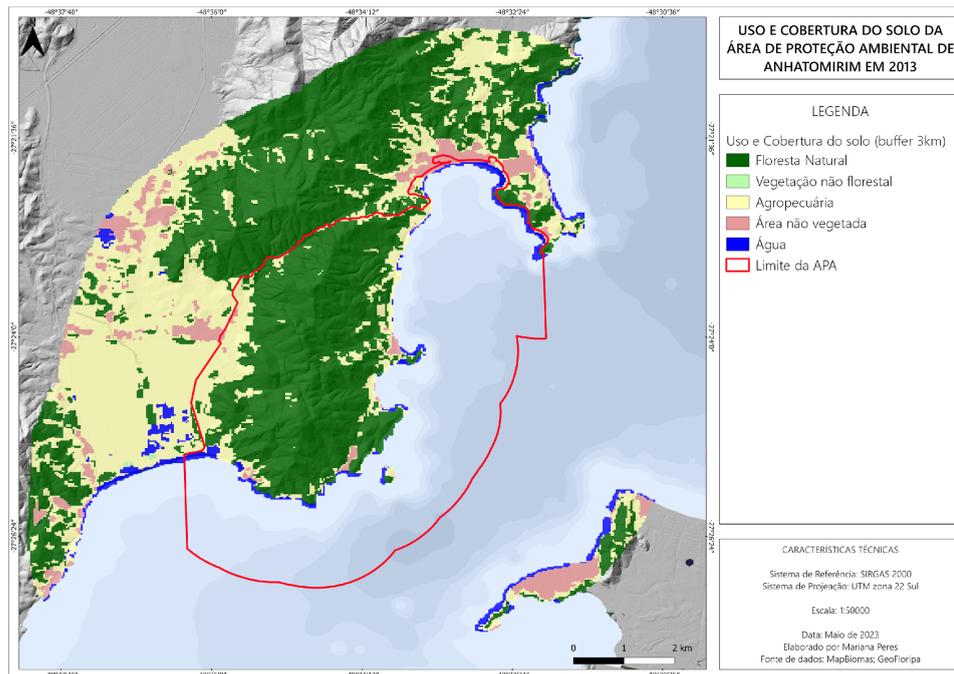
Fonte: Elaborado pela autora

6.5 Cobertura e uso do solo no buffer de 3 km (2013)

Analisando o buffer de 3 km, nota-se que a área agropecuária acompanha o seu limite nas regiões oeste-noroeste e norte. Em vista disso, a matriz, que é natural, se torna mais vulnerável no que diz respeito à sua biodiversidade, com presença de manchas urbanas menores e manchas agrícolas abrangentes. Vale lembrar que de acordo com a classificação do MapBiomias, a classe “agropecuária” inclui pastagem, agricultura, lavouras temporárias, lavouras perenes, silvicultura e mosaico de usos.



Figura 10: Mapa de cobertura e uso do solo no buffer de 3km (2013)



Fonte: Elaborado pela autora

6.6 Cobertura e uso do solo no buffer de 3 km (2021)

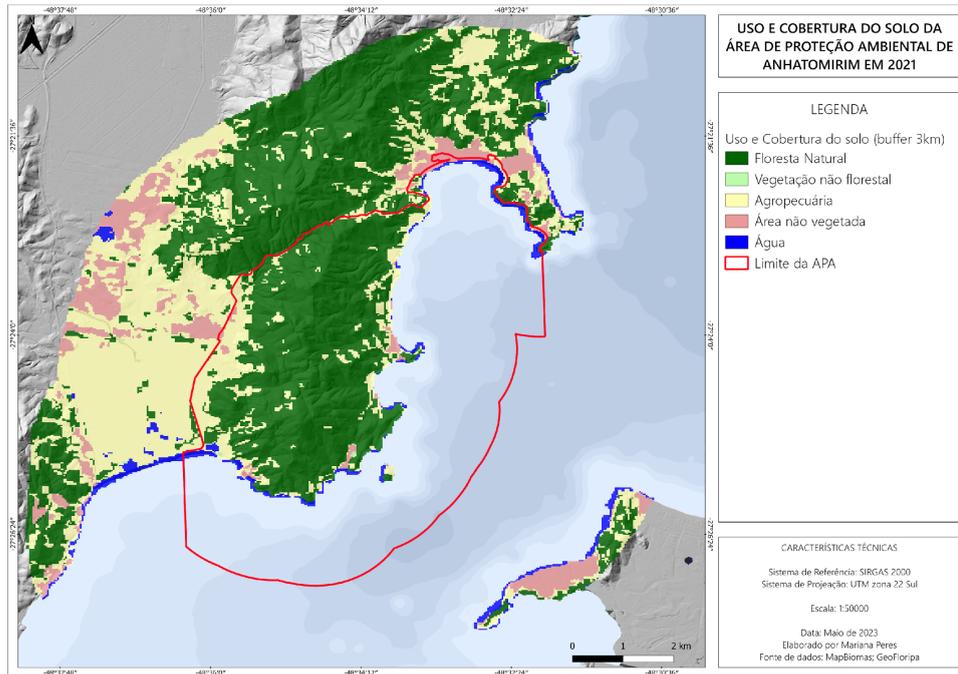
No buffer de 3 km, nota-se que as áreas onde o relevo é mais acentuado continuam sendo ocupadas, em maior parte, por floresta natural. Já nas áreas planas, percebe-se um aumento das classes de atividades antrópicas, como analisado no buffer de 1 km.

É perceptível o aumento das classes de agropecuária e, sobretudo da área não vegetada. Também é possível visualizar que a classe de agropecuária teve sua área ocupada por floresta natural, especialmente no extremo norte do limite do buffer.

Em alguns locais dos mapas gerados, nota-se um aumento ou diminuição da classe de água. Por se tratar de uma classificação de cobertura e uso do solo feita anualmente, a classe de água corre o risco de ser classificada erroneamente. Esse fato se deve ao método utilizado pelo MapBiomias, onde o processamento anual de pixel por pixel pode classificar de formas diferentes, a depender da época do ano. Ou seja, em épocas de chuva ou de arrozal que ocorre próximo à APA, os pixels podem ser inseridos na classe de água, e quando estão fora dessa época podem ainda assim, classificarem como água, ocorrendo discrepâncias.



Figura 11: Mapa de cobertura e uso do solo no buffer de 3km (2021)

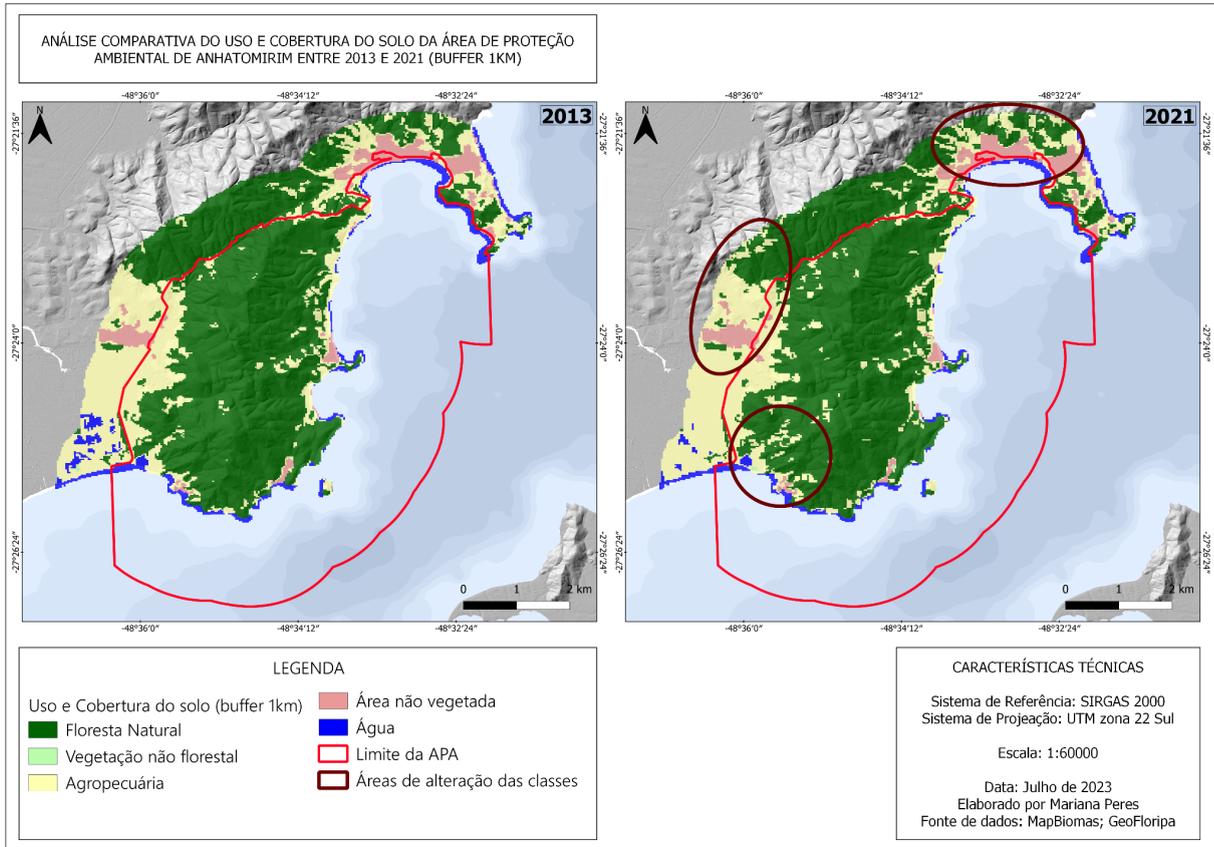


Fonte: Elaborado pela autora

Abaixo, as figuras 12 e 13 assinalam as regiões onde ocorreram as mudanças mais significativas no interior da APA e nos buffers de 1km e 3km. O objetivo é obter uma melhor visualização da distribuição espacial dessas transformações. Nota-se que nos dois buffers, as mudanças mais expressivas ocorreram nas regiões Norte e Oeste-Noroeste. No buffer de 1km, houve aumento da agropecuária e diminuição da floresta natural na região Norte, enquanto que, na região Norte do buffer de 3 km, houve aumento da classe de floresta. Já na APA, ocorreu um aumento da agropecuária na região Sudoeste.



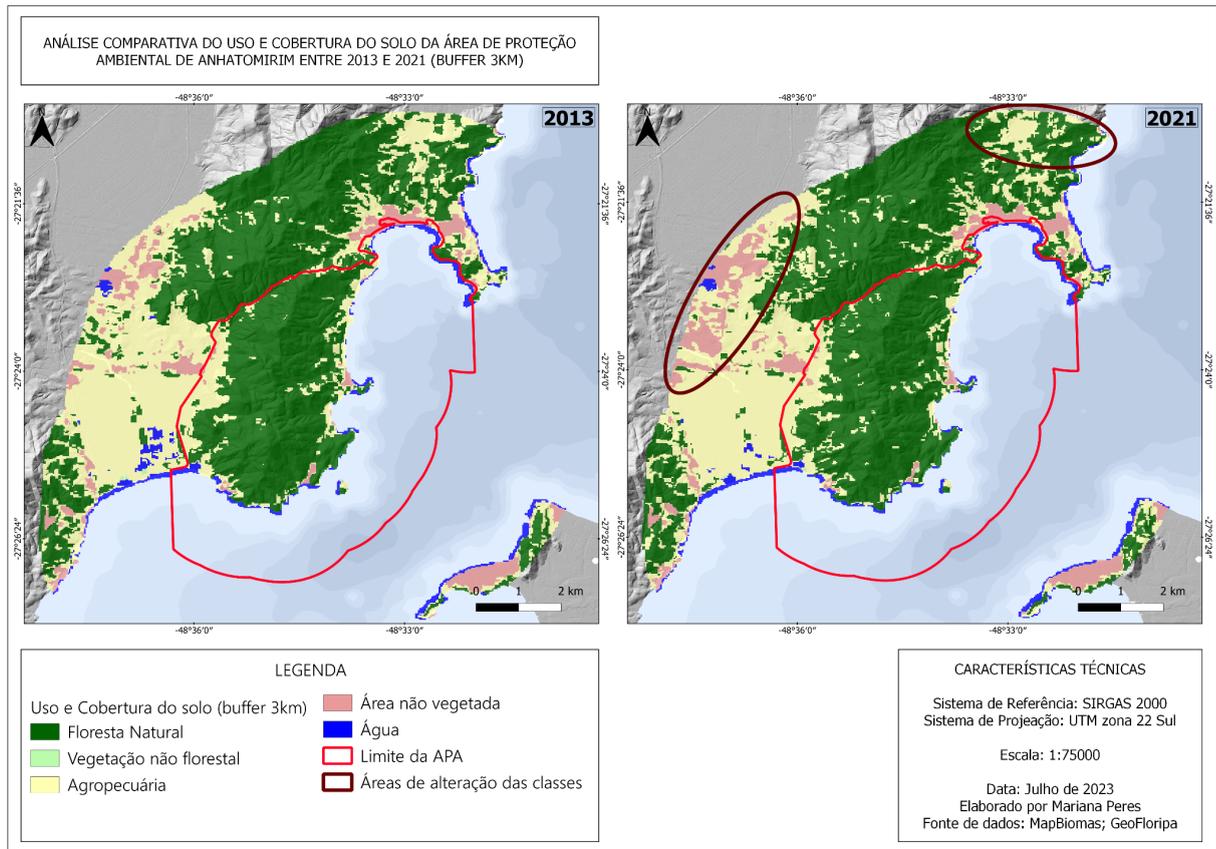
Figura 12: Áreas de alteração das classes na APA e Buffer de 1 km



Fonte: Elaborado pela autora



Figura 13: Áreas de alteração das classes no Buffer de 3 km



Fonte: Elaborado pela autora

6.7 Quantificação das mudanças na cobertura e uso do solo

Para continuar a análise, foram produzidas tabelas de quantificação de cobertura e uso do solo para a APA de Anhatomirim e para os buffers. Os valores apresentam em quilômetros quadrados, a área ocupada por cada classe nos respectivos anos, registrando e quantificando as transformações que ocorreram nas classes geradas. As colunas de mudança (km²) e taxa de variação (%), registram as transformações de cada classe, respectivamente, indicando a perda ou ganho de área.

A Tabela 1 apresenta a quantificação das mudanças na cobertura e uso do solo dentro dos limites da APA, nos anos de 2013 e 2021. Ao analisar cada classe, nota-se que a floresta natural teve uma perda de 0,03 km² de área (-0,19%), enquanto que a agropecuária obteve um aumento de área de 0,02 km² (0,54%), indicando um possível desmatamento e perda de floresta natural.

A quantificação da classe de área não vegetada, ilustra um aumento, de certa forma, considerável da área nesses oito anos. Com um aumento de 0,04 km² (9,30%) da área total, a

--	--	--

classe de área não vegetada, representada principalmente por ocupação urbana, apresenta esses valores especialmente pela valorização imobiliária e aumento do turismo no local.

Tabela 1: Tabela de quantificação de mudanças na APA

Código	Classes	Área (km ²)		Mudança (km ²)	Mudança (%)
		2013	2021		
1	Floresta natural	15,46	15,43	-0,03	-0,19
3	Agropecuária	3,48	3,50	0,02	0,57
4	Área não vegetada	0,43	0,47	0,04	9,30
5	Água	0,85	0,81	-0,04	-4,70
2	Vegetação não florestal	0,00	0,02	0,02	-

Fonte: Elaborada pela autora

A área que vai além dos limites da APA, que corresponde aos buffers de 1 km e de 3 km também foi quantificada, tendo seus valores representados nas Tabelas 2 e 3. A Tabela 2, correspondente ao buffer de 1 km, apresenta uma mudança positiva com relação a classe de Floresta natural, ilustrando um ganho de 0,1 km² (1,68%) de área, diferente do que foi analisado visualmente no mapa de cobertura e uso do solo. Os valores podem representar possível regeneração da floresta ou sua expansão.

Tabela 2: Tabela de quantificação de mudanças do buffer de 1 km

Código	Classes	Área (km ²)		Mudança (km ²)	Mudança (%)
		2013	2021		
1	Floresta natural	5,95	6,05	0,10	1,68
2	Vegetação não florestal	0,01	0,00	-0,01	-100
3	Agropecuária	5,36	5,37	0,01	0,18
4	Área não vegetada	1,28	1,37	0,09	7,03
5	Água	0,54	0,35	-0,19	-35,18

Fonte: Elaborada pela autora

Entretanto, ao aumentar mais 2 km de área para além do buffer de 1 km, a Tabela 3 mostra uma perda significativa de Floresta natural, indicando uma mudança de -0,50 km² da área total (-3,02%). Esse valor pode ser explicado pelo fato das áreas envolvidas pelo buffer serem mais planas, facilitando e contribuindo para o desenvolvimento de atividades humanas. A classe de vegetação não florestal, representada por vegetação de formação campestre,

--	--	--

afloramento rochoso e outras formações não florestais, exibiram perda também, com -0,01 km² de área no buffer de 1 km e -0,02 km² no buffer de 3 km.

No buffer de 1 km, a agropecuária não apresentou aumento expressivo, com 0,01 km² de área (0,18%) e, em contraste, no buffer de 3 km houve uma perda mais significativa de 0,70 km², o que pode ser explicado através da interpretação dos mapas de cobertura e uso do solo e da matriz de confusão no tópico seguinte, onde uma parte da área da agropecuária foi tomada por área não vegetada.

Por sua vez, a área não vegetada aumentou notavelmente com ganhos de 0,09 km² e 1,24 km² nos buffers de 1 km e 3 km, respectivamente. As diferenças na classe de água, possivelmente são explicadas por épocas de chuva, quando aumentam e épocas de seca, quando diminuem, fato explicado pelo processamento realizado pelo MapBiomias.

Tabela 3: Tabela de quantificação de mudanças do buffer de 3 km

Código	Classe	Área (km ²)		Mudança (km ²)	Mudança (%)
		2013	2021		
1	Floresta natural	16,55	16,05	-0,50	-3,02
2	Vegetação não florestal	0,02	0,00	-0,02	-100
3	Agropecuária	13,75	13,05	-0,70	-5,09
4	Área não vegetada	2,57	3,81	1,24	48,24
5	Água	0,87	0,86	-0,01	-1,14

Fonte: Elaborada pela autora

6.8 Matriz de confusão

Para complementar as análises dos últimos dois tópicos e poder discutir as pressões e ameaças, foi produzida uma matriz de confusão para o interior da APA, definindo as pressões que afetam a área e para cada buffer, a qual configura as ameaças. A matriz de confusão produzida ilustra, a partir da classificação cruzada, a expansão de cada área classificada, onde a classe de referência representa a área de 2013 classificada e a nova classe, a do ano de 2021. Cada valor da área está representado em quilômetros quadrados (km²).

No interior da APA, observa-se que 15,05 km² da nova classe de floresta natural foi ocupada por 0,40 km² de agropecuária, indicando desmatamento para realização de atividades agrícolas e pecuárias. Por outro lado, o valor indicado na classe de referência da agropecuária

--	--	--

para a nova classe de floresta, indica uma possível regeneração de 0,34 km² de área florestal. Além disso, também nota-se um crescimento da área não vegetada (0,05 km²) dentro da classe de agropecuária. Na área não vegetada, nota-se um crescimento de 0,01 km² de agropecuária e 0,01 km² de vegetação não-florestal, indicando possível regeneração em áreas onde antes não possuíam qualquer tipo de formação vegetal.

Tabela 4: Matriz de confusão da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim

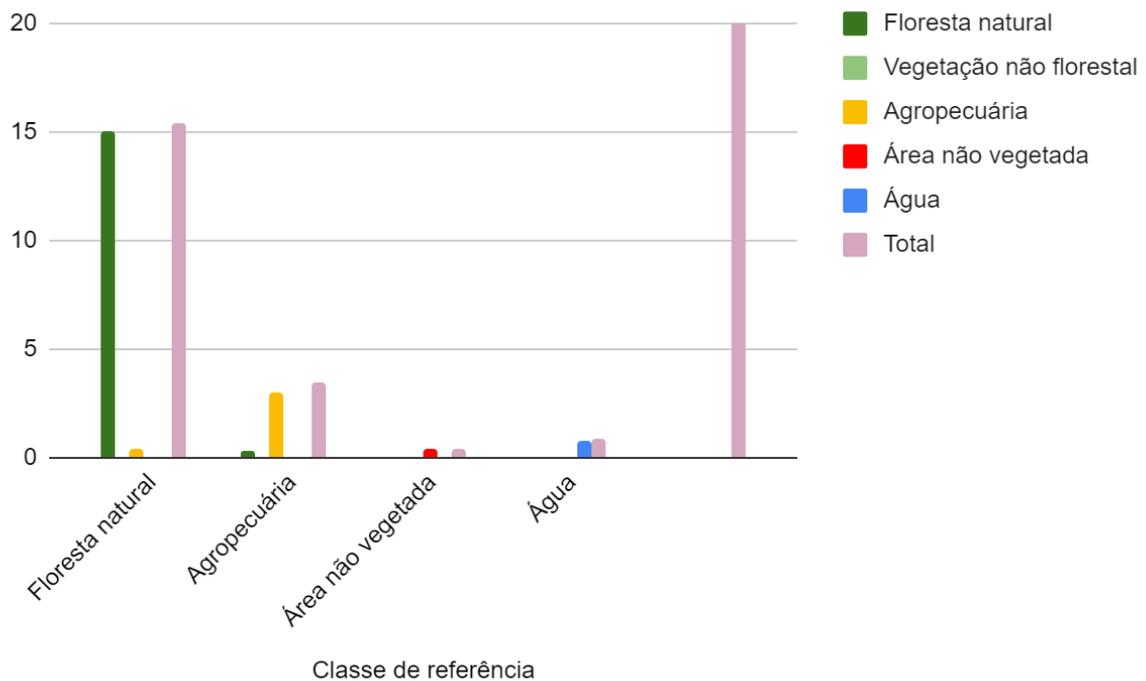
Classe de referência	Nova classe (km ²)					Total
	Floresta natural	Vegetação não florestal	Agropecuária	Área não vegetada	Água	
Floresta natural	15,05	0,00	0,40	0,00	0,00	15,45
Agropecuária	0,34	0,00	3,05	0,05	0,01	3,45
Área não vegetada	0,00	0,01	0,01	0,39	0,01	0,42
Água	0,03	0,00	0,03	0,01	0,77	0,84
						20,16

Fonte: Elaborada pela autora

Para melhor visualização dos valores gerados, foram produzidos gráficos da Matriz de Confusão para cada buffer e área da APA. Nos gráficos de coluna, é possível visualizar por quais classes cada classe de referência foi ocupada no período de tempo estipulado e, quantos km² de área cada uma ocupa. O eixo horizontal ilustra as classes de referência e sua respectiva cor, e o eixo vertical, a área em km² ocupada.

No gráfico da APA, representado na Figura 10, nota-se uma diferença expressiva com relação aos gráficos dos buffers. Com um total de 20 km², somente a floresta natural ocupa 15 km² desse total. Nele também podemos observar a classe de agropecuária e de área não vegetada ocupando uma área muito menor que a Floresta Natural, mostrando um ponto positivo para a proteção dos recursos naturais.

--	--	--

Figura 14: Gráfico da matriz de confusão da APA

Fonte: Elaborado pela autora

No buffer de 1 km, apesar da classe de Floresta natural exibir um aumento na tabela de quantificação, a matriz indica que dentro dessa área, 0,38 km² foi ocupada por atividades de agropecuária, valor considerado pouco expressivo para a área de Floresta (5,56 km²). A vegetação não-florestal indica valores pouco expressivos na matriz.

A classe de agropecuária foi substituída por 0,47 km² de floresta natural, indicando um valor positivo para a recuperação da biodiversidade no entorno da APA, uma vez que, o valor é maior do que a área ocupada pela agropecuária na classe de floresta natural. Além disso, 0,09 km² de área foram ocupadas por áreas não vegetadas na classe de agropecuária, indicando possível aumento de ocupação urbana.

A área não vegetada não possui perda significativa para nenhuma classe gerada, mostrando que dentro desse buffer, a classe permaneceu estável. E a classe de água que foi tomada por 0,22 km² de agropecuária. Nesse caso, possivelmente, as classes de água foram classificadas erroneamente.

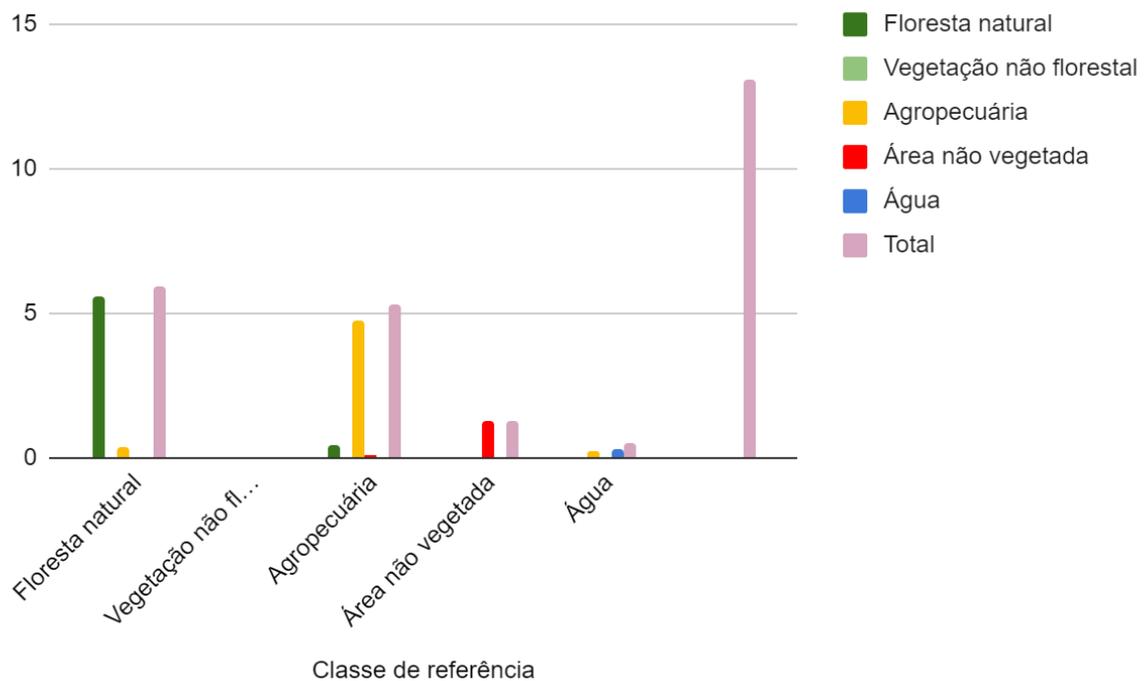
--	--	--

Tabela 5: Matriz de confusão do buffer de 1 km

Classe de referência	Nova classe (km ²)					Total
	Floresta natural	Vegetação não florestal	Agropecuária	Área não vegetada	Água	
Floresta natural	5,56	0,00	0,38	0,00	0,00	5,95
Vegetação não florestal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agropecuária	0,47	0,00	4,75	0,09	0,02	5,33
Área não vegetada	0,00	0,00	0,00	1,26	0,00	1,26
Água	0,00	0,00	0,22	0,00	0,31	0,53
						13,07

Fonte: Elaborada pela autora

As classes do buffer de 1 km atinge um total de aproximadamente 13 km² de área. A floresta natural (5,5 km²) e agropecuária (4,7 km²) são as classes que ocupam maior área, seguidas da área não vegetada, com aproximadamente 1,26 km².

Figura 15: Gráfico da Matriz de Confusão do buffer de 1 km

Fonte: Elaborada pela autora

No buffer de 3 km, a agropecuária e a área não vegetada também ocuparam parte da floresta natural, representando uma área de 1,04 km² e 0,21 km², não havendo alteração em

--	--	--

15,25 km². Nesse buffer, a agropecuária já apresenta uma perda de área para a floresta natural que ocupa 0,77 km² de sua porção, juntamente com a classe de área não vegetada (1,04 km²) e água com 0,07 km². A área não vegetada, por sua vez, foi tomada por somente 0,03 km² de agropecuária - um valor muito menor do que apresentou a classe de agropecuária para a nova classe de área não vegetada.

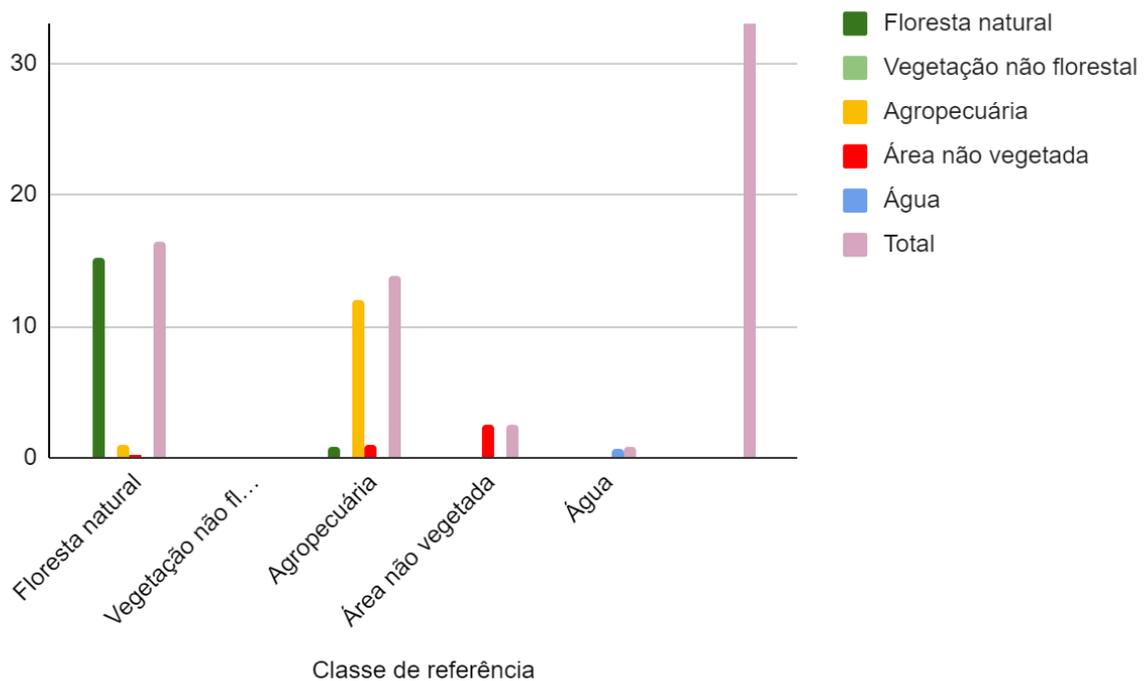
Tabela 6: Matriz de confusão do buffer de 3 km

Classe de referência	Nova classe (km ²)					Total
	Floresta natural	Vegetação não florestal	Agropecuária	Área não vegetada	Água	
Floresta natural	15,25	0,00	1,04	0,21	0,00	16,50
Vegetação não florestal	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02
Agropecuária	0,77	0,00	11,93	1,04	0,07	13,81
Área não vegetada	0,00	0,00	0,03	2,50	0,03	2,56
Água	0,00	0,00	0,07	0,04	0,74	0,85
						33,74

Fonte: Elaborada pela autora

No gráfico ilustrado na Figura 12, a tabela atinge cerca de 33 km² de área total das classes geradas. Novamente, as classes de floresta natural e agropecuária se destacam entre as outras, alcançando um total de aproximadamente 16,5 km² e 13,8 km², respectivamente. Em seguida, visualiza-se a classe de área não vegetada representada pelo vermelho, atingindo 2,5 km² e avançando aproximadamente 1 km² de área sobre a agropecuária.

--	--	--

Figura 16: Gráfico da Matriz de Confusão do buffer de 3 km

Fonte: Elaborado pela autora.

6.9 Análise das ameaças

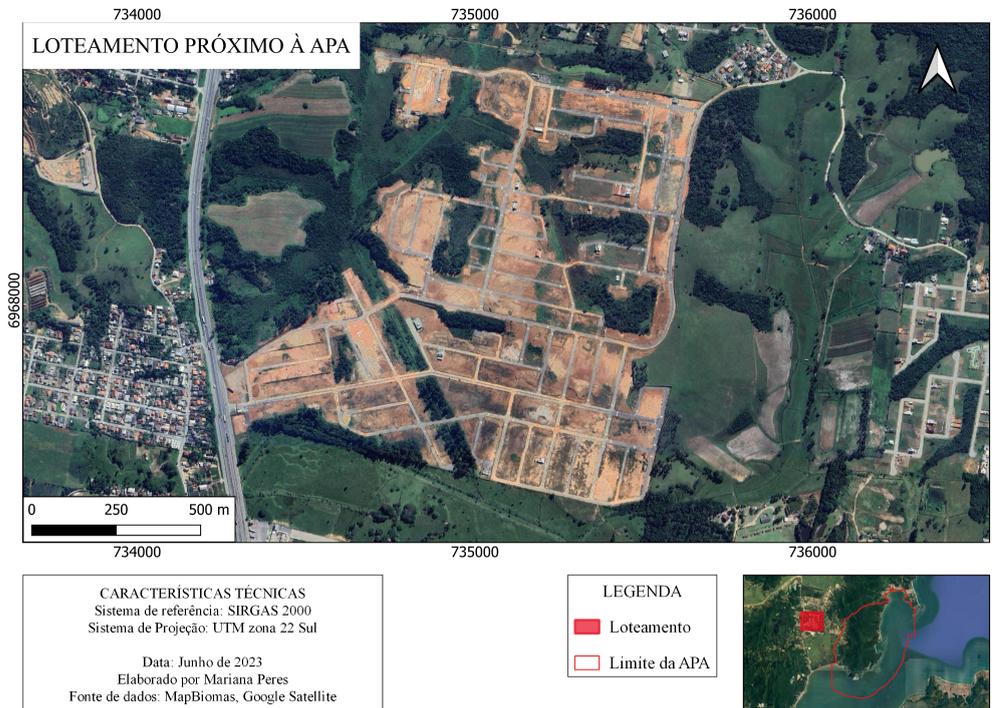
Com base nos produtos e valores gerados para os buffers, junto de sua interpretação, pode-se definir e categorizar as possíveis ameaças que afetam a APA. Para o buffer de 1 km, é possível afirmar que a APA sofre com ameaças preocupantes, apesar de possivelmente ter ocorrido uma expansão da Floresta Natural, foi atribuído também um aumento da classe de agropecuária e área não vegetada. Uma vez que o desenvolvimento de atividades antrópicas acontece em determinado período de tempo, a biodiversidade e os ecossistemas em seu entorno são afetados, tornando-se uma ameaça atual e futura para a proteção das espécies da flora e fauna.

O buffer de 3 km, o qual apresenta valores maiores devido à extensão de sua área, onde grande parte é plana, também exhibe ameaças caracterizadas como pouco preocupantes. A geomorfologia das planícies, valorização imobiliária do local e turismo contribuíram para o desenvolvimento das classes de agropecuária e especialmente, para a classe de áreas não vegetadas/áreas urbanas. No buffer, na região Oeste, nota-se a existência de um novo loteamento (Figura 13), que pode se caracterizar como uma ameaça e, conseqüentemente, pressões futuras.

--	--	--

Através da análise temporal da imagem de satélite do Google Earth Pro, o loteamento foi inserido a partir do ano de 2017. As implicações dadas são as de incentivar um maior número de pessoas a se estabelecerem na região, e, conseqüentemente, necessitando de mais demandas para construção de novas residências, infraestruturas, além de novos comércios e outras instalações que atendam às necessidades da população. Essa demanda se torna uma ameaça para a área protegida que está próxima, e ocorrendo de forma desordenada pode se tornar uma pressão dentro dos limites da Área Protegida de Anhatomirim.

Figura 17: Loteamento próximo à APA de Anhatomirim



Fonte: Elaborado pela autora

O avanço dessas atividades pode desencadear diversos problemas como o desmatamento da mata nativa para cultivos, pastagem e construções de moradia e comércios. O desmatamento pode levar à fragmentação do habitat, ameaçando a dispersão das espécies e conseqüentemente, o seu esgotamento. Além disso, outros fatores que as atividades humanas trazem para os ecossistemas são a poluição dos solos com o uso de pesticidas e fertilizantes agrícolas, a impermeabilização dos solos e a contaminação dos recursos naturais.

6.10 Análise das pressões

Com relação às pressões na APA, foi feita a interpretação dos resultados juntamente com a interpretação das regras de atividades permitidas para cada zona. Desse modo, é

--	--	--

possível afirmar que a área não sofre com pressões significativas. Em comparação à área total, os resultados obtidos exibem valores relativamente baixos com relação à expansão das classes de uso antrópico.

Então, possivelmente, as atividades antrópicas que expandiram estão de acordo com o que está consentido no plano. Dessa maneira, com o manejo das atividades antrópicas e suas normas para cada zona, o plano de manejo cumpre grande parte de seus objetivos com relação ao uso do solo e torna-se efetivo. Porém, caso a gestão passe a fiscalizar de forma menos expressiva, pode ocorrer um avanço antrópico desordenado gerando implicações com o que está atribuído como objetivo no plano de manejo.

Já as ameaças que foram identificadas nas áreas dos buffers tornam-se preocupantes para a proteção das espécies da APA, uma vez que, essas áreas não possuem manejo e fiscalização adequados da cobertura e uso da terra. Portanto, em um cenário futuro, podem se configurar como pressão na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim à medida que forem avançando.

--	--	--

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo possibilitou discussões referentes ao campo de Biogeografia e Geoeologia das paisagens, procurando entender como a organização espacial das classes de cobertura e uso da terra influem e impactam na paisagem e em seus recursos naturais. Também se conclui a importância dos estudos sobre a cobertura e uso da terra com um viés geocológico da paisagem, possibilitando a avaliação dos impactos das atividades antrópicas e suas consequências.

A análise da cobertura e uso do solo juntamente com uma percepção geocológica da paisagem tornou possível avaliar a paisagem como um todo, podendo caracterizar sua matriz, manchas e possibilidades de fragmentação. Essa ciência multidisciplinar foi fundamental para a realização desse estudo, uma vez que possibilitou o entendimento da dinâmica da paisagem e suas conexões, podendo dessa forma, avaliar cenários futuros e planejar propostas de intervenção ambiental a fim de amenizar impactos negativos.

Atualmente, a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim desempenha um papel essencial para a conservação da natureza local. Além de abranger importantes ecossistemas e recursos hídricos que garantem a proteção das espécies marinhas, especialmente o Boto-Cinza e dos remanescentes da Mata Atlântica, também desempenha um papel importante na economia do local. O turismo, que oferece a oportunidade de visitar a Ilha de Anhatomirim e observar golfinhos, é uma fonte de movimentação significativa da economia. Ademais, a comunidade se beneficia da pesca artesanal e agricultura de subsistência e comercial de pequena escala que acontece na região.

A APA apresentou resultados que, no geral, foram positivos no que se trata de conservação da biodiversidade das espécies e ecossistemas do local. O Bioma da Mata Atlântica, representado em maior parte pela Floresta Ombrófila Densa, abrange a maior área da APA, podendo interpretar que o plano de manejo juntamente com a administração da Área Protegida é efetivo. Uma vez que, a classe de Floresta Natural se sobrepõe às classes de atividades antrópicas, pode-se concluir que os objetivos de conservação dos recursos naturais estão de acordo com o que está descrito no plano de manejo.

Ainda, algumas manchas de atividades agropecuárias e urbanas que se destacaram ao gerar os produtos, apresentaram áreas pouco extensas em comparação às áreas totais de Floresta Natural. Possivelmente esses resultados admitem a fiscalização com relação ao

--	--	--

manejo da terra pela comunidade local, compatibilizando também com o desenvolvimento socioeconômico dessas.

Tomando essas informações como ponto de partida, a primeira proposta é a elaboração do manejo da terra e fiscalização das áreas tomadas pelo buffer de 3 km, tornando-o uma zona de amortecimento. Os resultados obtidos revelam que essa zona ainda abrange grande área de Floresta Natural, sendo fundamental para a manutenção e dispersão das espécies dentro e fora da APA. Sendo assim, a área pode se tornar uma extensão da APA, com o uso e manejo adequados do solo.

Estabelecendo uma camada de mitigação dos impactos sobre a área, as ameaças iriam se tornar menos agressivas, minimizando a possibilidade de pressões sobre a APA. A ideia poderia acompanhar com projetos de Educação Ambiental mais recorrentes, para que os locais onde ocorrem atividades antrópicas, tanto fora como dentro da APA, sejam melhor preservados por quem visita e por quem é residente.

A segunda e última proposta é a ideia de posicionar passagens de fauna em áreas cortadas pela estrada, especialmente na região Noroeste, onde há maior predominância de floresta natural no interior e exterior da APA, possibilitando então, a passagem da fauna para áreas de floresta que estão fora ou dentro dos limites da APA. Esse projeto possibilitaria a dispersão das espécies para além da área, diminuindo o risco de isolamento e extinção, além de evitar riscos de atropelamentos dos animais residentes.

--	--	--

REFERÊNCIAS

- ABREU, Emanoele Lima et al. O processo de expansão urbana e seus impactos na Estação Ecológica de Ribeirão Preto, SP. **Ciência e Natura**, v. 42, p. e43-e43, 2020.
- ARARIPE, F. A. A. L. et al. Pressões e ameaças em unidades de conservação federais da depressão sertaneja setentrional, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 14, n. 05, p. 3279-3293, 2021.
- BARBOSA, L.G.; GONÇALVES, D. L. A paisagem em geografia: diferentes escolas e abordagens. In: Élisée, **Rev. Geo. UEG – Anápolis**, v.3, n.2, 92-110, 2014.
- BARRET, Gary W.; ODUM, Eugene P. Fundamentos de ecologia. **São Paulo**, 2007.
- BEIROZ, Helio. Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, 2015.
- BERNARDINO, DSM; OLIVEIRA, A. M.; DINIZ, MTM. Georges Bertrand e a análise integrada da paisagem em Geografia. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 4, n. 2, p. 63-80, 2018.
- BRASIL. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Brasília, DF.
- BRYAN-BROWN, Dale N. et al. Global trends in mangrove forest fragmentation. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2020.
- CFISC. Coordenadoria das Fortalezas da Ilha de Santa Catarina. **Guia da Fortaleza de Santa Cruz de Anhatomirim**. Disponível em: <<https://fortalezas.ufsc.br/fortalezasanhatomirim/>>. Acesso em 16 jun. 2023.
- DE CARVALHO, Vitor Celso; RIZZO, Hidely Grassi. **A zona costeira brasileira. Subsídios para uma avaliação ambiental**. 1994.
- DE FARIA, Karla Maria Silva; PESSOA, Marco Aurélio; DA SILVA, Edson Vicente. Geoeologia das Paisagens: uma análise cienciométrica da sua produção científica no Brasil (1990-2019). **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e178138-e178138, 2021.
- DELFINO, Deisiane dos Santos et al. **Os valores da paisagem como instrumento de gestão territorial na área de proteção ambiental da baleia branca (Santa Catarina-Brasil)**. 2017.
- FABRIS, Luiz Henrique Fares et al. **Baía dos Golfinhos: subsídios para o uso sustentável dos recursos naturais em uma unidade de conservação de uso direto: um enfoque participativo**. 1997.
- FARIAS, Juliana Felipe; SILVA, E. V.; RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. Aspectos do uso e ocupação do solo no semiárido cearense: análise espaço temporal (1985-2011) sob o viés da geoeologia das paisagens. **Rev Bras De Geogr Física**, v. 6, n. 2, p. 136-147, 2013.

--	--	--

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

FLORIANI, Diana Carla et al. **Situação atual e perspectivas da área de proteção ambiental do Anhatomirim-SC**. 2005.

Fonseca, Anderson José Da Silva, Helena Paula De Barros Silva, and Rosany Carvalho Lócio De Albuquerque. "REFLEXÕES SOBRE A CRIAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL E O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO." *Revista De Geografia (Recife, Brazil)* 36.3 (2019): 97. Web.

FREITAS, Eduardo Maciel Osorio de et al. **Utilização de plataforma de oportunidades no monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim: perspectivas e limitações**. 2020.

Garcia, L. M., Moreira, J. C., & Burns, R. (2018). CONCEITOS GEOGRÁFICOS NA GESTÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRAS. *GEOgraphia*, 20(42), 53-62.

GÓES, Talita Laura. **Ecologia da Paisagem da Planície Entre Mares na Ilha de Santa Catarina: Conectividade entre fragmentos de vegetação através de corredores ecológicos**. 2015. 190f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

HORN FILHO, N. O., PORTO FILHO, É., FERREIRA, E. 2004. Diagnóstico geológico-geomorfológico da planície costeira adjacente à enseada dos Currais, Santa Catarina, Brasil. *Revista Eletrônica Gravel* No 2. 25-39. Porto Alegre.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasil, 495p., 2018.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Planos de manejo**. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/planos-de-manejo>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **SNUC**. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/snuc.html>>. Acesso em: 05 jun 2023.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Unidade de Conservação**. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/categorias/categorias>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

ISA. Instituto Socioambiental. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/unidadesdeconservacao>>. Acesso em: 05 out. 2022.

ISA. Instituto Socioambiental. **Ameaças e pressões**. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/como-atuamos#ameacas_e_pressoes>. Acesso em: 18 jun. 2023.

--	--	--

ISSLCR, R. S. Granitos e granitóides da região sul: sistema molibdenita granilo. **First CBQq**, p. 153-169, 1987.

LINGNER, Débora Vanessa et al. Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina-Brasil: agrupamento e ordenação baseados em amostragem sistemática. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 933-946, 2015.

MACEDO, Heitor Schulz et al. **Processos Participativos na gestão de áreas protegidas: estudo de caso em unidades de conservação de uso sustentável da zona costeira do Sul do Brasil**. 2008.

MARQUES, Jeferson Dubaj et al. **Turismo embarcado: uma oportunidade educativa ambiental vinculada ao turismo na Área de Proteção Ambiental (APA) do Anhatomirim, Santa Catarina**. 2020.

MARTINS, Larissa; MARENZI, Rosemeri Carvalho; DE LIMA, Amanda. Levantamento e representatividade das Unidades de Conservação instituídas no Estado de Santa Catarina, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 33, p. 241-259, 2015.

MEDEIROS, Rodrigo. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 41-64, jun. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/C4CWbLFTKrTPGzcN68d6N5v/?lang=pt>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

METZGER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens?. **Biota neotropica**, v. 1, p. 1-9, 2001.

MORI, Emílio et al. **Proposta de plano de gestão e zoneamento ambiental para área de proteção ambiental do Anhatomirim, SC**. 1998.

MÚGICA DE LA GUERRA, M.; DE LUCIO, J.; MARTÍNEZ, C.; SASTRE, P.; ATAURIMEZQUIDA, J.; MONTES, C. La fragmentación del paisaje como principal amenaza a la integridad del funcionamiento del territorio. **Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos**. ES, p. 27-99, 2002.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MASSIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom

PUREZA, Fabiana; PELLIN, Angela; PADUA, Claudio. **Unidades de conservação**. São Paulo: Matrix, 2015. 240 p.

QUE É A INICIATIVA MAPBIOMAS, O. MapBiomas-Mapeando as transformações do território brasileiro nas últimas três décadas. **Restauração Ecológica: Desafio do processo frente à crise ambiental** Coordenação geral: Luiz Mauro Barbosa, p. 95.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente Da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 2017.

--	--	--

SAMGE. Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão. **Área de Proteção Ambiental Anhatomirim**. Disponível em: <<http://samge.icmbio.gov.br/Uc/841>>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SANTANA, Daiane et al. O quadro natural e suas potencialidades. **Governador Celso Ramos**, p. 35.

SOCHAVA, V.B. Por uma Teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre. Biogeografia, n.14. IGUSP. São Paulo. 1978. 23 p.

UERJ. Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores “Profa Izabel M. G. do N. Gurgel” da UERJ (MAQUA/UERJ). **Projeto Botos Cinza e Outros Cetáceos**. Rio de Janeiro: 2020.

ZANARDO, Giulia Lemos de Pinho. **Construção de passagens de fauna em rodovias para a sobrevivência de animais silvestres**. 2018.

ZECHNER, Yan et al. **Estudo da recategorização de unidades de conservação municipais na Ilha de Santa Catarina**. 2020.

ZIGNANI, Isabela et al. **Sob o olhar da comunidade local: mudanças ambientais na área de proteção ambiental de Anhatomirim, Sul do Brasil**. Florianópolis, 2016. 140 p.

--	--	--