

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

REFORMULAÇÃO DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO JACUÍ - RS

MARCOS VINÍCIUS CAZALI

Orientador:

Prof. Dr. SIDNEI LUÍS BOHN GASS

PORTO ALEGRE

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MARCOS VINÍCIUS CAZALI

REFORMULAÇÃO DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO JACUÍ - RS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia

Orientador: Prof. Dr. SIDNEI LUÍS BOHN GASS

PORTO ALEGRE

2020

### CIP - Catalogação na Publicação

Cazali, Marcos Vinícius

Reformulação do Zoneamento Ambiental para a Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí - RS / Marcos Vinícius Cazali. -- 2020.

101 f.

Orientador: Sidnei Luís Bohn Gass.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. APA Delta do Jacuí. 2. Zoneamento. 3. Unidades de Conservação. 4. Área de Preservação Permanente. I. Bohn Gass, Sidnei Luís, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MARCOS VINÍCIUS CAZALI

REFORMULAÇÃO DO ZONEAMENTO AMBIENTAL PARA A ÁREA DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO JACUÍ - RS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovada em: Porto Alegre, 21 de dezembro de 2020.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Sidnei Luís Bohn Gass – Orientador

---

Prof. Dr. Roberto Verdum

---

Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Gruber

---

Prof. Dr. Adriano Luís Heck Simon

PORTO ALEGRE

2020

*Los científicos dicen que estamos hechos de átomos  
Pero a mí un pajarito me contó  
que estamos hechos de historias"*

Eduardo Galeano

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Neiva e José, pelo apoio e ajuda sempre. Agradeço à minha tia Marília (*in memoriam*), que enfrentou uma dura batalha, mas dei o prazer de lhe falar que havia sido aprovado na seleção de mestrado da UFRGS. À minha madrinha Aline, pelo apoio e incentivo emocional e material sempre que precisei.

Agradeço ao meu orientador Sidnei Luís Bohn Gass pela orientação e paciência, compreendendo os problemas enfrentados no dia a dia.

A todos meus professores da vida escolar e acadêmica, que nos incentivam a sermos cada dia melhores geógrafxs e nos mostram que o mundo pode ser um pouco melhor, partindo de nós mesmo.

À minha companheira Dani Prazeres, que vivenciou cada momento de alegrias e tensões nesses últimos anos. Que compartilha comigo uma cerveja na praça (e isso se torna um momento incrível) e, também, que me mostrou o quão linda é a licenciatura.

Aos meus amigos de vida Maurício, Diony, Zé, Escudo e Cátion, com quem vivi grandes momentos. Ao Pedro, grande parceiro e primeira pessoa que conheci na Geografia. Aos parceiros de muitos jogos do Tricolor. À Bárbara, parceira de anos no apartamento. À Cátia, amiga que o Colégio de Aplicação me deu.

Agradeço ao pessoal do futebol semanal por todos os momentos de descontração. Agradeço a todxs amigxs que não listei e fazem parte de cada momento distinto da vida.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por toda estrutura disponibilizada para minha formação acadêmica.

Agradeço a todxs que lutam por uma educação pública de qualidade!

## RESUMO

A Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí (APADJ), localiza-se na Região Metropolitana de Porto Alegre, área de grande pressão urbana, com maior concentração na zona leste da unidade de conservação. Possui ocupações às margens das ilhas, formadas tanto por residências de baixo padrão de infraestrutura, quanto por residências de padrão mais elevado, ocupando, portanto, Áreas de Preservação Permanente. O objetivo para a presente pesquisa se propõe a reformulação do zoneamento ambiental já existente, assim como analisar as transformações na paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Delta do Jacuí, no período de 33 anos (1985 a 2018), a fim de subsidiar unidades ambientais de zoneamento. O trabalho foi realizado a partir da identificação e da análise das alterações na paisagem a partir de 1985 na APA Delta do Jacuí, a partir da série disponibilizada pelo MapBiomas e da identificação das transformações na paisagem em função das características dos tipos de solo, tipos de vegetação, geomorfologia e litologia, assim como a legislação ambiental brasileira. Com caráter mais voltado à preservação das paisagens e dos ambientes mais sensíveis, foram criadas cinco áreas distintas como resultado da readequação das zonas: Infraestrutura Urbana (4,62% da área total da APADJ), Cultivo Agrícola e Pastoril (13,04%), Áreas de Preservação Permanente - APP (14,80%), Formação Florestal/Área Úmida (40,05%) e Cursos e Corpos d'água (27,49%). Destaca-se a inserção da APP como zona, não compreendida como tal no zoneamento elaborado anteriormente. Dessa forma, a manutenção e conservação dessa UC é fundamental para manter uma boa qualidade ambiental, preservar essa paisagem única em meio às regiões agrícolas e urbanas, assim como e preservar as espécies de fauna e flora locais.

**Palavras-chave:** APA Delta do Jacuí, Unidades de Conservação, Área de Preservação Permanente, Zoneamento

## ABSTRACT

The Environmental Protection Area Delta do Jacuí (APADJ), is located in the Metropolitan Region of Porto Alegre, an area of great urban pressure, with greater concentration in the east area of the conservation unit. It has occupations on the shores of the islands, consisting of both low-standard housing and higher-level housing, therefore occupying Permanent Preservation Areas. The objective of this research is to reformulate the existing environmental zoning, as well as to analyze the transformations in the landscape of the State Environmental Protection Area of the Delta do Jacuí, in the period of 33 years (1985 to 2018), in order to subsidize units environmental zoning. The work was carried out from the identification and analysis of changes in the landscape from 1985 on the APA Delta do Jacuí, from the series provided by MapBiomas and from the identification of changes in the landscape according to the characteristics of soil types, types of vegetation, geomorphology and lithology, as well as Brazilian environmental legislation. With a focus on preserving landscapes and the most sensitive environments, five distinct areas were created as a result of the readjustment of the zones: Urban Infrastructure (4.62% of the total area of APADJ), Agricultural and Pastoral Cultivation (13.04%) , Permanent Preservation Areas - APP (14.80%), Forest Formation / Wetland (40.05%) and Courses and Bodies of Water (27.49%). The insertion of the APP as a zone stands out, not understood as such in the zoning previously elaborated. Thus, the maintenance and conservation of this UC is essential to maintain a good environmental quality, preserve this unique landscape in the middle of agricultural and urban regions, as well as and preserve the local fauna and flora species.

**Keywords:** APA Delta do Jacuí, Conservation Units, Permanent Preservation Area, Zoning

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais problemas que interferem na Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí .....	13
Figura 2: Localização da APA Delta do Jacuí - RS .....	15
Figura 3: Mapa das tipologias climáticas do Rio Grande do Sul .....	16
Figura 4: Gráfico de precipitação em Porto Alegre para o ano de 2018 em relação à Normal Climatológica 1961-1990 .....	17
Figura 5: Mapa pedológico da APA Delta do Jacuí .....	21
Figura 6: Mapa geomorfológico da APA Delta do Jacuí .....	23
Figura 7: Mapa da vegetação da APA Delta do Jacuí .....	25
Figura 8: Mapa de localização prevista para o projeto Mina Guaíba.....	29
Figura 9: Mapas das Unidades de Conservação no Brasil (2020) .....	35
Figura 10: Mapas das Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul .....	36
Figura 11: Diagrama simplificado dos elementos formadores da paisagem ....	45
Figura 12: Unidades da Paisagem inseridas na APA Delta do Jacuí .....	47
Figura 13: Mapa do Zoneamento Ambiental da APA Delta do Jacuí .....	55
Figura 14: Organograma básico dos procedimentos metodológicos.....	59
Figura 15: Mapa de Uso e Cobertura do Solo na APA Delta do Jacuí, elaborado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí.....	64
Figura 16: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1985 .....	67
Figura 17: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1990 .....	68
Figura 18: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1995 .....	69
Figura 19: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2000 .....	70
Figura 20: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2005 .....	72
Figura 21: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2010 .....	73
Figura 22: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2015 .....	74

Figura 23: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2018 .....	75
Figura 24: Mosaico das imagens de uso e cobertura da terra para o período de 1985 a 2000 .....	77
Figura 25: Mosaico das imagens de uso e cobertura da terra para o período de 2005 a 2018 .....	77
Figura 26: Gráfico de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 a 2018 .....	78
Figura 27: Zoneamento ambiental proposto pelo autor para a APA Delta do Jacuí .....	82
Figura 28: Gráfico das áreas das novas zonas propostas para a APA Delta do Jacuí.....	85
Figura 29: Mapa de comparação do zoneamento elaborado pelo autor (acima) e pelo zoneamento elaborado pelo Plano de Manejo (abaixo). .....	86

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Total de Unidades de Conservação no Brasil em 2020.....	37
Tabela 2: Total de Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul 2020 .....	38
Tabela 3: Classes de uso e cobertura do solo da APA Delta do Jacuí .....	65
Tabela 4: Total das áreas (em hectares) das classes de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 e 2018 .....	79
Tabela 5: Percentual das classes de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 e 2018.....	79
Tabela 6: Áreas e percentuais de cada nova zona proposta para a APA Delta do Jacuí.....	85

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação climática do Rio Grande do Sul, segundo Rossato (2011) .....	16
Quadro 2: Tipos de depósitos encontrados na APA Delta do Jacuí.....	18
Quadro 3: Tipo de solos encontrados na APA Delta do Jacuí.....	21
Quadro 4: Unidades geomorfológicas encontradas na APA Delta do Jacuí ....	23
Quadro 5: Tipo de vegetação encontradas na APA Delta do Jacuí .....	25
Quadro 6: Categorias de Unidades de conservação no Brasil.....	33
Quadro 7: Unidades da Paisagem inseridas na APA Delta do Jacuí .....	47
Quadro 8: Descrição das cinco zonas propostas no Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí .....	55
Quadro 9: Quadro síntese das zonas elaboradas pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí e das zonas elaboradas pelo autor (2020) .....	88

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS.....	14
1.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	14
1.2.1 OCUPAÇÃO DAS ILHAS .....	26
1.2.2 CONFLITOS AMBIENTAIS ATUAIS .....	27
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	30
2.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO.....	30
2.2 USO E COBERTURA DA TERRA.....	40
2.3 CRIAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO JACUÍ	41
2.4 PAISAGEM .....	42
2.5 ZONEAMENTO .....	50
2.5.1 ZONEAMENTO AMBIENTAL DA APA DELTA DO JACUÍ ELABORADO PELA SEMA/RS.....	54
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	58
3.1 PRECEITOS INICIAIS .....	58
3.2 BASES CARTOGRÁFICAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ZONAS.....	59
3.3 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE ZONAS.....	60
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	63
4.1 ZONEAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO DELTA DO JACUÍ .....	80
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	89
6. REFERÊNCIAS.....	91

# 1. INTRODUÇÃO

---

Atualmente, um dos principais focos de estudo referentes às questões ambientais está relacionado aos desastres. Este pode ser evidenciado a partir das considerações de Alvalá e Barbieri (2017), que apontam, baseados em dados a partir de 1950, que as alterações climáticas *“já mudaram a magnitude e a frequência de alguns eventos extremos de condições meteorológicas e climáticas em algumas regiões”* (2017, p.206). Esses eventos tendem a ser mais frequentes e/ou intensos, além de serem somados a altos níveis de vulnerabilidade e exposição ao risco e, geralmente, localizados em países em desenvolvimento. Devidos ao intenso processo de urbanização ocorrido durante o século XX, um grande contingente de pessoas se deslocou para as cidades, mas sem contar com medidas governamentais que provesses infraestrutura urbana adequada e serviços públicos de qualidade para atender as demandas dos novos habitantes (KLUG, 2016).

Em escala global, destacam-se os fenômenos mais recorrentes como furacões, vulcanismo, terremotos, tufões, secas, dentre outros, fenômenos afetam a população local e geram danos materiais e socioeconômicos. Alguns ocorrem com intensidade e frequência cada vez maior, como, por exemplo, as inundações, que nas últimas décadas foram mais registradas devido ao aumento da população e a ocupação desordenada, bem como o intenso processo de urbanização e industrialização.

Uma consequência dessa mudança climática são seus possíveis impactos sobre a saúde humana. De forma direta as consequências são ondas de calor, de forma indireta existem as inundações. Essa última pode levar a mudanças no ambiente, como a alteração de ecossistemas e de ciclos biogeoquímicos, de forma a proliferar doenças de veiculação hídrica (HACON, 2017).

Os fatores principais desses eventos em áreas urbanas são: a impermeabilização do solo (diminuindo o poder de infiltração de águas e aumentando o escoamento superficial), o adensamento das construções, a conservação de calor e a poluição do ar. Nas áreas rurais os principais fatores

são a compactação dos solos, o assoreamento dos rios, os desmatamentos e as queimadas, além disso, os tipos de cultivos agrícolas predominantes do local e a retirada da vegetação, que atua como uma proteção contra erosão e possibilita maior retenção de água, reduzindo o escoamento superficial e aumentando a infiltração das águas (MASATO et al. 2006).

O Brasil, nas últimas décadas, apresentou crescimento e avanço da urbanização devido à migração da população rural em direção às cidades. O censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 1980, estimou que a população urbana brasileira correspondia a 67,59%, enquanto que, em 2010, esse número se elevou para 84,36% (IBGE, 2010). Em 2017 esses dados foram revisados e publicados na *“Classificação e Caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação”*. Do total de municípios brasileiros, 60,4% foram classificados como predominantemente rurais (54,6% - rurais adjacentes; 5,8% - rurais remotos). Nessa proposta, 76% da população reside em municípios considerados urbanos, que representam apenas 26% do total nacional (IBGE, 2017).

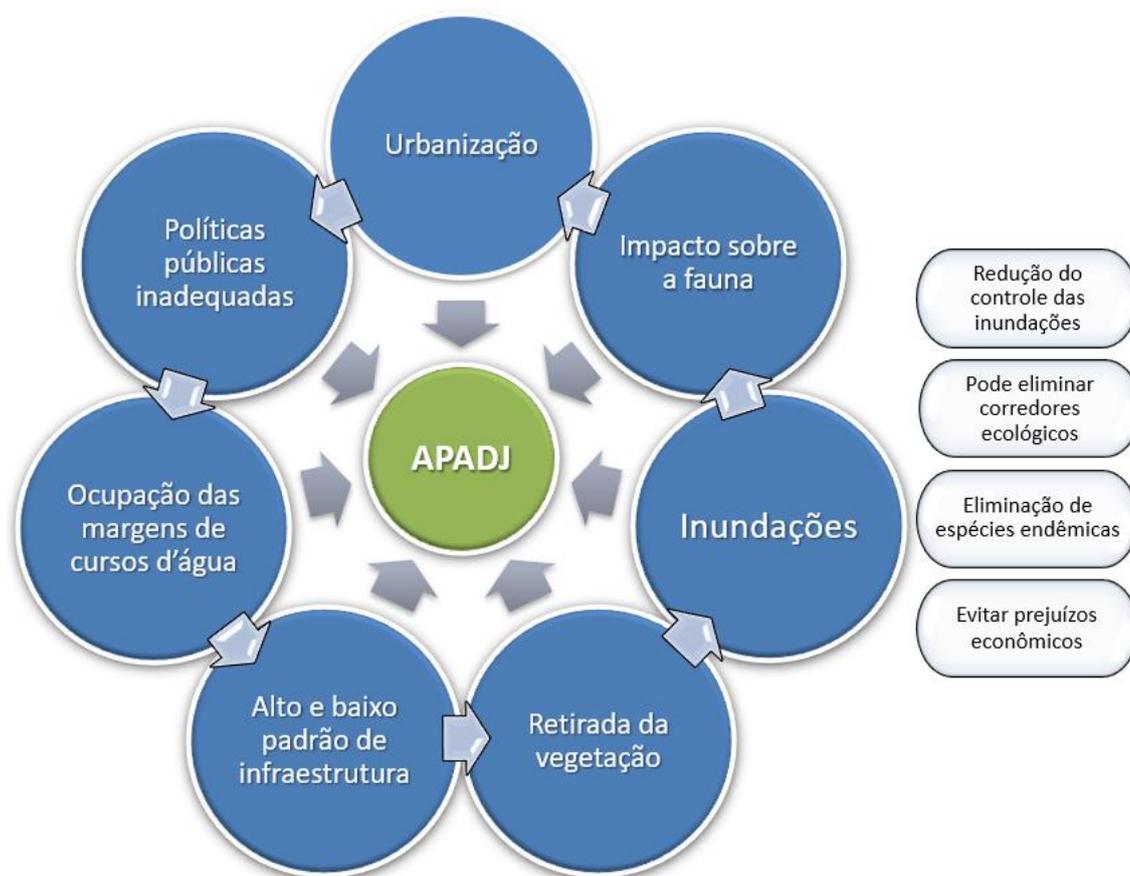
O aumento da população urbana nas últimas décadas e o predomínio da produção agropecuária em determinadas regiões são os principais fatores que impactam as unidades de conservação. Esses aspectos contrapõem seu objetivo principal, de serem espaços legais, com limites definidos e características naturais relevantes, que visam a conservação sob regime especial de administração (BRASIL, 2000). Esses espaços ocupam, principalmente, as margens dos cursos d'água, podendo afetar tanto espécies endêmicas quanto eliminar corredores ecológicos importantes para a transição de espécies. As Áreas de Preservação Permanente das margens do rio Jacuí, por exemplo, também possuem a função de controle das inundações, evitando prejuízos econômicos para as populações residentes próximas a esses locais.

Na Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí, localiza-se em uma região de grande pressão urbana em toda Zona de Amortecimento, com maior concentração na zona leste da unidade de conservação, sendo que as ocupações das margens das ilhas são formadas tanto por residências de baixo padrão de infraestrutura quanto por residências de padrão mais elevado, ocupando, portanto, Áreas de Preservação Permanente. A Zona de

Amortecimento é definida de acordo o art. 2º, inciso XVII da lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, como “o entorno de uma unidade de conservação onde as atividades humanas estão sujeitas às normas e restrições específicas, com propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (BRASIL, 2000).

A figura 1 demonstra, de forma simplificada, as pressões exercidas e os principais problemas internos e externos que interferem na APA Delta do Jacuí.

Figura 1: Principais problemas que interferem na Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Nesse contexto, o zoneamento torna-se um importante instrumento de organização ambiental e uma ferramenta para a reorganização espacial dos domicílios e dos cultivos agrícolas para os locais adequados de conservação do ambiente e do bem-estar da população.

## **1.1 DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS**

O objetivo para a presente pesquisa se propõe a reformulação do zoneamento ambiental, assim como analisar as transformações na paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Delta do Jacuí, no período de 33 anos (1985 a 2018), a fim de subsidiar unidades ambientais de zoneamento. Por sua vez, os objetivos específicos estabelecidos para a realização do trabalho foram:

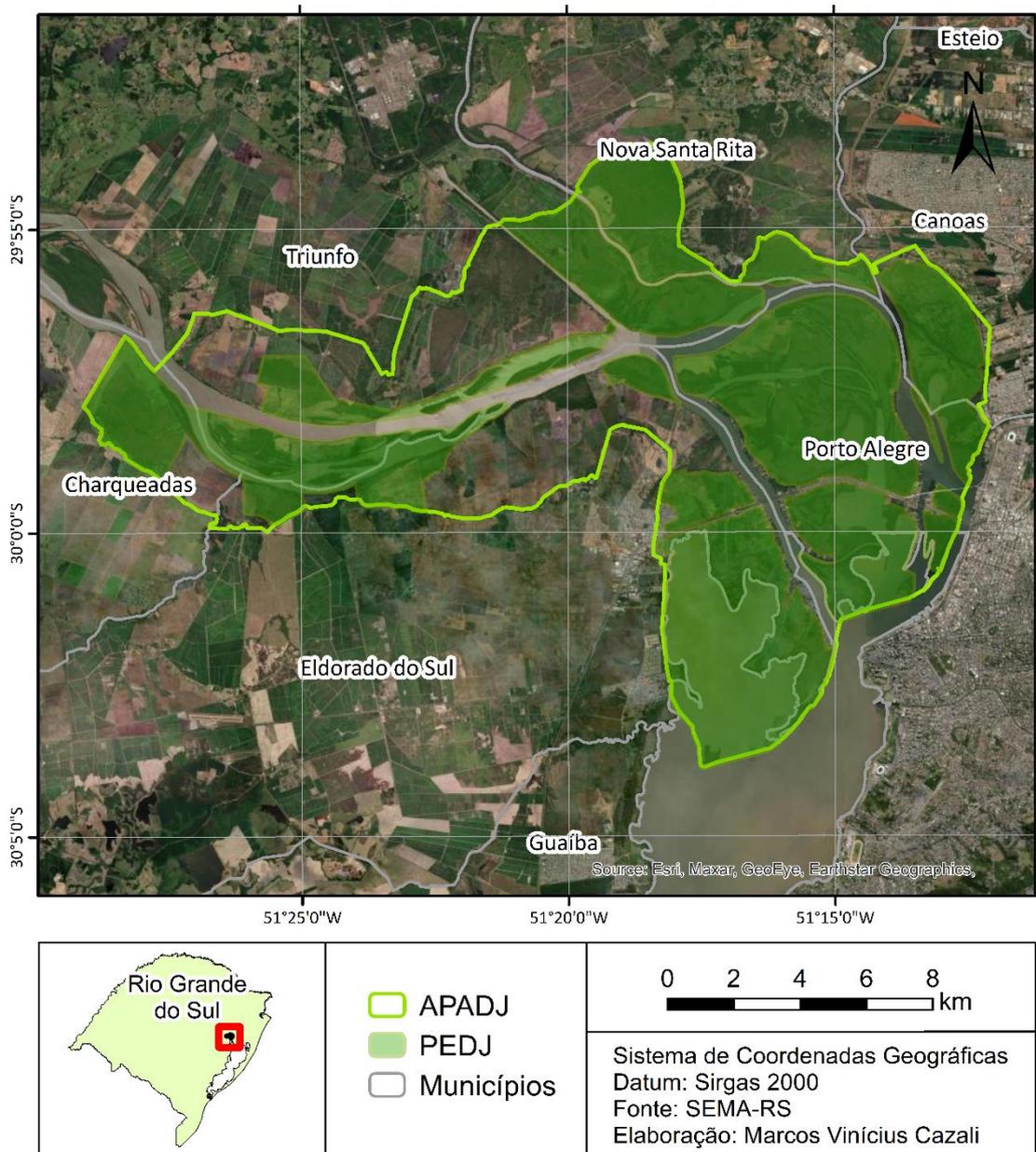
- Identificar e analisar as alterações na paisagem, a partir de 1985, na Área de Preservação Ambiental Delta do Jacuí, utilizando a série disponibilizada pelo MapBiomas.
- Identificar as transformações na paisagem em função das características dos tipos de solo, tipos de vegetação, geomorfologia e litologia, assim como a legislação ambiental brasileira, presentes na APA Delta do Jacuí.

## **1.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O Estado do Rio Grande do Sul localiza-se na parte meridional do Brasil, entre as coordenadas 27°03'42" e 33°45'09" S e 49°42'41" e 57°40'57" O, sendo a nona unidade territorial do país em área, com 281.737,888 km<sup>2</sup>, e o quinto mais populoso, com estimativa de 11.329.605 habitantes (IBGE, 2018). A maior parte da população está concentrada na parte leste do estado, sobretudo na Região Metropolitana de Porto Alegre, na Região Metropolitana da Serra Gaúcha, no Litoral Norte e em municípios esparsos pelo estado, como Santa Maria, Pelotas, Rio Grande, Passo Fundo e Uruguaiana (IBGE, 2019).

A Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (APA Delta do Jacuí) localiza-se no estado do Rio Grande do Sul e abrange parte do território dos municípios de Porto Alegre, Canoas, Triunfo, Eldorado do Sul, Charqueadas e Nova Santa Rita, como pode ser verificado na figura 2.

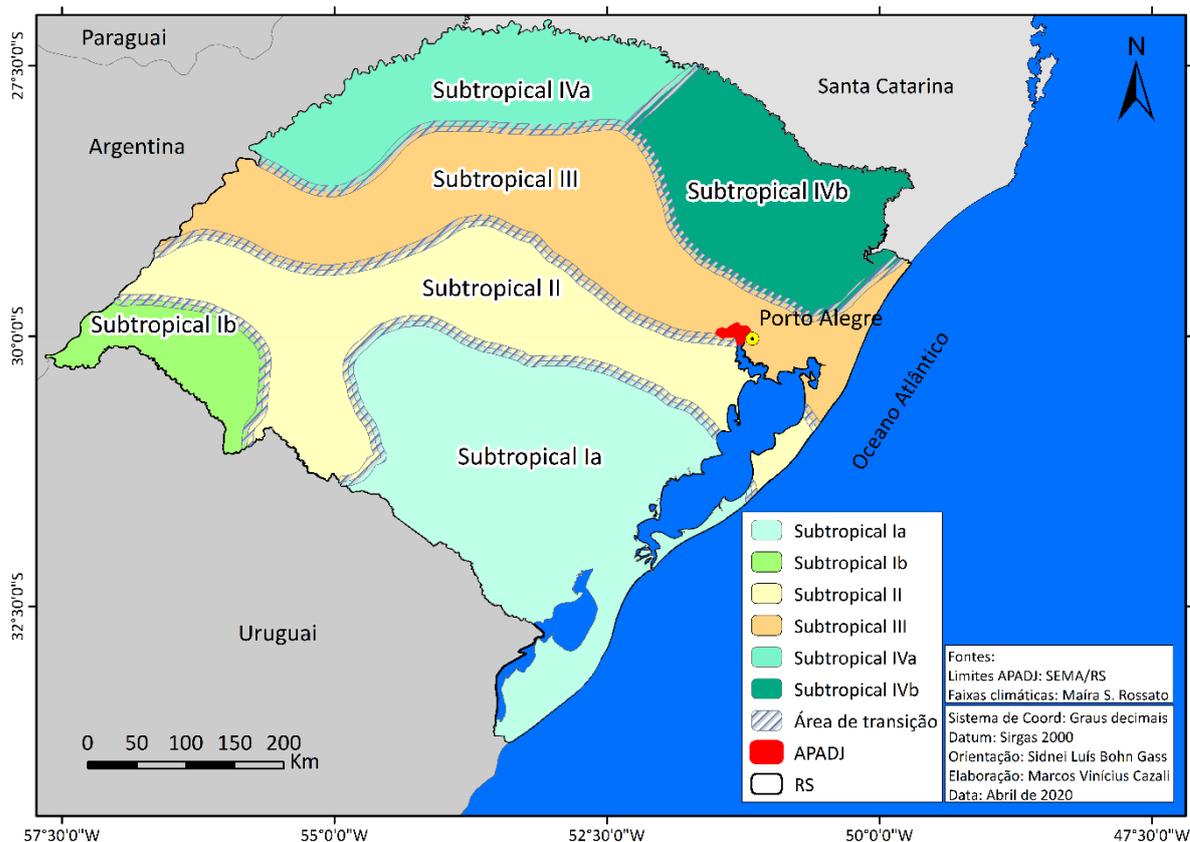
Figura 2: Localização da APA Delta do Jacuí - RS



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de SEMA (2019)

O clima do Rio Grande do Sul pode ser classificado, em um aspecto mais abrangente, segundo Köppen (1948), como Temperado do tipo Subtropical Mesotérmico Úmido. Rossato (2011) trouxe uma abordagem em escala estadual, conforme representado na figura 3 e descrito no quadro 1, em que apresenta quatro variações de clima subtropical, sendo I menos úmido e IV mais úmido.

Figura 3: Mapa das tipologias climáticas do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Rossato (2011)

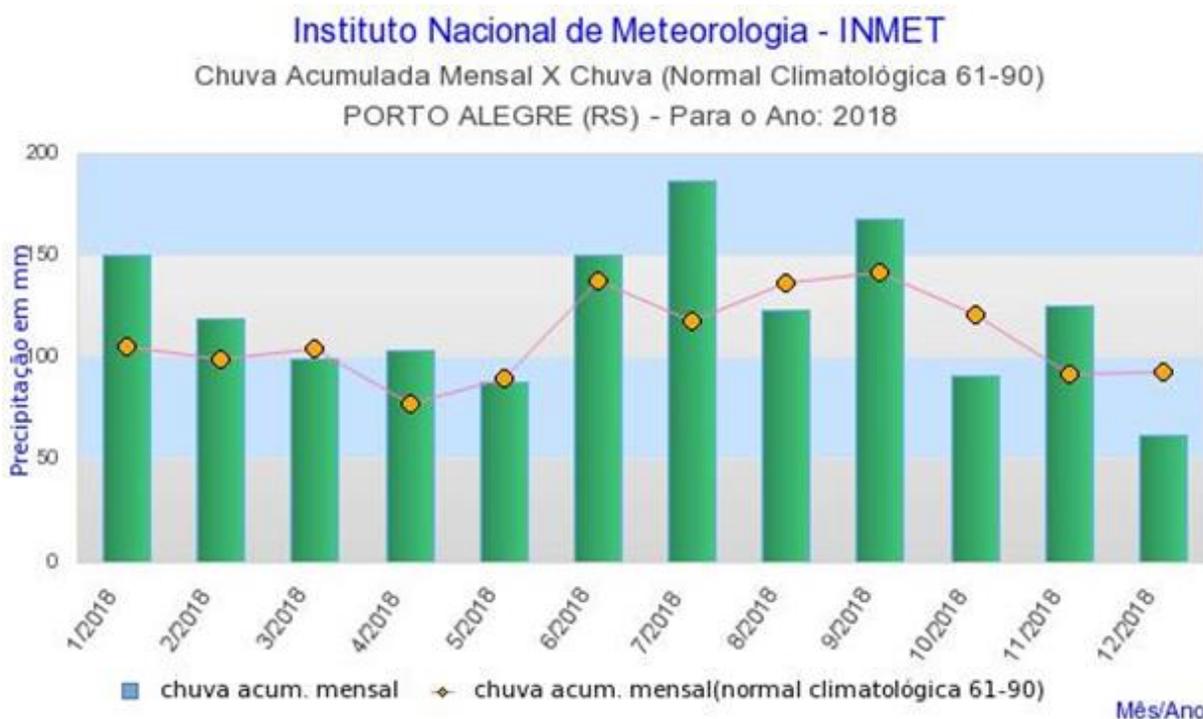
Quadro 1: Classificação climática do Rio Grande do Sul, segundo Rossato (2011)

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA RS	CARACTERÍSTICA
<b>Subtropical I</b>	Localizada no litoral sul e em todo Escudo Sul-riograndense. É um clima pouco úmido nas duas variações: <u>Subtropical Ia</u> : pouco úmido, com inverno frio e verão fresco; e <u>Subtropical Ib</u> : pouco úmido, com inverno frio e verão quente;
<b>Subtropical II</b>	Localizada no litoral médio e toda Depressão Central apresenta clima medianamente úmido, com variação longitudinal das temperaturas medias;
<b>Subtropical III</b>	Localizada no litoral norte e na escarpa do Planalto Basáltico, apresenta clima úmido, com variação longitudinal das temperaturas medias;
<b>Subtropical IV</b>	Localizada a norte e nordeste do estado, em porções do vale do Rio Uruguai, é considerado um clima muito úmido nas suas duas variações: <u>Subtropical IVa</u> : muito úmido com inverno fresco e verão quente; e <u>Subtropical IVb</u> : muito úmido com inverno frio e verão fresco.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Rossato (2011)

A área da APA Delta do Jacuí está em uma zona de transição entre dois sistemas climáticos (Subtropical II e Subtropical III), que se caracterizam pela influência dos sistemas polares e tropicais marítimos com influências do relevo e da maritimidade. Os sistemas frontais são responsáveis por grande parte das precipitações que variam entre 1500 mm a 1700 mm anuais, são precipitações relativamente bem distribuídas ao longo do ano, porém é mais concentrada nos meses de outono e primavera. Apresenta temperatura média anual entre 17°C a 20°C, sendo 11°C a 14°C a média nos meses mais frios e 23°C a 29°C as médias nos meses mais quentes (ROSSATO, 2011). A figura 4 ilustra a precipitação acumulada mensal em relação a Normal Climatológica 1961-1990, em Porto Alegre, para o ano de 2018.

Figura 4: Gráfico de precipitação em Porto Alegre para o ano de 2018 em relação à Normal Climatológica 1961-1990



Fonte: INMET (2019)

Sob o aspecto geomorfológico, o estado abrange quatro unidades: ao norte, o Planalto meridional, formado por rochas basálticas originárias de grandes derrames ocorridos na era mesozoica. A leste do estado há a Planície Costeira, formada no período quaternário da era Cenozóica, constituída por

rochas sedimentares, e com uma faixa arenosa de 662 Km de extensão, entre os municípios de Torres e Chuí. Essa unidade é de extrema importância ambiental para as espécies que ocupam as grandes áreas úmidas, bem como as aves, que utilizam esse espaço como ponto de passagem nas épocas de migração. A Depressão central ocupa uma grande faixa de terrenos baixos formados por rochas sedimentares. Ao sul, o Escudo cristalino Sul-Riograndense com altitudes inferiores a 600 metros, é formado por rochas ígneas, as mais antigas do estado, compostas no período Pré-Cambriano (SEPLAG, 2019).

O Delta do Jacuí é um arquipélago formado por 30 ilhas e por áreas continentais, sendo 16 destas sob jurisdição de Porto Alegre, com características que levam a defini-lo com uma importante área de interesse de preservação, por ser formado pela dinâmica flúvio-sedimentar ao longo do Quaternário, constituindo-se num dos grandes deltas interiores do mundo, com flora e fauna adaptada às dinâmicas de inundações frequentes.

Localizada na Planície Costeira do estado, a APA Delta do Jacuí é constituída por elementos referentes ao Sistema Laguna Barreira III, quando se formou o lago Guaíba na terceira transgressão há 125 mil anos (GOMES, 2018 apud VILLWOCK; TOMAZELLI, 1995; MENEGAT et al. 2006).

O quadro 2 apresenta os quatro tipos de depósitos presentes na APA Delta do Jacuí.

Quadro 2: Tipos de depósitos encontrados na APA Delta do Jacuí

<b>TIPO DE DEPÓSITOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Aluviais</b>	Compostos por areias grossas a finas e cascalhos em calhas de rios, sedimentos siltico-argilosos de planície de inundação (antigos depósitos de canais e barras de canais, meandros abandonados dos sistemas fluviais dos rios Caí, Sinos e Gravataí).
<b>Deltaicos</b>	Constituídos por areias siltico-argilosas, siltes e argilas com restos de materiais orgânicos vegetais, na porção sul da foz do rio Jacuí.
<b>Planície Lagunar</b>	Formado por areias com materiais siltico-argilosos na planície de inundação do sistema fluvial do baixo curso do rio Jacuí ao sul rio Jacuí).

<b>Turfeiras</b>	Turfas intercaladas ou misturadas com areias finas, silte e argilas - áreas das ilhas do Delta do Jacuí.
------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (SEMA, 2017)

A APA Delta do Jacuí compartilha aproximadamente 62% de seu território com o Parque Estadual Delta do Jacuí, Unidade de Conservação de uso sustentável, criada a partir da Lei Estadual nº 12.371/2005, mesclando terras públicas e privadas que somam 22.826,39 hectares (SEMA, 2005). Ela apresenta ambientes constituídos por canais, baías pouco profundas, ilhas fluviais e áreas continentais com banhados, florestas aluviais, várzeas e campos sujeitos a inundações periódicas (SEMA, 2014). Servindo como uma espécie de esponja, o Delta do Jacuí é de extrema importância, à medida que funciona como filtro (grande parte da água para consumo de Porto Alegre é retirada do Lago Guaíba) para a regulação hídrica, pois retém e libera água de forma gradual. (FRANTZ, 2014).

A partir da metade do século XX, diversos fatores levaram a modificações expressivas na APA do Delta do Jacuí, tais como a mudança do padrão de ocupação das ilhas; a construção da ponte sobre o Rio Jacuí, fato que ocasionou um maior tráfego de veículos e acesso rodoviários entre as localidades próximas; aumento da população residente; e diminuição da renda dos moradores de algumas dessas ilhas. Outros impactos no ambiente, que também puderam ser percebidos, foram: a introdução de espécies exóticas, alteração das margens através da supressão da mata e construção de muros de contenção, colocação de aterro nas áreas de banhado (PLANDEL, 1979 apud RAMOS, 2014).

Inserida na Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, encontra-se na confluência de rios de grande porte, responsáveis pelos ritmos de cheia e vazante característicos da região, de baixas declividades e de velocidades das águas lentas próximo à foz: rios Gravataí, Sinos, Jacuí, Taquari e Caí. As áreas mais elevadas das ilhas do delta possuem cerca de três metros, o que as torna muito suscetíveis às inundações.

De acordo com GOMES (1977) apud CHIAPPETTI (2005), outros processos importantes que contribuem para a retenção de águas nesse setor

das ilhas da APA do Delta do Jacuí ocorrem quando:

(...) há a convergência de grandes fluxos como os do Jacuí e os do Taquari (afluente do Jacuí) para a Depressão Central, o volume das cheias pode aumentar drasticamente. Nesse momento, a água penetra no interior das ilhas pelos sangradouros que tomam corrente inversa e vão afogar as áreas mais baixas à retaguarda dos diques comumente alagados. A lâmina de água, ao se expandir, recobre parcial ou totalmente as ilhas e as áreas mais baixas do continente. Convém ressaltar que a disposição norte-sul da bacia e a predominância dos ventos influenciam o represamento das águas e isso justifica a maior lentidão do escoamento. (GOMES, 1977, p. apud CHIAPPETTI, 2005, p. 28)

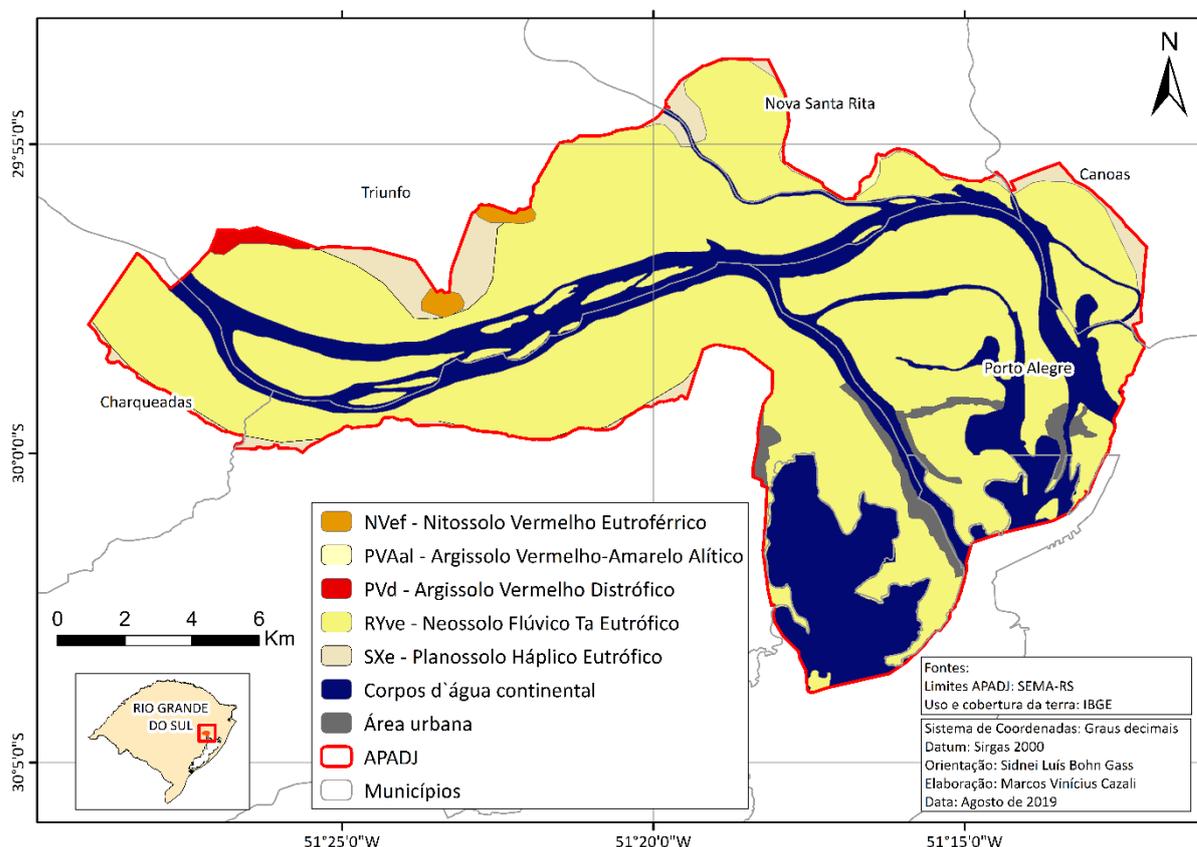
O tempo de permanência dessas águas do local varia também de acordo com o tipo e as características de solos encontrados. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que estabelece o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, distingue treze tipos distintos de solos no Brasil, definidos como

(...) uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contêm matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, terem sido modificados por interferências antrópica (EMBRAPA, 2018, p.27).

Os mapas de Pedologia, Geomorfologia e Vegetação, assim como as descrições de cada item nos quadros elaborados, referem-se a dados extraídos do Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA/IBGE (2006), na escala 1:250.000, cinco tipos de solos, representados na figura 5 e descritos no quadro 3 (BDIA/IBGE, 2006). Esses mapeamentos pré-existentes foram realizados pelo Projeto RADAMBRASIL, utilizando a metodologia baseada no Manual Técnico de Pedologia (3ª edição), produzido por IBGE (2015), a partir da análise de imagens, identificação dos pontos e verificação em campo, observação da relação solo-paisagem e de perfis pedológicos disponíveis, além do refinamento dos polígonos e atualização das legendas, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (3ª ed.). Os pontos foram atualizados de acordo com a sua nomenclatura de atributos e a atualização de classificação, complementadas pelos resultados de análises de laboratório, morfológicas, química e física de amostras de solo (IBGE, 2006). A figura 5 apresenta o mapa

pedológico para a APA Delta do Jacuí, composta pelos solos Neossolos Flúvico Eutrófico, Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico, Nitossolo Vermelho Eutrófico e Planossolos Háplico Eutrófico, pelos corpos d'água continental e pela área urbana, conforme caracterizados no quadro 3.

Figura 5: Mapa pedológico da APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de IBGE (2006)

Quadro 3: Tipo de solos encontrados na APA Delta do Jacuí

TIPOS DE SOLOS	CARACTERÍSTICAS
<b>Neossolos Flúvico Eutrófico</b>	Neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, sem nenhum tipo de horizonte B diagnóstico. Os Neossolos Flúvicos são solos derivados de sedimentos aluviais com horizonte A assente sobre camada ou horizonte C e que apresentam caráter flúvico dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

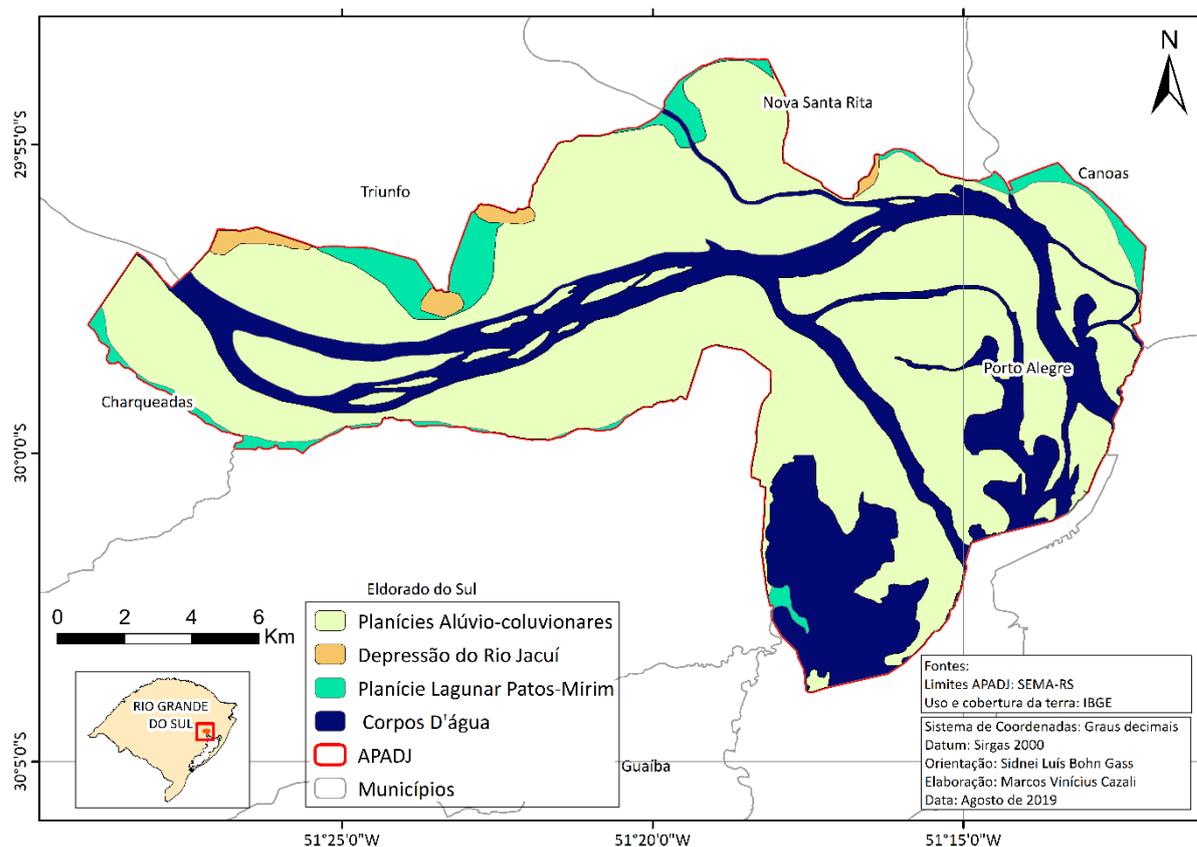
<b>Argissolo Vermelho Distrófico</b>	Argissolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta desde que conjugada com saturação por bases baixa ou com caráter alumínico na maior parte do horizonte B. Os argissolos Vermelhos Distróficos apresentam saturação por bases < 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.
<b>Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico</b>	Solos de baixa fertilidade e com teores elevados de alumínio afetando o desenvolvimento de raízes.
<b>Nitossolo Vermelho Eutrófico</b>	Os Nitossolos são solos constituídos por material mineral, com 350 g kg <sup>-1</sup> ou mais de argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte B nítrico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítrico apresenta argila de atividade baixa ou atividade alta conjugada com caráter alumínico, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Os Nitossolos Vermelhos Eutróficos apresentam saturação por bases ≥ 50% e teores de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (pelo H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) de 150 g kg <sup>-1</sup> a < 360 g kg <sup>-1</sup> de solo, ambos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA)
<b>Planossolos Háptico Eutrófico</b>	Os Planossolos são solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguido de horizonte B plânico. Horizonte plânico sem caráter sódico perde em precedência taxonômica para o horizonte plíntico. Os Planossolos Hápticos Eutróficos são solos com saturação por bases ≥ 50% na maior parte do horizonte B (Inclusive BA ou BE) dentro de 150 cm a partir da sua superfície.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020) a partir de IBGE (2006)

O mapa geomorfológico da APA Delta do Jacuí (figura 6 e descrita no quadro 4) foi produzido de acordo com o Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA/IBGE (2006) na escala 1:250.000 a partir do Projeto RADAMBRASIL, utilizando a metodologia baseada no Manual Técnico de Geomorfologia (2009), de acordo com a ordem cronológica dos eventos geomorfológicos das taxonomias hierarquizadas de ordem de grandeza e seis subconjuntos, sendo eles: Domínios Morfoestruturais, considerando os aspectos geológicos; Regiões Geomorfológicas, representando os compartimentos dos conjuntos litomorfoestruturais; as Unidades Geomorfológicas, baseado nas formas altimétricas e fisionomicamente semelhantes; os Modelados, de acordo com os padrões de forma de relevo geometricamente similar, que apresentam

uma gênese comum e processos morfogenéticos atuantes; e, por fim, as Formas de Relevo Simbolizadas, constituídas por símbolos lineares e pontuais, segundo sua descrição, natureza e ocorrência (IBGE, 2006).

Figura 6: Mapa geomorfológico da APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir de IBGE (2006)

Quadro 4: Unidades geomorfológicas encontradas na APA Delta do Jacuí

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS
<p><b>Planície Alúvio-coluvionar</b></p>	<p>Ocupa toda porção central da APA Delta do Jacuí, restringindo a borda as outras classes. Representam as superfícies de terras baixas, levemente inclinadas com pequenas rampas em alguns pontos. No contato com o planalto encontram-se leques de espriamento e cones de dejeção. Essa área foi formada a partir de processos fluviais na parte sudoeste, pelo transporte e acumulação de sedimentos de origem dos planaltos adjacentes, e processos gravitacionais rápidos, ao norte, gerando depósitos grosseiros.</p>

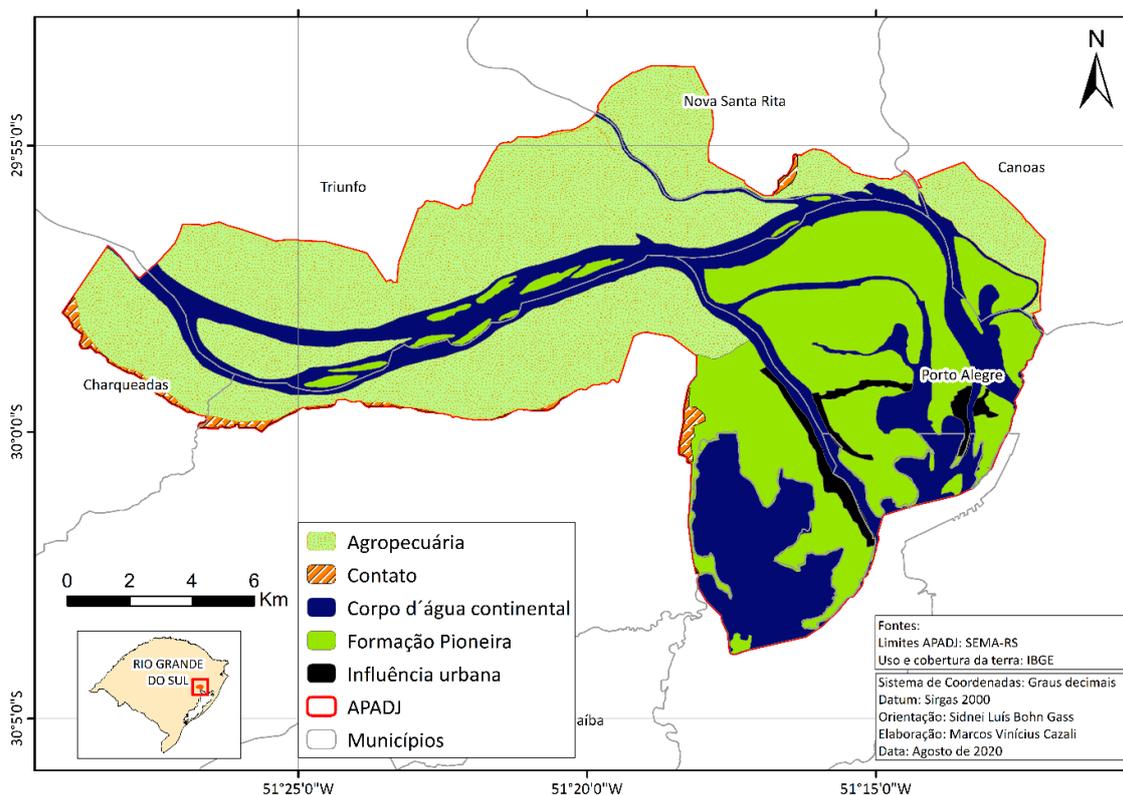
<p align="center"><b>Depressão do Rio Jacuí</b></p>	<p>Encontrada em pequenas porções ao norte e leste da APA, Delta do Jacuí, sendo caracterizada por terrenos sedimentares e relevo com formas convexas alongadas e presença de superfícies pediplanadas.</p>
<p align="center"><b>Planície Lagunar Patos-Mirim</b></p>	<p>Caracterizada por um relevo plano, com terraços, cristas de praia e pântanos, formada por depósitos arenosos de profundidade variável, com presença de dunas e áreas alagadas.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020) a partir de IBGE (2006).

Devido às formações geológicas e geomorfológicas, os solos não apresentam capacidade de infiltração suficiente “(...) e o excesso do volume d’água que não consegue ser drenado ocupa a várzea, inundando as áreas próximas aos rios, de acordo com a topografia.” (Plano de Manejo do Parque Estadual Delta do Jacuí, 2014).

O mapa de vegetação da APA Delta do Jacuí (figura 7 e descrita no quadro 5) foi produzido de acordo com o Banco de Dados de Informações Ambientais - BDIA/IBGE (2006) na escala 1:250.000 a partir do Projeto RADAMBRASIL, utilizando a metodologia baseada no Manual Técnico de Vegetação (2ª edição), produzido pelo IBGE, de acordo com três níveis de legenda: 1º Nível Brasil: Região Fitoecológica; 2º Nível: Formações; 3º Nível: Limite dos polígonos de vegetação com rótulos das respectivas legendas em nível de subformação existentes dentro do polígono (IBGE, 2006).

Figura 7: Mapa da vegetação da APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir de IBGE (2006)

A figura 7 apresenta três tipos de vegetação (zona de Contato, Formação Pioneira e Agropecuária), de acordo com os dados do IBGE (2006). Contudo vale ressaltar a classe Agropecuária, que foi inserida como vegetação, mas refere-se a um tipo de uso da terra, que será destacado nos mapas de uso e cobertura da terra elaborados para a área.

Quadro 5: Tipo de vegetação encontradas na APA Delta do Jacuí

TIPOS DE VEGETAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
<b>Agropecuária</b>	Ocupa, predominantemente, a porção central e oeste e pequenas porções ao norte da área
<b>Formação Pioneira</b>	Ocupa toda parte centro-leste e sul da área. Apresenta influência fluvial e/ou lacustre, com vegetação de primeira ocupação, de caráter edáfico, que ocupa os terrenos sedimentares das planícies aluviais e refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou das depressões alagáveis parciais e/ou temporariamente.

<b>Contato</b>	Caracterizada por uma área de contato de Floresta Estacional/Formação Pioneira, em pequenas porções a oeste, norte e sul da área da APA Delta do Jacuí.
----------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir de IBGE (2006)

### 1.2.1 OCUPAÇÃO DAS ILHAS

A ocupação das ilhas do Delta do Jacuí não é um fato recente. Há indícios de populações indígenas das tribos Guaranis por volta de mil e oitocentos anos atrás, visto que o Rio Jacuí era importante para desenvolverem, primeiramente, as atividades de caça e pesca e posteriormente, em meados do século XVII, a plantação e criação de gado. No século XVIII, certos núcleos de negros e Quilombos foram constituídos em algumas das ilhas na época da escravidão (FZB, 2014).

Atualmente, as famílias de pescadores que ocupam as ilhas, são consideradas as populações tradicionais do espaço, que habitam o local a partir dos séculos XIX, devido ao crescimento urbano da capital e diante da demanda de alimentos. A partir da metade do século XX, a população do delta aumentou significativamente, devido à descentralização das famílias de baixa renda para essas áreas mais periféricas da cidade. Esse aumento foi impulsionado pela construção da ponte do Guaíba que permitiu o deslocamento e fixação nessa porção da cidade (FZB, 2014). Por ser uma área de recursos pesqueiros, atualmente, as comunidades tradicionais encontradas são a Colônia de Pescadores Z-5 e a Cooperativa COOPEIXE, que se enquadram, de acordo com o Decreto Federal nº 6.040 de 2007, no art. 3º, I, como povos e comunidades tradicionais:

grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. (BRASIL, 2007)

A comunidade pesqueira das ilhas do delta estabelece territorialidades de acordo com o local em que vivem: os pescadores continentais pescam nos rios de seu entorno podendo se locomover para os rios Jacuí, Sinos e Caí em momentos de escassez de peixe. A outra territorialidade destacada refere-se aos pescadores

com maior vínculo ao Lago Guaíba (comunidade da Ilha da Pintada). Contudo, essas territorialidades estão sempre em disputa com outras questões externas ao delta, que afetam direta e indiretamente na pesca artesanal, principalmente com pescadores do norte da Laguna dos Patos e do Estuário da Laguna dos Patos que *"(...) não respeitam as áreas tradicionais de pesca dos pescadores locais e utilizam apetrechos de pesca predatórios, inclusive durante a piracema da região."* (PAULA, 2013, p. 75). Há diversos fatores que influenciam a pesca artesanal, como os esportes aquáticos de equipamentos a motor afastam ou matam os peixes por conta das hélices, a poluição urbana, agrícola e industrial dos rios a montante, principalmente Rio dos Sinos e Gravataí, as dragagens que alteram a dinâmica local, matam alevinos e impactam na reprodução de espécies (PAULA, 2013).

De acordo com o último censo do IBGE realizado em 2010, a população das ilhas pertencentes ao município de Porto Alegre, bairro Arquipélago, eram de, aproximadamente, 8.330 habitantes (PMPA, 2019), o que representa um aumento de quase 74% em relação ao censo de 1980 (2.183 habitantes).

### **1.2.2 CONFLITOS AMBIENTAIS ATUAIS**

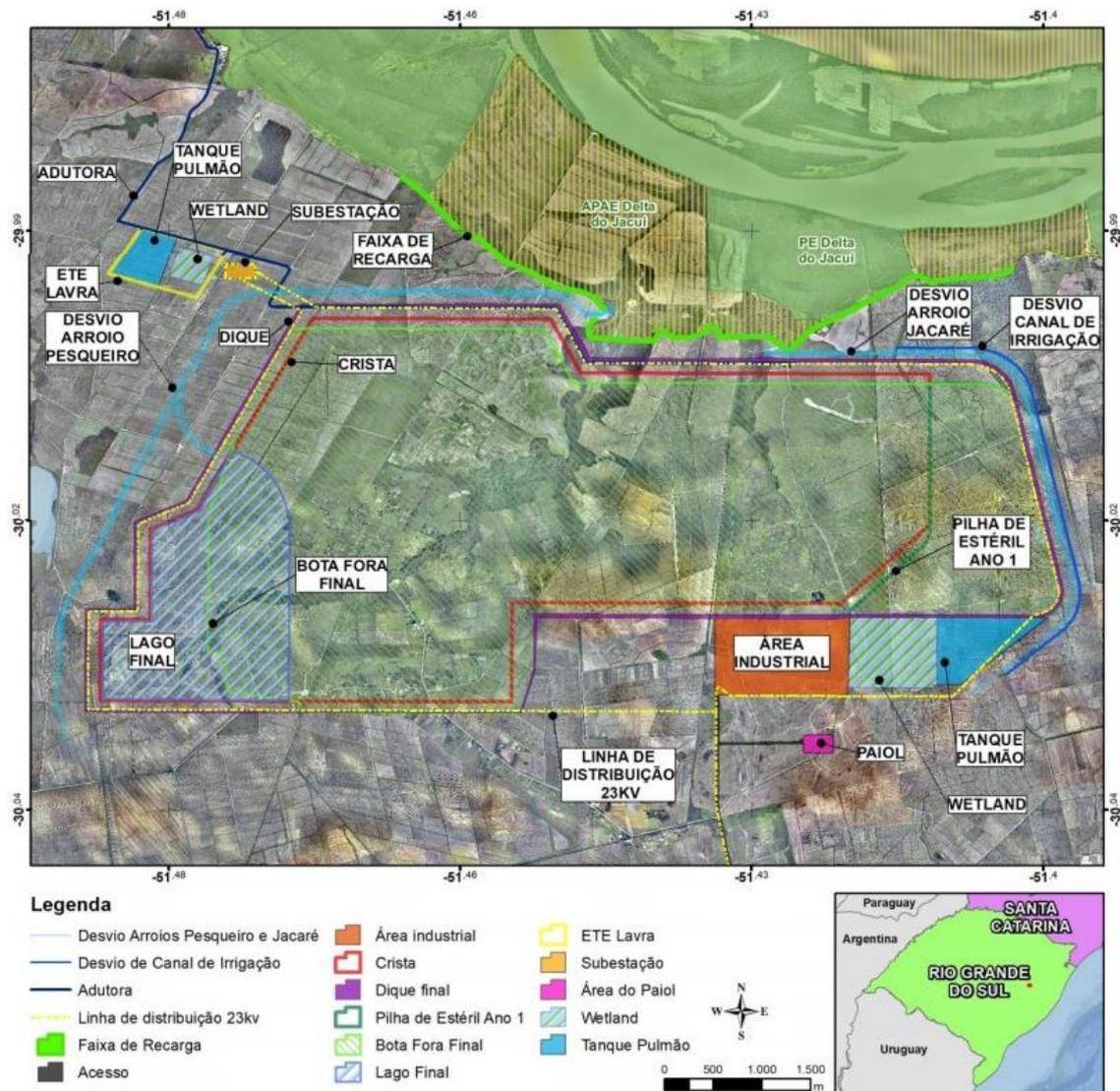
Nas últimas décadas, devido à expansão urbana e com o aumento da população dos municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre, a necessidade por mais produtos também se elevou. O Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí verificou alguns conflitos importantes em âmbito regional e local, próximos a APA Delta do Jacuí, a saber:

Poluição industrial: gera resíduos sólidos perigosos e apresenta grande número de indústrias com médio e alto potencial de poluição; Lançamento de esgotos domésticos sem ou com baixo tratamento; Assoreamento dos arroios e destino inadequado de embalagem de agrotóxicos; Rizicultura: drenagem de banhados, redução da mata ciliar, perda da diversidade biológica e riscos de contaminação por agroquímicos; Ocupação de áreas de risco; Mineração de areia no leito do Rio Jacuí: provoca assoreamento dos corpos de água, prejudicando as condições de vida de peixes com importância comercial e riscos à infraestrutura da hidrovia; Remoção de vegetação em áreas de preservação permanente; Ocupação das margens dos cursos d'água; Descaracterização de

áreas pela agricultura; Aterramento de áreas úmidas e banhados; Lançamento de efluentes líquidos nos rios e no lago Guaíba; Disposição irregular de resíduos sólidos.

No primeiro semestre de 2019 foi apresentado o Projeto Mina Guaíba, que ocuparia uma área de 4 mil hectares dos Municípios de Eldorado do Sul e Charqueadas, dentro dos limites da Zona de Amortecimento da APA Delta do Jacuí. O empreendimento, apresentado na figura 8, consiste em uma mina de carvão mineral a céu aberto, em local próximo às margens do Rio Jacuí, retirando cerca de 166 milhões de toneladas para uso em gaseificação e termoelétricas a carvão. O professor Paulo Brack, em entrevista ao Instituto Humanistas da Unisinos (IHU), em junho de 2019, pontua alguns impactos negativos da implantação do projeto na área: localização incompatível devido ao altíssimo impacto ambiental com a retirada de dois mil hectares de fauna e flora, rebaixamento do lençol freático; alteração dos cursos d'água; e impacto na produção agroecológica de arroz de 72 famílias. (IHU, 2019).

Figura 8: Mapa de localização prevista para o projeto Mina Guaíba



Fonte: RIMA Mina Guaíba (2019)

Desde a apresentação do projeto em 2019, diversos debates e notícias tem se apresentado nos meios acadêmicos e midiáticos, mediante aos impactos que a mina de carvão poderia gerar regionalmente. Atualmente o licenciamento encontra-se suspenso pela Justiça Federal por não incluir nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) a população indígena Guarani, residente próximo ao local.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

A partir dos objetivos propostos neste trabalho, o referencial teórico aborda conceitos pertinentes para o seu desenvolvimento. Para o tema **Unidades de Conservação** recorri a um resgate histórico de sua criação e da legislação ambiental brasileira, além da caracterização década tipo de UC. Para o tema **Paisagem** recorri às perspectivas de Bertrand e Verdum a partir da integração de elementos físicos, biológicos e sociais para análise do todo. Para **Zoneamento** buscou-se referência em órgãos públicos, legislação e autores que conceituaram esse tema.

### 2.1 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E CRIAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A proteção e conservação de áreas fundamentais para preservação teve intensificação, a nível mundial, entre os séculos XIX e XX, visto o grande declínio ecossistêmico que ocorreu devido ao acelerado crescimento econômico e industrial dos países desenvolvidos, em detrimento do patrimônio natural. A partir disso, surgem os debates em diversos países da Europa e Estados Unidos tratando sobre as políticas e leis para uso da terra e conservação da paisagem.

O século XIX foi marcado, nos Estados Unidos, por uma intensa discussão entre duas visões sobre o meio ambiente: de um lado as ideias preservacionistas e do outro o conservacionismo dos recursos naturais. Os conservacionistas, a partir dos conceitos de Gifford Pinchot, criador do movimento, apresentavam ideias que se baseavam no uso dos recursos naturais pela atual geração, na prevenção de desperdício e no uso dos recursos naturais para o benefício da maior parte das pessoas. Estas ideias foram essenciais para a formulação do conceito de desenvolvimento sustentável, presente até hoje em discursos de gestores políticos, principalmente a partir dos anos 1970, com a Conferência de Estocolmo (DIEGUES, 2004).

A corrente preservacionista, descrita por Diegues (2004) como “(...) a reverência à natureza no sentido da apreciação estética e espiritual da vida

*selvagem (wilderness)*” (DIEGUES, 2004, p.32), apresentava como eixo central a proteção da natureza contra o desenvolvimento industrial e urbano, em forte ascensão com a Revolução Industrial. Alguns nomes importantes e pioneiros dessa corrente são os autores estadunidenses Henry David Thoreau e George Perkins Marsh, que criticaram, no século XIX, os impactos negativos que a civilização causava ao meio ambiente. Compreendiam que nós, seres humanos, não somos superiores a outras formas de vida do planeta e, como tal, deveríamos realizar uma *regeneração geográfica*, a partir de uma revolução política e moral. A criação de parques nacionais, como o Parque Nacional de Yellowstone, em 1872 e o Parque Nacional Yosemite, em 1890, com fins de preservar remanescentes intocados, foi um modelo adotado por diversos outros países, e esta foi uma das grandes vitórias dos ambientalistas dessa corrente (DIEGUES, 2004).

No contexto nacional, o marco preservacionista ocorreu com a chegada da família real ao Brasil, no início do século XIX, instituindo, a partir do Decreto nº 577/1861, o plantio e conservação das florestas da Tijuca e das Paineiras, em uma área que, até então, sofria grande degradações devido às plantações de café nas médias e pequenas propriedades instaladas no local (Plano de Manejo do Parque Nacional da Tijuca, 2008).

Em 1961 há a alteração no nome para Parque Nacional da Tijuca (anteriormente era um agrupamento das Florestas Protetoras da União no Maciço da Tijuca: Tijuca, Paineiras, Corcovado, Gávea Pequena, Trapicheiro, Andaraí, Três Rios e Covanca), com 33 km<sup>2</sup> e, em 2004, teve os limites ampliados para 39,51km<sup>2</sup> (ICMBIO, 2019). Outras Unidades de Conservação importantes no cenário nacional surgiram com a proposta de dois parques importantes: Sete Quedas (extinta com a construção da Usina de Itaipu) e Ilha do Bananal. Posteriormente algumas medidas para pressionar o governo foram tomadas, como a Conferência Brasileira de Proteção à Natureza (1934), tendo certa efetividade em 1937, ainda no governo de Getúlio Vargas, com a criação do parque Nacional de Itatiaia.

As áreas de proteção brasileiras distinguiam-se das estadunidenses em relação aos seus fins e locais implantadas. No Brasil, o principal objetivo era o de proteger o remanescente que estava em situação de risco e áreas de conflito,

geralmente próximo aos grandes centros urbanos e/ou regiões com população expressiva (GUERRA, 2009).

No cenário nacional e global, as décadas de 1970 e 1980 representam um grande impulso quanto ao número de unidades de conservação, à medida que foram criadas cerca de 2.098 no mundo todo, totalizando uma área de 3.100.000 km<sup>2</sup>. Até início dos anos 2000, 5% de toda área superficial do planeta era recoberta por áreas protegidas, em um total de 7.000 unidades em 130 países. No Brasil, no início dos anos de 1990, contava com 48.720.109 ha de UC's de níveis municipais, estaduais e federais (DIEGUES, 2004). Segundo o Ministério do Meio Ambiente, até 1º julho de 2019, o país apresentava o total de 2376 unidades de conservação, somando 2.549.330 km<sup>2</sup> (MMA, 2019).

Os pontos centrais para preservação e manutenção de áreas de conservação no país se deu a partir dos Códigos Florestais Brasileiros: Decreto n. 23.793, de 23 de janeiro de 1934 - Código Florestal Federal de 1934 (BRASIL, 1935); Lei n. 4.771 - Código Florestal de 1965; e Lei nº 12.651 – Código Florestal de 2012. O primeiro, a partir do decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, com capítulos que tratavam sobre a classificação e exploração das florestas, também possibilitou a criação de unidades de conservação, e estabelecia que

as florestas consideradas em conjuncto, constituem bem de interesse commum a todos os habitantes, do paiz, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que as leis em geral, e especialmente este codigo, estabelecem (BRASIL, 1934)

Um momento extremamente significativo para a história ambiental do Brasil foi a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a partir da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que tinha por fim estabelecer normas e critérios para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, que pode ser definida como:

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

Seus principais objetivos, de forma pontual, eram de contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos no território nacional e nas

águas jurisdicionais; proteger as espécies ameaçadas de extinção, as paisagens e as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, arqueológica, paleontológica, cultural, dentre outras, além de recuperar recursos hídricos, edáficos e ecossistemas degradados, que são necessários para a subsistência de populações tradicionais; contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais e da utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; promover a educação ambiental e o turismo ecológico (BRASIL, 2000).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2020), as Unidades de Conservação são distintas em duas categorias e em suas respectivas subdivisões, geridas pelo poder federal, estadual ou municipal (GUERRA E COELHO, 2009).

**As Unidades de Proteção Integral** são grupos de unidades de conservação mais restritivas e com regras mais rígidas de uso. As atividades que envolvam consumo, coleta e danos ambientais estão estritamente vedados. Apenas atividades de uso indireto dos recursos naturais são permitidas, como turismo ecológico, pesquisa científica, educação ambiental, dentre outras. Esta categoria é composta por cinco subdivisões. As **Unidades de Uso Sustentável** são grupos de unidades de conservação menos restritivas que em relação as citadas anteriormente, conciliando de maneira responsável, a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2020).

O quadro 6 apresenta as doze categorias de unidades de conservação reconhecidas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Quadro 6: Categorias de Unidades de conservação no Brasil

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS
<b>PROTEÇÃO INTEGRAL</b>	
<b>Estação Ecológica</b>	Área de preservação destinada apenas a pesquisas científicas e educação ambiental;
<b>Monumento Natural</b>	Essas áreas, assim como o Refúgio de Vida Silvestre, se distinguem das demais pela possibilidade de ser constituídas por áreas particulares. Atividades de visitação, compatíveis com os objetivos da unidade de conservação, preservação

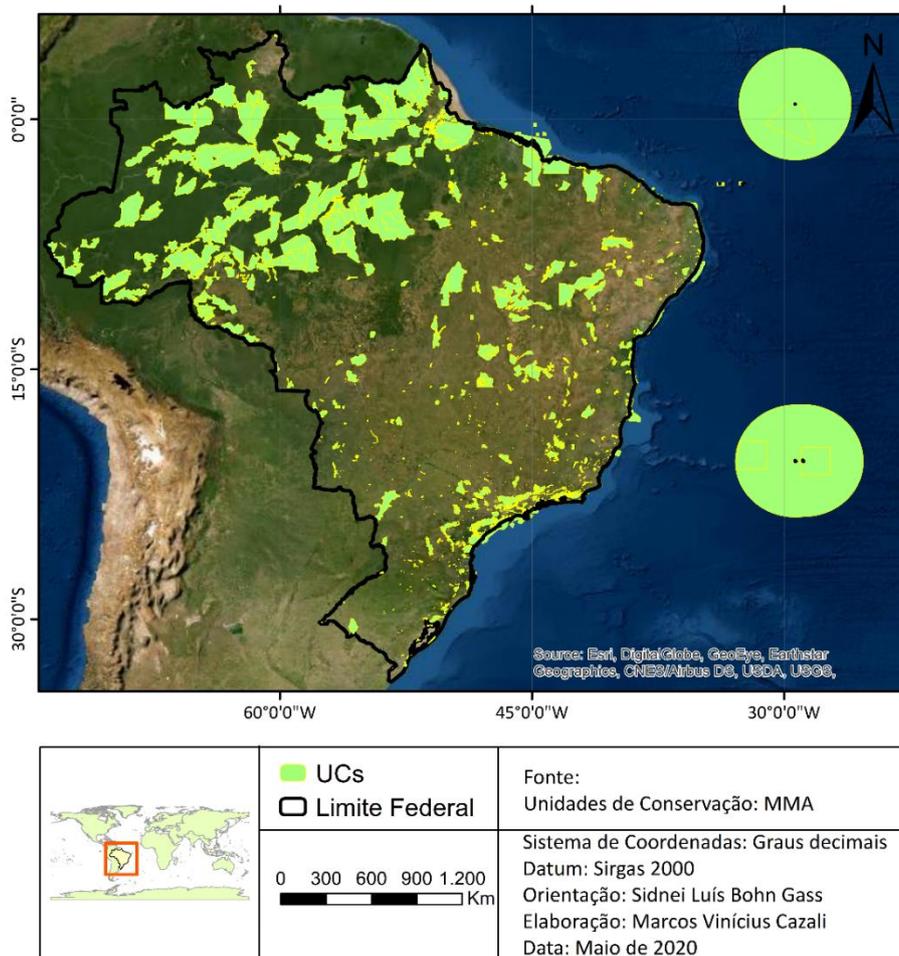
	de lugares singulares, raros e de grande beleza cênica, são permitidas;
<b>Parque Nacional / Estadual / Municipal</b>	Categoria mais aberta em relação a outras devido a maior possibilidade de interação com elementos naturais, possibilitando atividades de recreação, educacionais e pesquisas científicas. O principal objetivo é a preservação dos ecossistemas e os sítios de beleza cênica;
<b>Refúgio de Vida Silvestre</b>	Seu objetivo é a proteção de ambientes naturais, especialmente em áreas de reprodução de espécies ou comunidades de fauna e flora. Assim como na subcategoria anterior, apenas atividades relacionadas a visitação estão permitidas nessa área
<b>Reserva Biológica</b>	área de preservação biológica que permite ações educacionais e medidas de recuperação de ecossistemas e manejo para a preservação da diversidade biológica;
<b>USO SUSTENTÁVEL</b>	
<b>Floresta Nacional / Estadual / Municipal</b>	É permitida que a área seja habitada por populações tradicionais que estejam presentes desde a criação da FLONA. Constituída por florestas com predomínio de espécies nativas, os usos são restritos a um manejo sustentável e pesquisas científicas.
<b>Área de Proteção Ambiental</b>	Formadas por terras públicas e privadas, geralmente são grandes áreas composta por atributos naturais, estéticos e culturais, com a finalidade de proteção a diversidade biológica, ordenação do processo de ocupação humana e assegurar o uso dos recursos naturais;
<b>Área de Relevante Interesse Ecológico</b>	São áreas de menor extensão, constituídas de terras públicas e privadas que podem ou não apresentar ocupação humana, com a função de preservar os ecossistemas naturais de importância regional ou local;
<b>Reserva de Desenvolvimento Sustentável</b>	Área habitada por populações tradicionais que estão adaptadas as condições ecológicas do local deforma a utilizar os recursos naturais de maneira sustentável. Nesse local são permitidos estudos científicos e visitas;
<b>Reserva Extrativista</b>	Área natural, que permite visitação pública e pesquisa científica, destinada a atividades extrativistas por parte das populações tradicionais, com a finalidade de preservar os recursos naturais, a proteção dos meios de vida e cultura das populações;

<b>RPPN</b>	É uma área particular criada pelo dono da terra, com o apoio do SNUC e dos gestores da Unidade de Conservação, com o objetivo de preservar a diversidade biológica local. É permitida a pesquisa científica e o turismo recreativo e educacional (MMA, 2020).
<b>Reserva de Fauna</b>	Área natural propícia a estudos técnico-científicos referentes a faunas de espécies nativas aquáticas e terrestres.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Ministério do Meio Ambiente (2020)

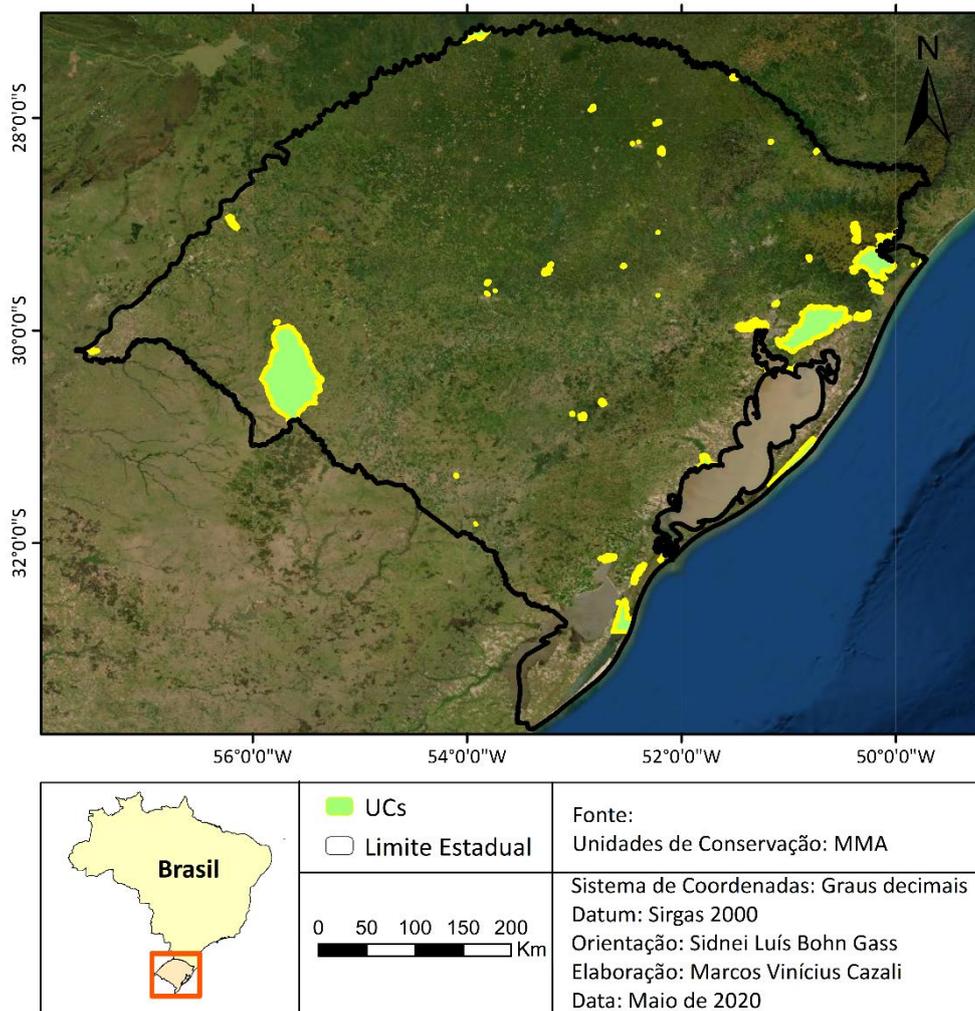
As figuras 9 e 10 mostram um panorama nacional e do estado do Rio Grande do Sul, respectivamente, acerca da distribuição das unidades de conservação no território. O bioma Mata Atlântica possui o maior número quantitativo, 1.437 UC's, enquanto o bioma Amazônia apresenta o maior valor percentual de UC's em relação a área, 28,68%.

Figura 9: Mapas das Unidades de Conservação no Brasil (2020)



Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Ministério do Meio Ambiente (2020)

Figura 10: Mapas das Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Ministério do Meio Ambiente (2020)

A tabela 1 e a tabela 2 apresentam o total de Unidades de Conservação no Brasil e o total de Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul, respectivamente, separadas por categorias e por tipos. Os dados foram extraídos do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), do Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de disponibilizar um banco de dados com informações oficiais, a partir da colaboração de órgãos gestores federal, estaduais e municipais.

Tabela 1: Total de Unidades de Conservação no Brasil em 2020

Tipo / Categoria	Esfera						TOTAL	
	Federal		Estadual		Municipal		N°	Área (km <sup>2</sup> )
<b>Proteção Integral</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>
Estação Ecológica	97	119.781,07	7	42,74	60	47.655,97	97	119.781,07
Monumento Natural	5	115.314,27	34	964,12	23	208,68	62	116.487,08
Parque Nacional / Estadual / Municipal	74	268.078,05	223	95.393,18	178	848,50	475	364.319,73
Refúgio de Vida Silvestre	9	2.984,26	55	3.448,47	13	204,76	77	6.637,48
Reserva Biológica	31	42.673,68	27	13.524,36	8	50,65	66	56.248,69
<b>Total Proteção Integral</b>							<b>777</b>	<b>663.474,05</b>
<b>Uso Sustentável</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>
Floresta Nacional / Estadual / Municipal	67	178.147,88	41	135.861,23	0	0,00	108	314.009
Área de Proteção Ambiental	37	897.221,60	175	956.815,54	237	1.239.374,37	375	1.298.968
Área de Relevante Interesse Ecológico	46	823,54	29	539,66	43	965,64	59	1.164
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	2	1.026,18	32	111.249,88	5	170,71	39	112.446,77
Reserva Extrativista	29	21.125,92	66	135.090,98	0	0,00	95	156.216,89
RPPN	323	1.031,88	672	4.885,80	2	0,46	993	5.917
<b>Total Uso Sustentável</b>							<b>1.669</b>	<b>1.888.723</b>
<b>Total Geral</b>							<b>2.446</b>	<b>2.552.197</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de CNUC/MMA (2020)

Tabela 2: Total de Unidades de Conservação no Rio Grande do Sul em 2020

Tipo / Categoria	Esfera						TOTAL	
	Federal		Estadual		Municipal			
	Nº	Área (km <sup>2</sup> )	Nº	Área (km <sup>2</sup> )	Nº	Área (km <sup>2</sup> )	Nº	Área (km <sup>2</sup> )
<b>Proteção Integral</b>								
Estação Ecológica	2	330,83	1	60,42	0	0,00	3	391,24
Monumento Natural	0	0,00	0	0,00	1	0,01	1	0,01
Parque Nacional / Estadual / Municipal	3	671,66	12	630,13	5	25,36	20	1.327,15
Refúgio de Vida Silvestre	1	1,42	2	88,60	1	0,24	4	90,27
Reserva Biológica	0	0,00	6	154,62	1	10,44	7	165,06
<b>Total Proteção Integral</b>							<b>35</b>	<b>1.973,73</b>
<b>Uso Sustentável</b>								
Floresta Nacional / Estadual / Municipal	3	35,13	0	0,00	0	0,00	3	35,13
Área de Proteção Ambiental	1	3.166,59	3	2.122,47	2	4,71	6	5.293,77
Área de Relevante Interesse Ecológico	0	0,00	0	0,00	1	57,61	1	57,61
RPPN	31	16,78	4	26,90	0	0,00	35	43,68
<b>Total Uso Sustentável</b>							<b>45</b>	<b>5.430,19</b>
<b>Total Geral</b>							<b>80</b>	<b>7.403,93</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de CNUC/MMA (2020)

O Painel Unidades de Conservação Brasileiras reúne os dados, conforme listados nas tabelas 1 e 2, apresentando de forma interativa, através de gráficos e mapas. Até o primeiro semestre de 2020, o Brasil possuía 2.446 Unidades de Conservação, somando 2.552.197 km<sup>2</sup>, sem considerar sobreposições. Destas, 777 (663.474,05 km<sup>2</sup>) são de Proteção Integral e 1.669 (1.888.723 km<sup>2</sup>) são de Uso Sustentável. A área continental protegida corresponde a 1.588.498,11 km<sup>2</sup> (18,66% da área continental protegida) e 963.698,62 km<sup>2</sup> (26,46% da área marinha protegida) no Brasil. Considerando a área continental e marinha, a maior parcela do total das unidades de conservação nacionais são administradas pelos estados.

A esfera administrativa federal apresenta 41,05%, a esfera administrativa estadual 43,01% e a esfera municipal 15,94%. Contudo, apenas 466 áreas protegidas (19,05%) possuem plano de manejo (MMA, 2020), fundamental por ser um documento técnico com objetivos gerais da unidade de conservação, que estabelece o zoneamento e as normas de uso da área, assim como o manejo dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

As Unidades de Proteção Integral do modelo estadunidense foram intensamente criticadas por preservacionistas, logo que a natureza não seria considerada como um valor importante de ser protegido. Segundo Rodman (1973, p. apud DIEGUES, 2004, p. 2), esse sistema “(...) obedeceu a uma visão antropocêntrica, uma vez em que beneficiava as populações urbanas e valorizava, principalmente, as motivações estéticas, religiosas e culturais dos humanos (...)”. O autor conclui que essas áreas são inadequadas e seletivas por privilegiar áreas esteticamente belas aos valores ocidentais (florestas, grandes rios, *canyons*), discriminando outras áreas “menos nobres” para o funcionamento ecossistêmico (RODMAN, 1973, apud DIEGUES, 2004, p. 2).

As unidades de conservação são áreas geográficas extensas e delimitadas, que não podem ser tratadas como “ilhas” distantes da população, mas devem ser consideradas um local de atração público externo, através de recreação e educação ambiental dos atributos naturais, que inicialmente tinham como um dos objetivos de conter os avanços da sociedade urbano-industrial.

Contudo, em um primeiro momento, não se pensava sobre as populações tradicionais residentes (indígenas, de pescadores, ribeirinhas e de coletores), que viviam de atividades de subsistência, vinculado ao mercado e com baixa capacidade

de alteração nos ecossistemas, em benefício da construção de hotéis para receber os turistas e visitantes nos parques dos Estados Unidos (DIEGUES, 2004).

## **2.2 USO E COBERTURA DA TERRA**

A elaboração de mapas de uso e cobertura da terra são instrumentos essenciais para o planejamento ambiental, de forma que neles estão retratados as pressões e os impactos das atividades humanas nos elementos da paisagem, sendo um elo de informações entre o ambiente biofísico e o socioeconômico (SANTOS, 2004). Simon (2007) refere-se ao mapeamento do uso da terra como um instrumento de planejamento ambiental importante para compreender a dinâmica local e sua relação com as alterações temporais na cobertura da paisagem original, a partir de uma análise integrada de identificação dos elementos importantes para entender a gênese dos impactos e dos fenômenos de degradação, que ocorrem sobre os elementos do sistema ambiental (SIMON, 2007, p.18).

No ano de 2017, foi lançado pela SEMA, o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (em 2014 havia sido publicado o Plano de Manejo do Parque Estadual Delta do Jacuí), no qual é realizado o levantamento dos usos e coberturas de terra, tanto internos aos limites da APA, quanto aos limites externos, denominadas como Zona de Amortecimento, que de acordo com a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, são definidas como:

o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. (BRASIL, 2000)

Recentemente, o limite fixo para as Zonas de Amortecimento, que a partir da Resolução CONAMA nº 013/1990 já revogada, estabelecia o raio de 10 km a partir dos limites das UC's, pode ser estabelecido pelos instrumentos de criação das unidades de conservação ou pelo plano de manejo. A Resolução nº 428/2010 sobre a regulamentação dos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, determina que a partir de 2015:

Art 2º (...) durante o prazo de 5 anos, o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao

procedimento previsto no caput, com exceção de RPPNs, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e Áreas Urbanas Consolidadas (BRASIL, 2010).

### **2.3 CRIAÇÃO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DELTA DO JACUÍ**

Para a área de estudo, foi regulamentada no dia 11 de novembro de 2005, a partir da lei nº 12.371, a criação da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí. Ela trata a APA enquanto unidade de uso sustentável, com a superfície de 22.826,39 ha, sendo que 14.242,05 ha ficam compartilhados com o Parque Estadual Delta do Jacuí, como Unidade de Proteção Integral, obedecendo as delimitações geográficas dispostas no artigo 3º da Lei 12.371/05.

Art. 3º - A Área de Proteção Ambiental - APA - Estadual Delta do Jacuí, constituída por terras públicas e privadas, tem por finalidade a proteção dos recursos hídricos ali existentes, em especial as áreas de influência fluvial, os ecossistemas de banhados, restingas e floresta estacional decidual, com o objetivo básico de disciplinar processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, de forma a conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, além de garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional. (RIO GRANDE DO SUL, 2005)

Com a finalidade de “autossustentabilidade” da unidade de conservação, o art. 11 da Lei 12.371/05, estabelece a criação de um Fundo de Preservação Ambiental, de recursos advindos de organizações públicas e privadas, doações por partes da sociedade, taxas de visitação, dentre outras, gerido pela SEMA.

A criação de uma Área de Proteção Ambiental se deu pela necessidade de uma Unidade de Conservação que atendesse às demandas do local, logo que nas ilhas habitam populações tradicionais. De forma que a legislação que rege um Parque Estadual (Proteção Integral) não permite nenhuma intervenção humana no local, para atender as regras e manter a área como local de preservação, foi criada em 2005 a APA Delta do Jacuí, sobrepondo a área do Parque Estadual.

Algumas culturas menos expressivas em tamanho de área plantada são encontradas dentro da APA Delta do Jacuí, relacionadas à subsistência em pequenas propriedades rurais. Contudo, a rizicultura é o principal tipo de cultivo agrícola presente (cerca de 47%), principalmente na porção oeste da área. Nesses locais

ocupados pelo arroz, toda a vegetação é substituída, restando comunidades nativas em pequenos remanescentes fragmentados.

Além da ocupação e do uso da terra por parte dos cultivos agrícolas, há áreas ocupadas por residências, em um espaço menor do que as lavouras de arroz, porém de caráter permanente. Esta se deu sobre os terrenos mais enxutos dos diques marginais, nas margens voltadas para leste e nordeste, ao longo da BR-116, em locais de vegetação arbórea. Essa foi alterada parcialmente, permanecendo trechos de floresta ciliar e árvores isoladas em meio da malha urbanizada. Como consequência dessa urbanização, foi a introdução de espécies exóticas (SEMA, 2017).

Nas últimas décadas, foi possível perceber um aumento do número de pessoas que vivem em áreas de risco decorrente de eventos extremos. Os principais fatores para explicar esse aumento são os processos de urbanização nos países economicamente fragilizados, que resulta na perda de vidas, enquanto nos países mais ricos os danos são basicamente de bens materiais e econômicos (ROBAINA, 2013).

Dessa forma, o manejo adequado das Unidades de Conservação e de suas áreas de preservação permanente têm como objetivo a preservação dos elementos naturais essenciais para a o bem-estar da população, da manutenção da vida, do clima local, da vegetação, da biodiversidade, da estabilidade geológica, da proteção do solo, de manter a qualidade do ambiente como um todo (BRASIL, 1965).

## **2.4 PAISAGEM**

O conceito de paisagem requer um cuidado muito importante, à medida que pode ser abordado através de várias óticas e de acordo com a vivência e o olhar de cada indivíduo. No viés do senso comum, é a visão objetiva baseada no “tudo que a visão alcança” e de que sua representação pode ser alterada ao longo do tempo, a partir de suas dinâmicas únicas de estrutura e funcionamento (VERDUM, 2009, p.9).

Por muitos momentos essa ideia perceptiva visual da paisagem também se relaciona com elementos das artes, como músicas, fotografias e pinturas. Por exemplo, a renascentista, que foge da ciência por si mesma, devendo abrir-se às formas que remetem ao saber local. Esse tipo de representação também pode estar carregado de interesses ideológicos e críticas sociais de determinada época e cultura (SOUZA, 2015).

Milton Santos (1988) discorre sobre essa ideia de domínio do visível para conceituar paisagem, ela é formada por volumes, cores, movimentos, odores, sons, etc, variando com a escala de percepção de cada indivíduo.

(...) o aparelho cognitivo tem importância crucial nessa apreensão, pelo fato de que toda nossa educação, formal ou informal, é feita de forma seletiva, pessoas diferentes apresentam diversas versões do mesmo fato. Por exemplo, coisas que um arquiteto, um artista vêem, outros não podem ver ou o fazem de maneira distinta. Isso é válido, também, para profissionais com diferente formação e para o homem comum. (SANTOS, 1988, p.22).

A descrição da paisagem pode ser importante para a gestão e conservação dessas áreas analisadas, de maneira que, através dela, torna-se possível a compreensão do espaço geográfico, a partir das transformações da natureza e de seu resultado na vida das pessoas (VERDUM, 2012). O tema pode ser abordado a partir de óticas integradas e inter-relacionadas com os elementos da paisagem. Caso algum desses se modificar, os demais, conseqüentemente, se alteram. Essa é a ideia do conceito de Bertrand (2004):

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa. (BERTRAND, 2004, p.141).

De acordo com Verdum et al. (2016), a paisagem pode ser analisada através de uma perspectiva **concreta** (tempo e materialidade - importante para compreender e identificar os elementos componentes da paisagem) e enquanto **fenômeno** (tempo), de forma conjunta. A primeira é o resultado das marcas (*linhas, cores e texturas*) deixadas ao longo do tempo pelas sociedades

condicionadas por fatores geológicos, geomorfológicos, ecológicos e climáticos em constante transformação por dinâmicas físicas, sociais, econômicas e culturais", sendo (...) a paisagem como a expressão das heranças da ação dos seres humanos sobre a natureza, até aquele período, uma sucessão de relações, um resultado histórico acumulado, mas levando em consideração sua dinâmica constante e suas infinitas possibilidades de transformação. (VERDUM et al, 2016, p.133).

O estudo da paisagem pode ser realizado através de três métodos de análise: descritivo, sistêmico e perceptivo. O primeiro tem como base a descrição, a morfologia

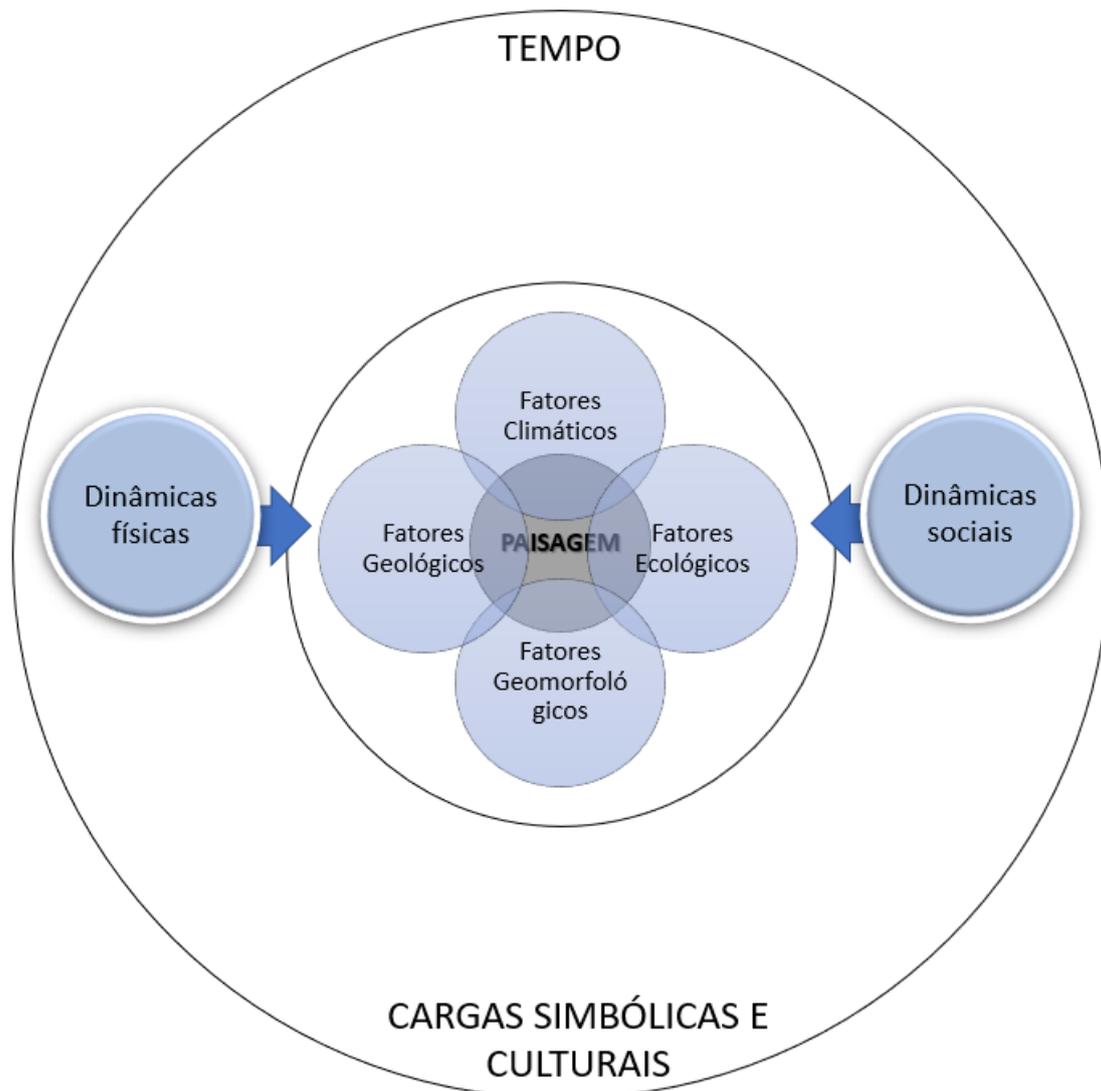
da paisagem. O segundo método utiliza a combinação dos elementos físicos, biológicos e sociais, de maneira indissociável em várias dimensões. A terceira análise é abordada através da ideia do geógrafo francês Augustin Berque aborda a paisagem a partir dos conceitos de paisagem-marca de paisagem-matriz (VERDUM, 2012):

A paisagem-marca, pois expressa uma civilização, e matriz porque participa dos esquemas de percepção e de ação da cultura – que canalizam, em certo sentido, a relação de uma sociedade com o espaço e com a natureza, e, conseqüentemente a paisagem de seu ecúmeno. E, assim, sucessivamente, por laços infinitos de codeterminação (BERQUE, 1998, apud CORREA; ROSENDAHL, 1998, p.84).

No início do século XX surgiram estudos que buscaram na Ecologia conceitos chaves como sistema (conjunto formado por indivíduos de várias espécies) e ecossistema (sistema formado por organismos vivos, com um determinado nível de organização). Eles surgiram devido à popularização dos problemas relacionados à degradação e à conservação da natureza (VERDUM, 2009). Dessa forma, é de extrema importância compreender a ideia de totalidade e interpelação de elementos, como recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, biodiversidade, fauna e flora, solo e o bem-estar das populações humanas.

Portanto, foi elaborado um diagrama (figura 11), utilizando os elementos citados de forma a exemplificar a atuação das dinâmicas físicas, sociais, econômicas e culturais ao longo do tempo. Esses elementos são carregados de simbologias e de aspectos culturais de cada povo que, concomitantemente, formam a paisagem.

Figura 11: Diagrama simplificado dos elementos formadores da paisagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2019), adaptado de Bertrand (1971), Sauer (1998), Verdum (2012), Verdum et al (2016)

Nas unidades de conservação, é de grande importância que o planejamento e a gestão da paisagem sejam administradas de forma adequada (PIRES, 2001 apud VIEIRA, 2007, p.14), de modo que, sirva como um *estímulo “à conservação do seu entorno, um alerta contra a degradação ou um chamado a sua recuperação, sendo assim, um sensor de qualidade ambiental”* (EMÍDIO, 2006, p.14 apud VIEIRA, 2007, p.31).

Por sua vez, conforme aponta Verdum (2012), é importante entender as relações dos elementos estruturantes da paisagem, em escala temporal e escala espacial (observação e diferenciação da paisagem), das Unidades da Paisagem

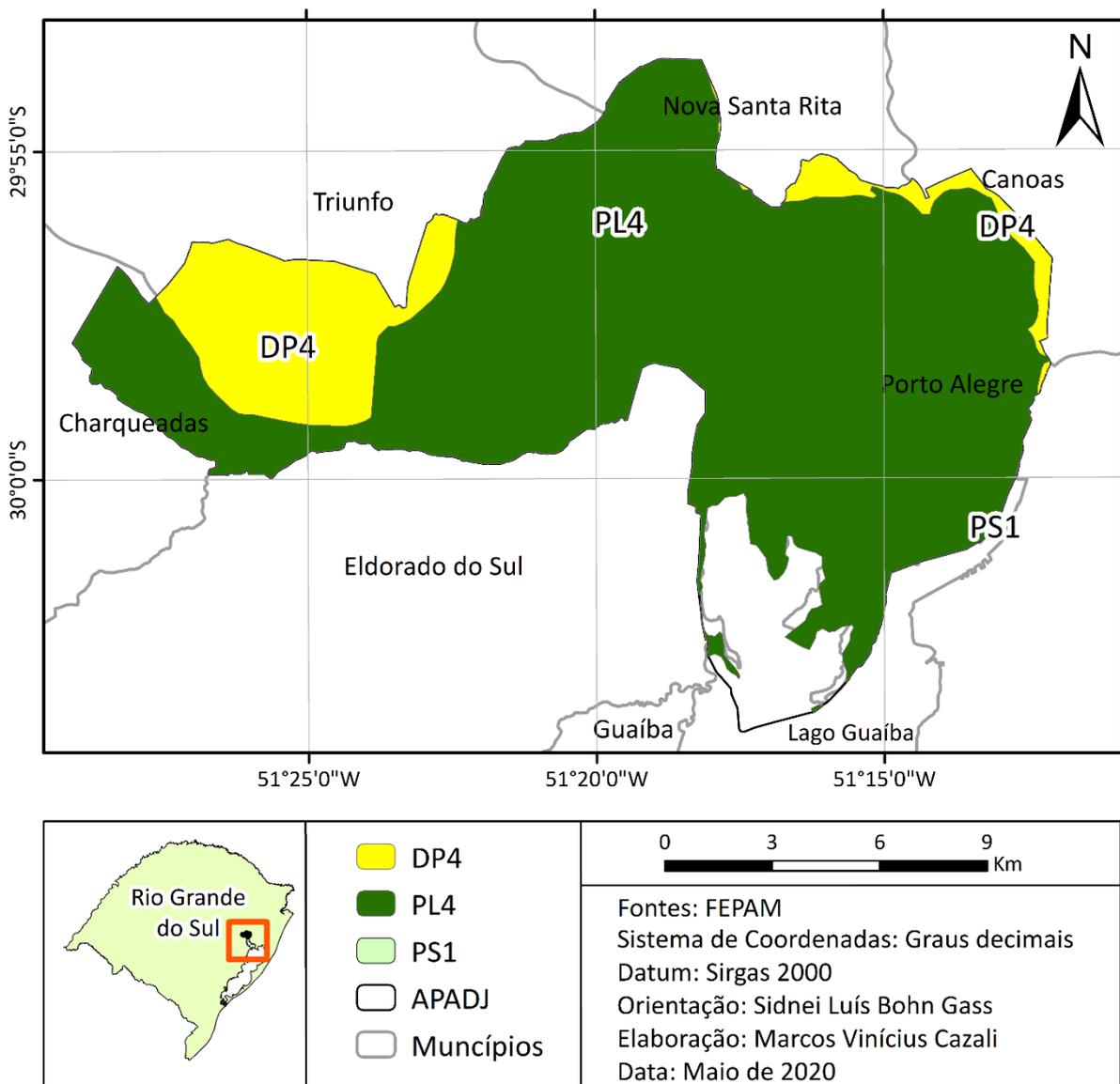
(UP's) que compõe esse cenário. Os critérios adotados (forma, função, estrutura e dinâmica) são importantes para a análise dos níveis hierárquicos do relevo.

A **forma** é o aspecto visível da paisagem, elementos facilmente reconhecíveis (morfológico, água, cobertura vegetal e ocupação das terras) e por registros fotográficos ou obtidos por sensoriamento remoto. A **função** pode ser entendida a partir de atividades desenvolvidas e materializadas em espaço construídos, atividades agrícolas, atividades mineradoras, etc, como também podem ser reconhecidas em campo e através de produtos de sensoriamento remoto. A **estrutura** indica a natureza social e econômica dos espaços construído, com base nos valores e as funções dos objetos concebidos em determinado momento histórico, revelando a natureza social e econômica dos espaços construídos. Por fim, a **dinâmica** representa a ação contínua que se desenvolve e gera as diferenças entre as Unidades da Paisagem em relação aos resultados das dinâmicas de forma temporal (VERDUM, 2012, p.13).

A Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (antiga Secretaria Estadual do Meio Ambiente) do Rio Grande do Sul elaborou, em 2010, o Zoneamento Ambiental da Silvicultura para o estado, estabelecendo cinco diretrizes para as Unidades de Paisagem: principais elementos da paisagem, aspectos atuais relevantes, objetivos de conservação, restrições e recomendações. De acordo com a FEPAM (2010), as UPN's são *“a setorização do território estadual com características naturais semelhantes, que possam ser utilizadas como unidade de gestão ambiental”*, definidas através do cruzamento de bases digitais de geomorfologia, de vegetação potencial original, de solo e de altimetria, na escala 1:250.000, como também o mosaico de imagens de satélite LANDSAT. Foram geradas 45 Unidades de Paisagem Natural, com áreas entre 20.318,44 e 2.786.977,65 ha

A APA Delta do Jacuí está inserida em três dessas Unidades de Paisagens Naturais, na escala espacial do Rio Grande do Sul, denominadas de DP4, PL4 e PS1 (esta última aparece em uma área muito pequena, próximo ao limite leste), em ordem da maior a menor área na APA, como pode ser visualizado na figura 12. As principais características de cada UPN estão listadas no quadro 7.

Figura 12: Unidades da Paisagem inseridas na APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de FEPAM (2010)

Quadro 7: Unidades da Paisagem inseridas na APA Delta do Jacuí

UNIDADES DA PAISAGEM	PRINCIPAIS ELEMENTOS DA PAISAGEM	ASPECTOS ATUAIS RELEVANTES	OBJETIVOS DA CONSERVAÇÃO
DP4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LOCAL: Depressão Central, onde nas planícies dos trechos finais dos rios Taquari, Caí e dos Sinos.</li> <li>- VEGETAÇÃO: contato Savana-Estepe Gramíneo Lenhosa com Floresta Estacional Decidual;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto grau de urbanização e industrialização, (RMPA).</li> <li>- Remanescentes de áreas úmidas junto ao rio dos Sinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos de conservação em consonância com os objetivos das APAs presentes na UPN.</li> <li>- Conservação dos banhados e matas ciliares.</li> </ul>

	<p>formações pioneiras junto as várzeas dos rios; Floresta Estacional</p> <p>- RELEVO: plano, que varia de 1 a 50m. Ao norte, paisagem de transição entre a planície e a serra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros de 17 comunidades de quilombolas.</li> <li>- Registro de 56 sítios arqueológicos.</li> <li>- Pequenas áreas da APA do Banhado Grande, do REVIS Banhado dos Pachecos, e do P.E. Delta do Jacuí.</li> <li>- Espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção.</li> <li>- Risco de déficit hídrico superficial (porção das B.H. Sinos e Gravataí).</li> <li>- 81 atrações turísticas registradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria da qualidade dos recursos hídricos</li> </ul>
<p><b>PL4</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LOCAL: região de planície lagunar costeira; Zona de contato entre a Planície Costeira e o Escudo Sul-rio-grandense. Deságuam os rios Camaquã e Jaguarão, arroios e lagoas.</li> <li>- VEGETAÇÃO: formações pioneiras, vegetação com influência fluvial e ou lacustre, herbáceas sem palmeiras.</li> <li>- RELEVO: topografia ondulada, com altitudes inferiores a 50m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresenta ambientes alterados pela ação antrópica e pequenas áreas protegidas.</li> <li>- Banhados substituídos por culturas de arroz e pecuária.</li> <li>- Unidades de Conservação e áreas com potencial ambiental.</li> <li>- Áreas de interesse turístico.</li> <li>- Sítios Arqueológicos.</li> <li>- Apresenta 25 comunidades de quilombolas.</li> <li>- Registro de 3 terras indígenas.</li> <li>- Risco de déficit hídrico superficial nas B.H.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservação de áreas para preservação da biodiversidade: foz dos rios e matas ciliares, campos, banhados, Butiazais de Tapes, lagoas e suas margens e pontais.</li> </ul>

		Camaquã e Mirim-São Gonçalo.	
<b>PS1</b>	<p>- LOCAL: presença de colinas, morros isolados e cristas; região de relevos residuais do Escudo sul-riograndense.</p> <p>- VEGETAÇÃO: contato entre Floresta Estacional e vegetação de Estepe.</p> <p>- RELEVO: altitudes entre 1m e 50m, com presença de morros graníticos de até 400m (abrigam nascentes dos arroios de Porto Alegre).</p>	<p>- Nos morros encontram-se os remanescentes significativos da vegetação original e fauna associada.</p> <p>- Impactos da urbanização sobre os morros com ocupações irregulares, áreas de cultivo e pedreiras.</p> <p>- Registro de espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção.</p> <p>- Apresenta 10 comunidades de quilombolas.</p> <p>- Apresenta um registro de terra indígena.</p> <p>- Porção das Unidades de Conservação: APA do Banhado Grande, P.E Delta Jacuí, P.E. de Itapuã e Reserva Ecológica do Morro Santana e Parque do Morro do Osso.</p> <p>- Áreas com potencial para conservação</p> <p>- Risco de déficit hídrico superficial na B.H. do rio Gravataí.</p>	<p>- Conservação dos ambientes naturais dos morros graníticos e sua fauna associada.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de FEPAM (2010)

## 2.5 ZONEAMENTO

As paisagens brasileiras são formadas por elementos (naturais e de origem humana) espacialmente heterogêneas, que interagem entre si. A avaliação dessa heterogeneidade implica na compreensão de sua composição e na estrutura de seus fatores físicos e antrópicos. Para Silva & Santos (2011),

(...) quando planejamos uma paisagem sob a ótica da conservação ambiental, devemos ter uma visão holística e multifuncional dessas dimensões natural e humana. Diante dessa interpretação, podemos propor mudanças na paisagem que conduzam a uma melhor condição de qualidade ambiental, interferindo na sua composição e na sua estrutura atual.” (SILVA & SANTOS, 2011, p.33).

Dessa forma, o zoneamento torna-se uma ferramenta estratégica e organizacional do planejador para o ordenamento territorial, logo que permite delimitar áreas para a gestão ambiental (SILVA & SANTOS, 2011).

Santos (2004), trata que o conceito de zoneamento divide uma área em porções, a partir da avaliação dos atributos mais importantes do local e de suas dinâmicas. Chama essas divisões, zonas ou unidades de zoneamento, de “áreas homogêneas”, delimitada no espaço, com estrutura e funcionamento uniforme, com grandes associações e variáveis ligadas dentro de si, porém com significativa diferença entre ela e as outras partes (SANTOS, 2004, p. 132). Rosa (2017) complementa apresentando a categoria de paisagem como elemento importante para o zoneamento, ressaltando que este viabiliza a inserção da questão ambiental para a tomada de decisões.

As informações segmentadas obtidas no diagnóstico devem contribuir com o zoneamento, objetivando a identificação de subunidades relativamente homogêneas no interior da macrounidade. Ressalta-se que não se pode deixar de analisar as peculiaridades presentes em cada uma das subunidades que se interligam com o restante do território. Assim, a utilização da categoria paisagem está intimamente relacionada aos trabalhos de zoneamento, cuja delimitação deve contemplar as porções relativamente homogêneas do território (ROSA, 2017, p.35).

Para Abdala (2005), apud (Rosa, 2017, p.35), o zoneamento é um processo de divisões e classificações da paisagem para a identificação de áreas com problemas específicos, com base na sobreposição de elementos ecológicos, econômicos e sociais. Ao fim, é gerado o produto que pode nortear a adequação do uso da terra da

porção territorial analisada, identificando às diversas possibilidades de ocupação e outras áreas a serem preservadas (ABDALA, 2005, APUD ROSA, 2017, P.35).

Para Carneiro e Coelho (1987) apud Rosa (1996, p.363), o zoneamento seria um instrumento ordenador do espaço através de interações e atitudes que permitem a elaboração de princípios e de parâmetros. O modelo adotado para zonear uma área dependerá dos objetivos e das características do local, a fim de identificar os usos atuais e orientar a ocupação dessa paisagem (ROSA, 1996).

Segundo Lopes (2017), o zoneamento permite a identificação e a delimitação das áreas potenciais para determinados fins (agrícola, mineração, preservação, ecoturismo, entre outros), e indicar áreas de conflito ambiental, com riqueza de espécies, grau de conservação, bem como as potencialidades e fragilidades do meio (LOPES, 2017, p.106). Por sua vez, o zoneamento pode ser compreendido como o resultado de análises dinâmicas e regionalização de atributos integradores, com função de orientar a revisão e/ou formulação de políticas públicas de pesquisa, de conservação e de manejo de recursos naturais. Cada zona deve estar sujeita a normas específicas e possuir grau de similaridade e relação entre os seus elementos, que podem ser explicadas pela heterogeneidade que reconhecemos pela observação da paisagem, através de uma análise múltipla e integradora. (SILVA; SANTOS, 2011, p.37).

Ferreira & Pirolí (2016), apontaram que a paisagem foi utilizada como categoria de análise para compreender e identificar as particularidades naturais e antrópicas da área de estudo, utilizando o zoneamento ambiental das paisagens como um instrumento para classificação em zonas das áreas, de acordo com padrões e características do ambiente, considerando as suas diversidades, as suas condições e as duas distintas restrições (áreas utilizadas para a proteção e a conservação dos recursos naturais, as formas de uso e cobertura da terra), para assim, assegurar a sustentabilidade do local. (SILVA e RODRIGUEZ, 2011 apud FERREIRA; PIROLI, 2016, p.27).

A contribuição da categoria de análise Paisagens está conectada ao entendimento das singularidades de cada uma das unidades, a partir de multicritério para subsidiar o Zoneamento Ambiental das Paisagens associado às metas e planos para uso e cobertura da terra, com vista ao ordenamento territorial (FERREIRA; PIROLI, 2016, p. 28).

O zoneamento ambiental brasileiro, sob o aspecto legal, data de 31 de agosto de 1981, regulamentada pela lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e de aplicação, concebe o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Cadastro de Defesa Ambiental, com o objetivo de preservação da qualidade do meio ambiente e equilíbrio ecológico, definição de áreas prioritárias de ação governamental, uso de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais, incentivo ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais, difusão de tecnologias de manejo, obrigação ao poluidor e ao predador de recuperar e/ou indenizar os danos causados e ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

O PNMA concebe o conceito de meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL,1981), e segue os seguintes princípios do Art. 2º.

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981).

A Política Nacional do Meio Ambiente estabelece treze instrumentos, mecanismos do Poder Público, para o estabelecimento de políticas nacionais, segundo o artigo 9º:

- I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- II - o zoneamento ambiental; (Regulamento)
- III - a avaliação de impactos ambientais;
- IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

VI - a criação de reservas e estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e as de relevante interesse ecológico, pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal;

VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989)

VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;

VIII - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

IX - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

X - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989)

XI - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989)

XII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais. (Incluído pela Lei nº 7.804, de 1989)

XIII - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros. (Incluído pela Lei nº 11.284, de 2006). (BRASIL, 1981).

O Programa Nacional de Meio Ambiente cria dois órgãos de grande relevância para a preservação ambiental do país: o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), responsável pela proteção e melhoria da qualidade ambiental e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), responsável por estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA. O SISNAMA é constituído por seis órgãos das esferas Federais, Estaduais e Municipais, sendo eles

**Órgão superior:** formado pelo Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais. **Órgão consultivo e deliberativo:** o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. **Órgão central:** a Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República, com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente. **Órgãos executores:** o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes (ICMBio), com a finalidade de executar e fazer executar a política e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, de acordo com as respectivas competências. **Órgãos Seccionais:** os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

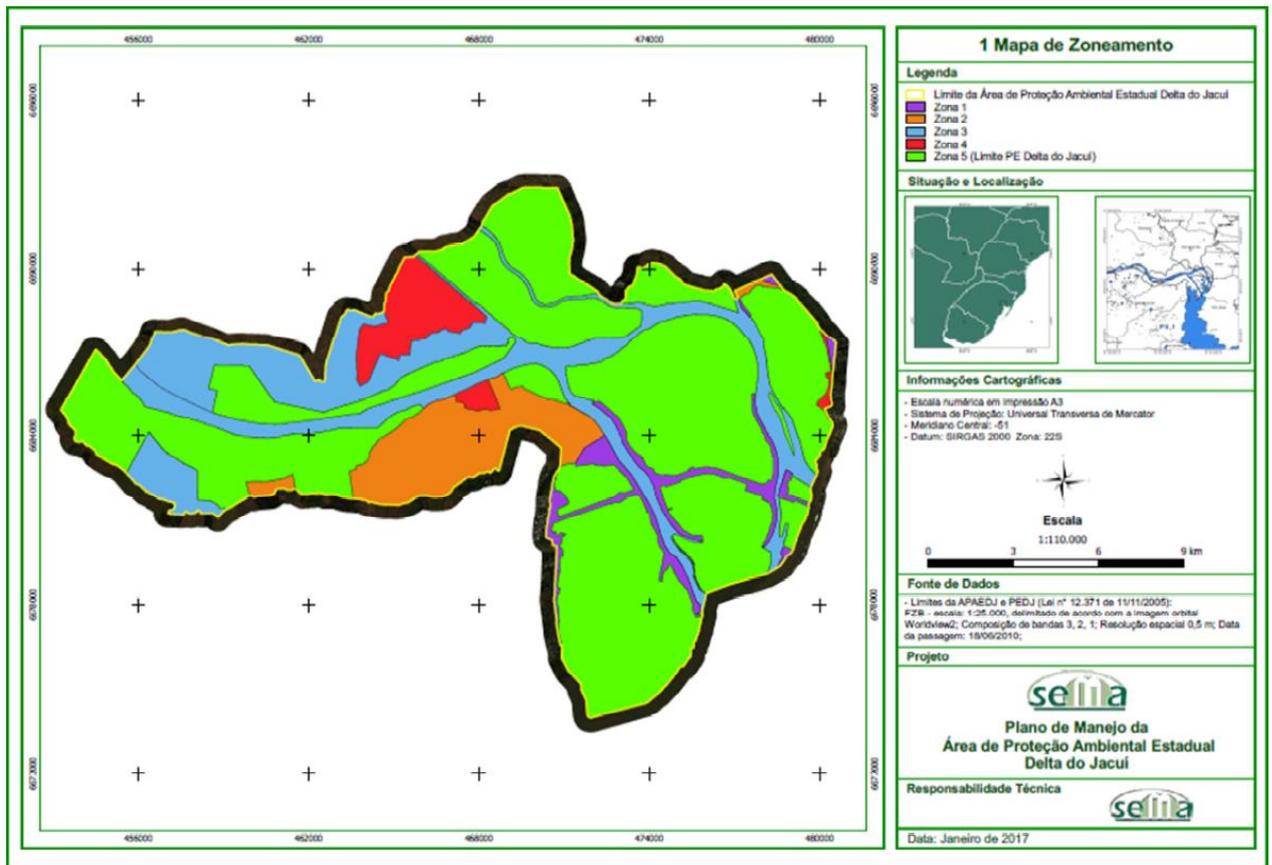
**Órgãos Locais:** os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades (BRASIL, 1981).

Dessa forma, com a finalidade de mitigar ações prejudiciais sociais e ambientais, é essencial a análise integrada da paisagem para fins de zoneamento (parâmetros técnicos e jurídicos), de modo a identificar os seus elementos, a sua estrutura e o seu funcionamento, para, assim, elaborar formas mais hábeis para subsidiar o planejamento e as ações dos sistemas socioeconômicos que usufruem do potencial ecológico dessa paisagem (SILVA e RODRIGUEZ, 2011 apud FERREIRA; PIROLI, 2016, p.29).

### **2.5.1 ZONEAMENTO AMBIENTAL DA APA DELTA DO JACUÍ ELABORADO PELA SEMA/RS**

No Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí foi realizado um zoneamento separado em cinco módulos, que serão utilizados como base para a elaboração dos mapas do trabalho, conforme o mapa da figura 13 e descritas no quadro 8.

Figura 13: Mapa do Zoneamento Ambiental da APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado por SEMA (2017)

Quadro 8: Descrição das cinco zonas propostas no Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí

ZONAS	CARACTERÍSTICAS	OBJETIVOS
1	Compreende os núcleos de ocupação urbana localizados na APAEDJ, com áreas no continente e nas ilhas, nos municípios de Porto Alegre, Eldorado do Sul e Canoas.	Contribuir para a regularização fundiária, estimular o ordenamento urbanístico, e estimular o saneamento básico.
2	Compreende as áreas com características rurais e com ocupação urbana baixa.	Garantir a ocupação urbana planejada e adaptada às condições ambientais locais, contribuir para a regularização fundiária, adequar os usos, de forma que as atividades sejam realizadas de acordo com os objetivos da APAEDJ.

3	Constituída por áreas de terra no continente, e as águas abrangidas pela APAEDJ.	Adequar os usos, de forma que as atividades sejam realizadas de acordo com os objetivos da APAEDJ.
4	Essa zona é constituída por ambientes de banhado íntegros.	Assegurar a conservação de ambientes de áreas úmidas relevantes, constituídas por banhados íntegros, a fim de garantir a conectividade com os ambientes do PEDJ.
5	Zona de Conservação da Vida Silvestre: Constituída pelo PEDJ em sua totalidade.	Garantir a conservação da biodiversidade e a funcionalidade ecossistêmica do Delta do Jacuí, em conectividade com outras áreas úmidas, contribuindo para a manutenção do equilíbrio climático, da dinâmica hídrica e da qualidade socioambiental na região metropolitana de Porto Alegre, provendo abastecimento de água, recursos pesqueiros, amenização das enchentes e secas prolongadas, oferecendo também oportunidades recreativas, culturais e econômicas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de SEMA (2017)

Para fins de elucidação acerca de outra ferramenta em desenvolvimento para o planejamento ambiental territorial, que apresenta uma visão nacional com fins de subsidiar macropolíticas planos e programas para todo território (MMA, 2020), o Zoneamento Ecológico-Econômico é um desses instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Criado pelo Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, conforme segue.

Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

Art. 3º O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

Parágrafo único. O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais (BRASIL, 2002).

O Programa ZEE-Brasil, será elaborado e executados preferencialmente pelo Poder Público Federal, ou regionalmente “(...) quando tiver por objeto biomas brasileiros ou territórios abrangidos por planos e projetos prioritários estabelecidos pelo Governo Federal” (BRASIL, 2002), com base em sustentabilidade ecológica, econômica e social, de modo harmonioso entre o crescimento econômico e a proteção do ambiente para as futuras gerações, com participação da sociedade civil e utilizando-se de conhecimentos científicos (MMA, 2020).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

---

#### 3.1 PRECEITOS INICIAIS

O trabalho está estruturado a partir de seis bases fundamentais, com enfoque baseado, essencialmente, no nível de escala de análise regional, a saber:

1. Embasamento teórico
2. Levantamento de dados;
3. Análise e estruturação dos dados;
4. Elaboração de mapas;
5. Análise dos resultados;
6. Proposta de Zoneamento;

No primeiro momento, a elaboração da pesquisa foi realizada a partir da consulta de bibliográfica como fonte inicial de informação e embasamento teórico, utilizando meios físicos e digitais (notícias, relatos, entrevistas) que incluem histórico, além de pesquisas científicas (artigos, dissertações e teses). Em seguida, o levantamento de dados foi realizado através dos órgãos competentes a cada informação disponibilizada.

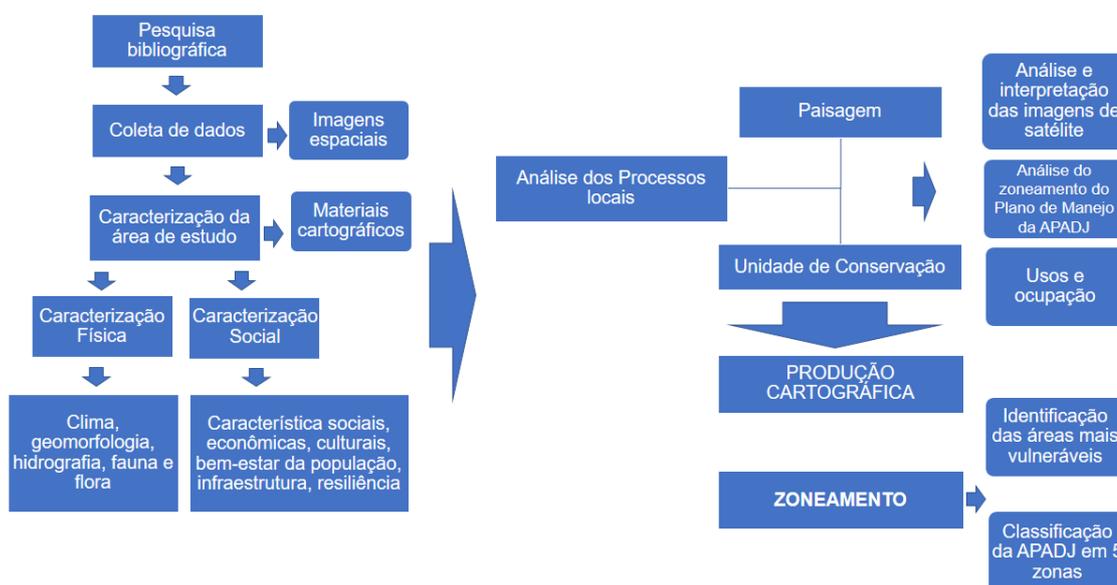
Para a elaboração de mapas de uso e cobertura da terra, as imagens foram adquiridas no catálogo do portal do Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomias), que possui mapas desde o ano de 1985 a 2018, na escala de visualização de até 1:50.000 e resolução espacial de 30 metros dos satélites Landsat.

Na Unidade de Conservação, inicialmente, foi elaborada a análise a partir de imagens espaciais dos elementos da paisagem da área, que podem exercer pressões sobre esse sistema, ambientalmente mais frágil, por estar localizado na Região Metropolitana de Porto Alegre, com grande avanço urbano e presença expressiva de cultivo agrícolas, como o arroz. Dessa forma, a análise foi feita com o auxílio de ferramentas de zoneamento já disponíveis, e, a nova proposta, teve como marco

inicial as áreas de preservação, como direcionamento para que ocorra uma readequação desses limites e de seu tamanho.

A figura 14 representa o organograma baseado na metodologia proposta, em um primeiro momento analisando os processos locais (causas, condições ambientais e condições sociais), para, assim, realizar o levantamento de dados que embasam os resultados. A partir disso, apresentar uma nova proposta de zoneamento para a área estudada.

Figura 14: Organograma básico dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

### 3.2 BASES CARTOGRÁFICAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ZONAS

Para a elaboração da proposta de novo zoneamento da Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí, foram adquiridas as bases cartográficas, disponibilizadas no formato *raster* de uso e cobertura da terra, pelo MapBiomas, para o período de 1985 a 2018. Foram utilizadas oito imagens, com distanciamento temporal de cinco em cinco anos até 2015, e a imagem de 2018 para analisar o último dado e mais recente disponível, até o momento.

As imagens *raster* foram convertidas em *shapes* de polígonos para obter um recorte mais preciso desse dado para a área de estudo, logo que, o formato *raster* é

apresentado em pixels que, em áreas próximas às bordas dos limites da APA, apresentavam “espaços vazios” que influenciavam no resultado da tabela percentual da soma das áreas das classes.

A partir dos dados recortados para a APA Delta do Jacuí, utilizando o *shape* da área disponibilizado pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA/RS), foram identificadas as classes de uso e cobertura da terra, relacionando o Gridcode da tabela de atributos com a tabela de legendas 4.1, disponível no portal do MapBiomas, e assim atribuir cores para cada classe. As áreas, para o período analisado, foram calculadas na tabela de atributos em quilômetros quadrados e o percentual de cada uma em relação a área total da unidade de conservação. Em seguida elaborar o gráfico que apresenta as dinâmicas das mudanças e das alterações na paisagem, ao longo dos 33 anos estudados.

Para o mapa geomorfológico, pedológico e de vegetação, os *shapes* foram adquiridos no portal de Banco de Dados de Informações Ambientais (BDIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foi realizado o recorte, de acordo com o *shape* da área do Delta do Jacuí. Assim como o mapa de uso e cobertura da terra para o ano de 2018, estes serão utilizados como base para a elaboração da nova proposta de zoneamento da área de estudo, assim como a vetorização do mapa de usos e cobertura da terra, elaborado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí, realizado no ano de 2017, porém com mapeamento datado de outubro de 2012.

Portanto para a elaboração do novo zoneamento foram utilizados como base:

Mapa de uso e cobertura da terra para o ano de 2018.

Mapa do zoneamento proposto pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí.

Mapa de Vegetação.

Mapa Pedológico.

Mapa Geomorfológico.

Contexto Litológico da área

### **3.3 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE ZONAS**

Para a metodologia da definição das zonas ambientais foi consultado em SILVA e SANTOS (2011), no livro *Estratégia metodológica para zoneamento ambiental: a experiência aplicada na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Taquari*, da Embrapa Informática Agropecuária.

Muitos autores citados utilizam o ecótono como unidade de análise. Segundo Zonneveld (1989) apud Silva e Santos (2011, p.47), nos níveis hierárquicos da paisagem encontra-se, em ordem decrescente, no último patamar. O primeiro, macrocoro, ou paisagem principal (combinação de um sistema de terra numa região geográfica) contemplaria a unidade territorial maior de todo sistema. O mesocoro, ou sistema de Terra (combinação de fácies da Terra, formando uma adequada unidade de mapeamento numa escala de reconhecimento) representaria o segundo nível da paisagem. O microcoro, ou fácies da Terra, (combinação de ecótopos formando um padrão espacial relacionado fortemente a propriedades de, no mínimo, um atributo da terra). O ecótopo, último nível, se relaciona com a paisagem em níveis verticais ou topográficos (trocas via raízes das plantas, transportando minerais e água) e horizontais, ou corológicos, (influências da água e dos minerais transportados de uma unidade para outra, criando uma zona de transição).

A metodologia utilizada cita autores como Lopez de Pablo (1993, 2000), que abordam a importância da identificação das zonas homogêneas, denominadas de unidades ambientais, em qualquer nível escalar para o planejamento e para a cartografia. Gallopin (1982 apud , SILVA; SANTOS, 2011, p.47), propõe regionalização das variáveis ambientais “com base na existência de características relativamente comuns entre os pontos que se encontram no interior dos limites estabelecidos para identificá-las, considerando **áreas ambientais naturais homogêneas** (homogeneidade relativa num determinado nível de percepção, considerando as principais variáveis do ambiente natural) e **elementos ambientais unitários** (unidades espaciais com a máxima homogeneidade interna, num determinado nível de percepção). Para tanto, os elementos precisam ser homogêneos em todas as suas variáveis para formarem **áreas ambientais naturais homogêneas**, não sendo muito gerais e nem muito específicas para não perder a operacionalidade.

Para Martin de Agar (1995 apud, SILVA; SANTOS, 2011, p.48 ), essas interações formam os arranjos espaciais, de estruturas reconhecíveis e características para delimitar os setores, as estruturas ecológicas do território. Becker e Egler (1997 apud, SILVA; SANTOS, 2011, p.48), acrescentam a análise socioeconômico no debate, de forma que deva interagir com dinâmica dos meios natural. Dessa forma, aborda o que seria a unidade elementar para realizar o zoneamento: a unidade territorial básica (UTB). Segundo os autores, é entendida como “uma entidade geográfica que contém atributos ambientais que permitem diferenciá-la de suas

vizinhas ao mesmo tempo, e possui vínculos dinâmicos que a articulam a uma complexa rede integrada por outras unidades territoriais” (BECKER E EGLER, 1997 apud, SILVA; SANTOS, 2011, p.48). Para Sánchez e Silva (1995, p. apud, SILVA; SANTOS, 2011, p.48), o zoneamento ambiental, de modo a formar uma unidade territorial perceptível, desagrega a paisagem em zonas com especificidades ou homogeneidades internas, em que seus componentes específicos e sua heterogeneidade interna definem inter-relações com os componentes das áreas vizinhas.

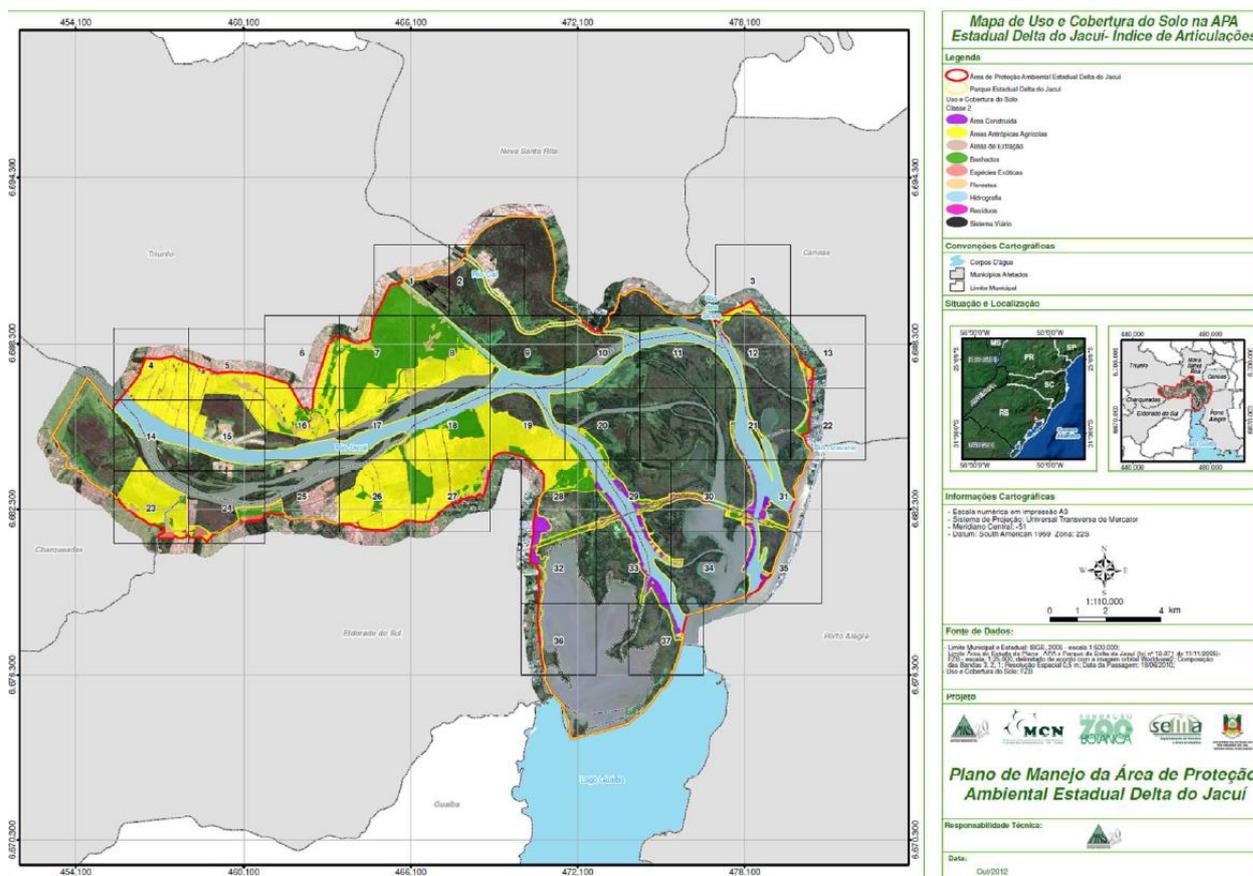
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

A área da APA do Delta do Jacuí apresenta quatro instrumentos jurídicos sobrepostos: Unidade de Conservação de Uso Sustentável (APADJ), Unidade de Conservação de Proteção Integral (PEDJ), a Zona de Amortecimento (ZA) e as Áreas de Preservação Permanentes. Dessa forma, a gestão e tomada de decisões sobre o entorno, necessita de um estudo adequado, principalmente quando próxima aos grandes centros urbanos. O ponto negativo de uma Zona de Amortecimento com raios pequenos pode levar a uma fragmentação dos corredores ecológicos para a travessia da fauna, caso dos fragmentos de Mata Atlântica, próximos aos grandes centros urbanos ou em áreas de atividades agrícolas consolidadas (BEIROZ, 2015). Segundo Ribeiro (2010, p.8), a definição de uma zona de amortecimento deve estar condicionada às necessidades da unidade de conservação, considerando a realidade das comunidades envolvidas pela área protegida sendo, portanto, distintos os critérios para se estabelecer o raio da zona de amortecimento.

A figura 15, elaborada em outubro de 2012, na escala 1:110.000, apresenta nove classes distintas demonstradas na tabela 3.

Figura 15: Mapa de Uso e Cobertura do Solo na APA Delta do Jacuí, elaborado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí



Fonte: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (SEMA, 2017)

Na tabela 3, a partir do mapa de uso e cobertura da terra elaborado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí e dos dados disponibilizados, pode-se perceber que a maior parte da área da APA Delta do Jacuí (64,99%) é ocupada pelos corpos d'água (26,37%) e pelo banhados (38,62%), cercadas por áreas agrícolas (24,88%) que fazem uso dessas águas. Por ser uma área de proteção ambiental, esses usos são permitidos com algumas restrições, como a preservação das áreas de APP, que já se encontram degradadas em alguns pontos devido ao avanço agrícola sobre esses locais, assim como a ocupação das margens do Rio Jacuí por residências de famílias com alto e baixo poder aquisitivo sobre os diques marginais.

Nessa área há um predomínio significativo do uso agrícola (58,60%) em quase todo entorno da APA Delta do Jacuí, exceção da porção sudeste, com alguns outros pontos mais esparsos, em que a área edificada (24,95%) é mais expressiva. As áreas vegetadas somadas (7,49%) se mantêm muito próximas percentualmente em relação

as florestas presentes na APA. A diminuição dos corpos d'água se faz mais significativo logo que nos limites da APA ocupam porções significativas e na zona de amortecimento apenas 8,96% da área total.

Tabela 3: Classes de uso e cobertura do solo da APA Delta do Jacuí

<b>CLASSE</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
Banhados	8816,84	38,62
Espécies Exóticas	120,09	0,53
Florestas	1712,26	7,5
Hidrografia	6020,06	26,37
Resíduos	4,59	0,02
Sistema Viário	44,01	0,19
Área Construída	421,82	1,85
Áreas Antrópicas Agrícolas	5680,54	24,88
Áreas de Extração	8,25	0,04

Fonte: Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (SEMA, 2017)

A partir desses dados percebe-se que a APA Delta do Jacuí se encontra em uma área de pressão urbana, principalmente dos municípios de Esteio, Canoas e Porto Alegre na parte leste e Eldorado do Sul localizado ao limite sul da APA, como agrícola em todo seu entorno, apresentando um certo alívio na parte sul, com a presença do Lago Guaíba.

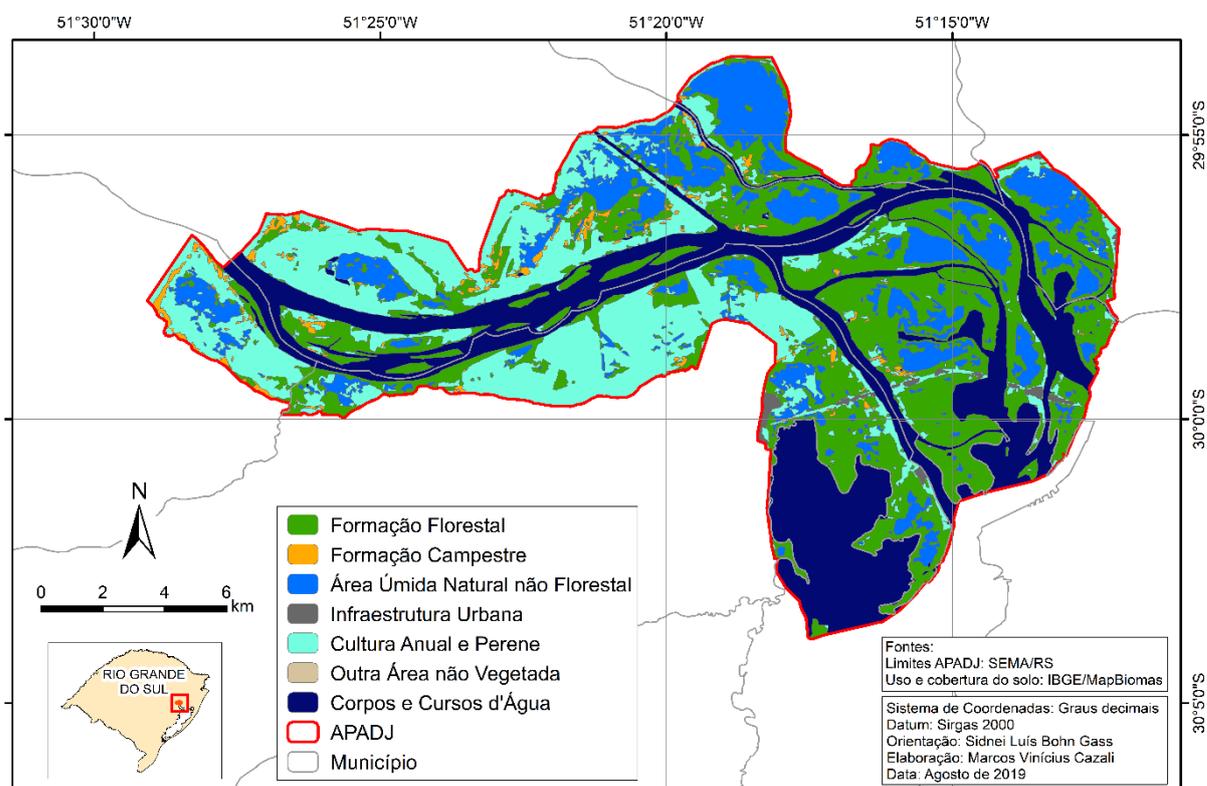
As figuras 16 a 23 foram elaborados a partir de informações obtidas na plataforma MapBiomias, criada em 2015 com o objetivo de produzir mapas anuais dinâmicos de uso e cobertura da terra, a partir de metodologias rápidas, confiáveis e de baixo custo, desde o ano de 1985; criar uma plataforma mundial, utilizando a mesma base de algoritmos; estabelecer uma rede de colaboração para o mapeamento da cobertura do solo e da sua dinâmica de mudanças. Os produtos disponíveis para todos os públicos são os mapas de cobertura e uso do solo, mosaico de imagens e a Plataforma Web de consulta pública. Para os especialistas, os produtos disponibilizados são a Plataforma Web de trabalho (MapBiomias Workspace), as Notas metodológicas, a Coleção de scripts no GitHub, os PlugIns para QGis e as Ferramentas de Acesso e Download no Google Earth Engine (MAPBIOMAS, 2020).

As classes de uso e cobertura da terra utilizadas se basearam nos dados disponibilizados pelo portal MapBiomias, com pequenas alterações em duas denominações. A **Formação Florestal**, descrita como Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea. A **Monocultura Arbórea** (Floresta Plantada na denominação do MapBiomias) compreende espécies arbóreas plantadas para fins comerciais, como eucalipto, pinus e araucária. A **Área Úmida Natural não Florestal** é composta por banhados (tipo de área úmida da região sul do Brasil, Argentina e Uruguai) de influência fluvial ou lagunar e marismas de influência marinha. A **Formação Campestre** é composta no bioma Mata Atlântica por Savanas e Savanas-Estépicas Parque e Gramíneo-Lenhosa, Estepe e Pioneiras Arbustivas e Herbáceas e no Pampa por formações campestres com predominância de estrato herbáceo ou de estrato herbáceolenhoso. Inclui manchas com estrato arbustivo-herbáceo desenvolvido e partes de áreas pastejadas. A **Cultura Anual e Perene** é caracterizada por áreas predominantemente ocupadas com cultivos anuais e, em algumas regiões, com a presença de cultivos perenes. A **Infraestrutura Urbana** é caracterizada como áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e construções. A classe **Outra Área não Vegetada** compreende áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana, estradas ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entre safra, além de áreas com superfícies arenosas expostas incluindo principalmente praias fluviais e areais. Também contempla superfícies não permeáveis. A classe **Corpos e Cursos d'água** (Rio, Lago e Oceano na denominação do MapBiomias) compreende os rios, os lagos, as represas, os reservatórios e outros corpos d'água que compõem a configuração da APADJ.

As figuras 16 a 23 permitem a visualização da reconfiguração dessa paisagem ao longo de 33 anos, através da perda e do ganho em hectares para cada um dos oito itens citados acima. Cabe ressaltar que a base das informações elaboradas parte dos trabalhos desenvolvidos pelo MapBiomias, que utilizam satélites LANDSAT para o desenvolvimento do projeto. Dessa forma, as imagens utilizadas possuem diferentes datas de passagem sobre a área de estudo, que influencia diretamente no cultivo relacionado a cada época do ano e em diferentes condições meteorológicas. Além disso, elas representam os usos e coberturas da terra a partir de dados

disponibilizados pelo MapBiomas para um período temporal de 1985 a 2018, na escala 1:100.000, podendo ser visualizados em escala 1:50.000.

Figura 16: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1985

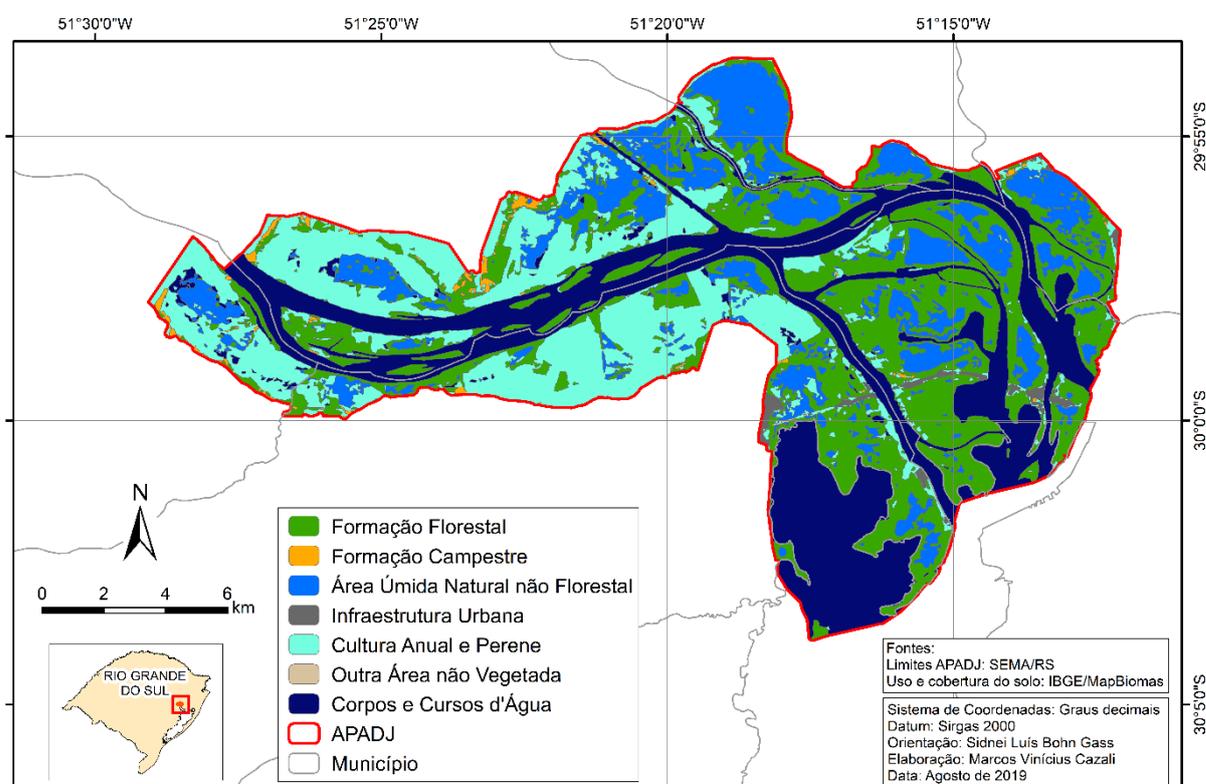


Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomas (2019)

Para o ano de 1985 (figura 16), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 30,03% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,16%, representada, principalmente, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e à alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** é caracterizada por áreas predominantemente ocupadas com cultivos anuais e, em algumas regiões, com a presença de cultivos perenes. Para o ano analisado, ela representa 24,74% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA. A classe **Área Úmida Natural não Florestal**, formada basicamente pelos banhados, representa 15,90% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste. A classe **Formação Campestre**

representa uma pequena parcela de área total, 1,62%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, juntos as margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,55% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. As classes **Outra Área não Vegetada** e **Floresta Plantada** não foram identificadas para o ano de 1985.

Figura 17: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1990

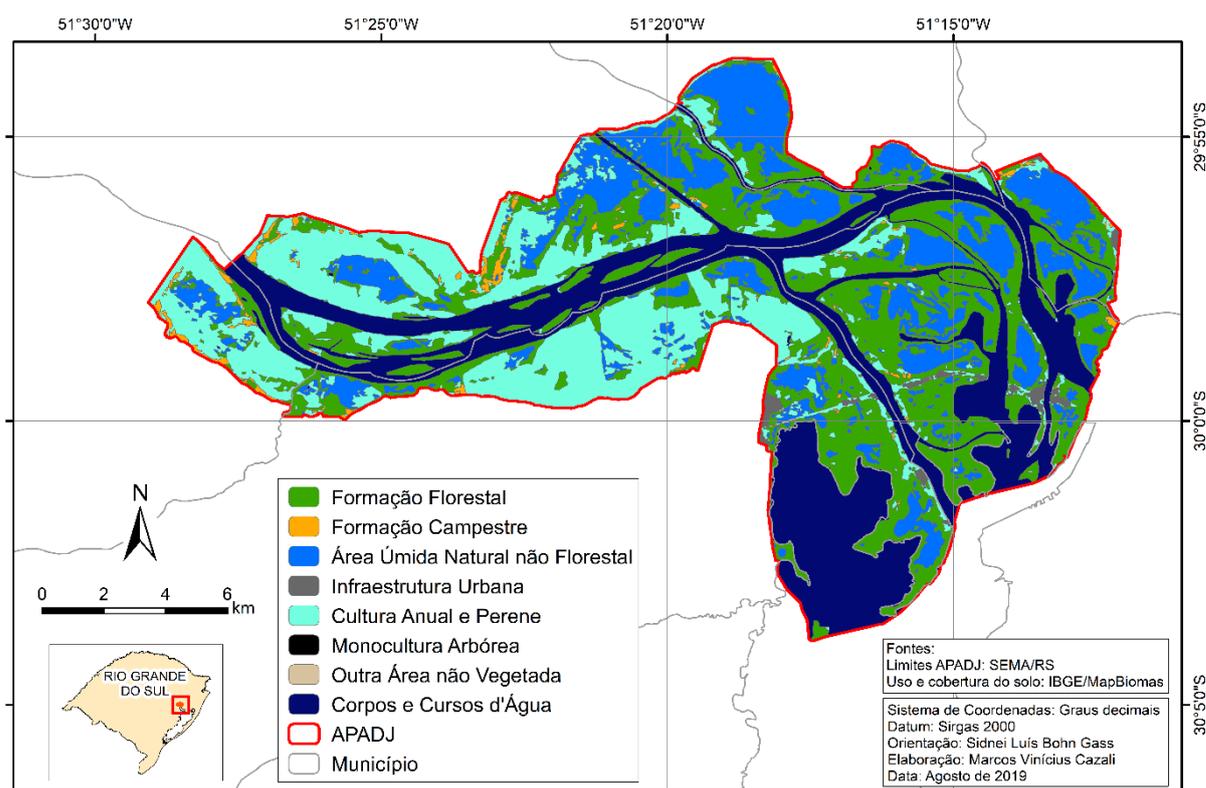


Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomias (2019)

Para o ano de 1990 (figura 17), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 29,73% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,98%, era representada principalmente pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 24,74% do total da área, localizada sobretudo na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio

Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 16,97% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 0,4%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, junto às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,79% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Outra Área não Vegetada** aparece nesse ano com uma área muito pequena, 0,02% do total, na porção sul da APA, próximo à ponte do Rio Jacuí. A classe **Floresta Plantada** não foi identificada.

Figura 18: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 1995

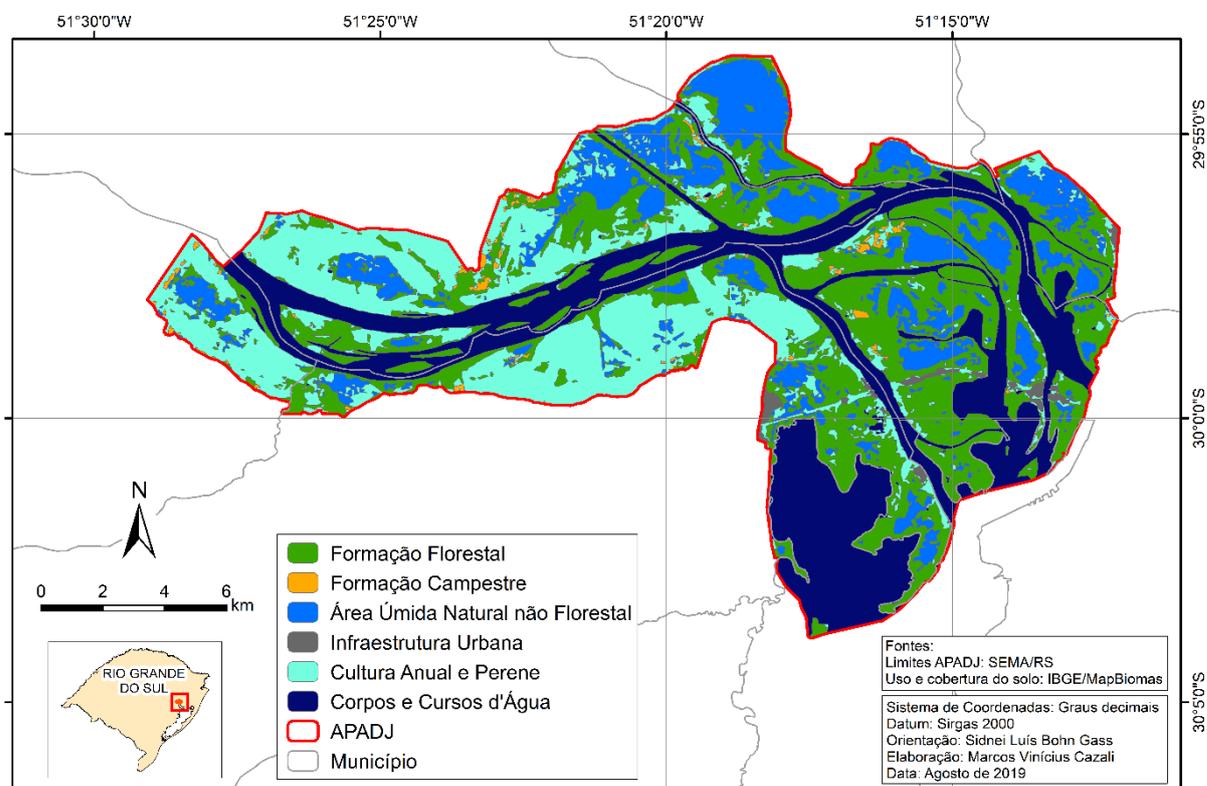


Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomias (2019)

Para o ano de 1995 (figura 18), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 30,02% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,16%, representada, especialmente, pelo Rio Jacuí (porção central da

APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 24,73% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 15,90% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 1,62%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,55% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Outra Área não Vegetada** aparece nesse ano com uma área muito pequena, 0,01% do total, na porção sul da APA, próximo à ponte do Rio Jacuí. A classe **Floresta Plantada** não foi identificada.

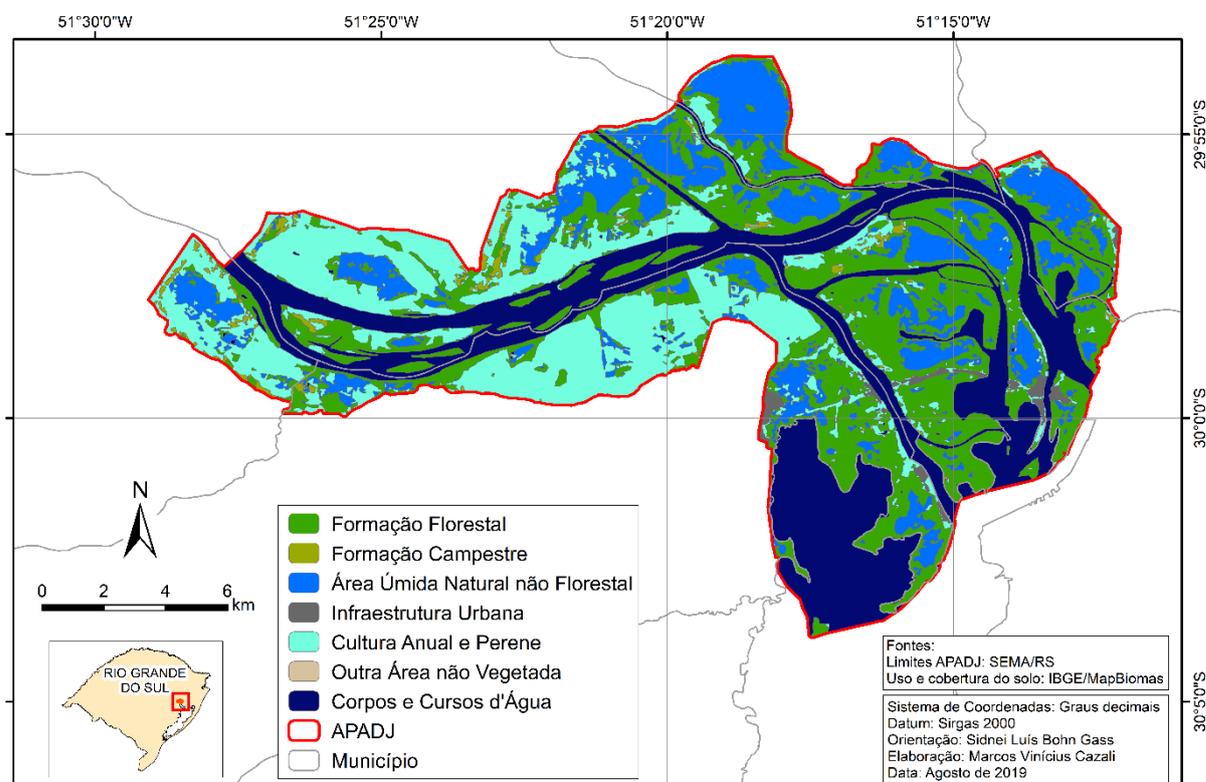
Figura 19: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2000



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomas (2019)

Para o ano de 2000 (figura 19), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 31,21% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,03%, representada, sobretudo, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 23,99% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 16,22% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 0,79%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,76% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. As classes **Outra Área não Vegetada** e **Floresta Plantada** não foram identificadas para o ano de 2000.

Figura 20: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2005

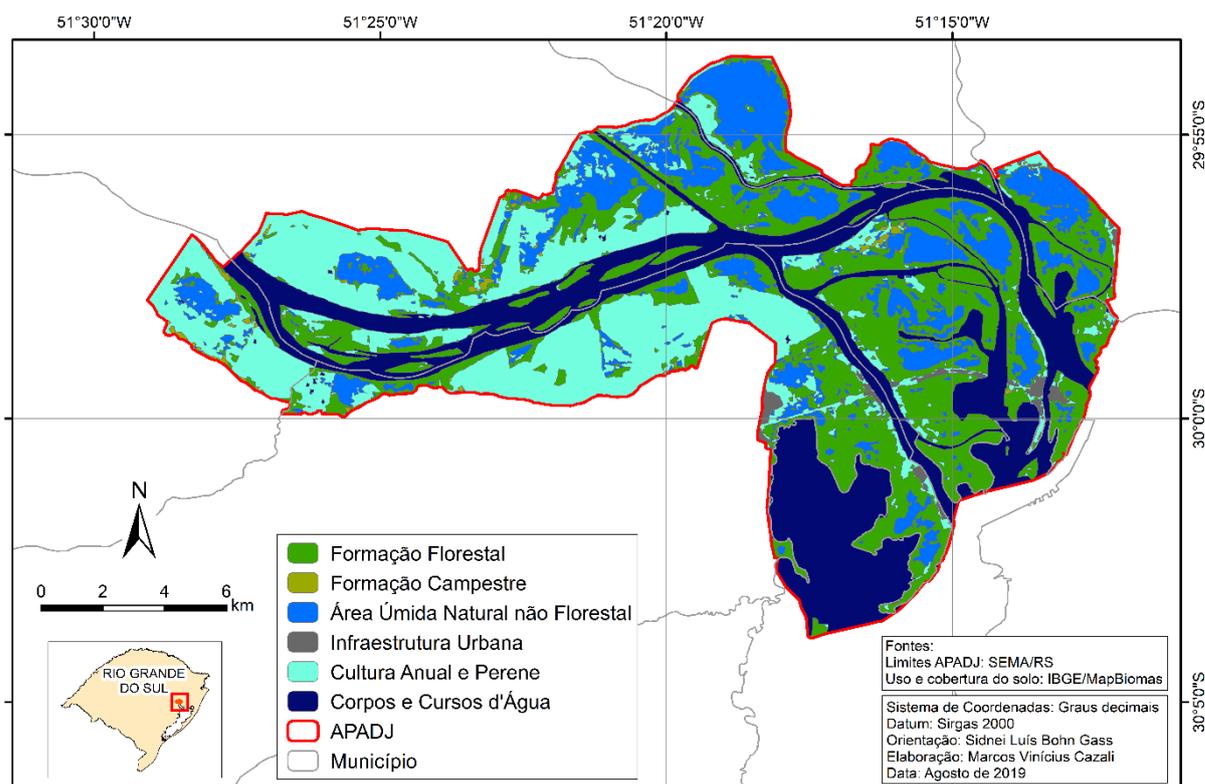


Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomias (2019)

Para o ano de 2005 (figura 20), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 29,79% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,04%, representada, principalmente, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 23,41% do total da área, localizada sobretudo na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 17,55% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 1,30%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,91% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado

do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Outra Área não Vegetada** aparece nesse ano com uma área muito pequena, 0,0004% do total, na porção norte da APA. A classe **Floresta Plantada** não foi identificada.

Figura 21: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2010

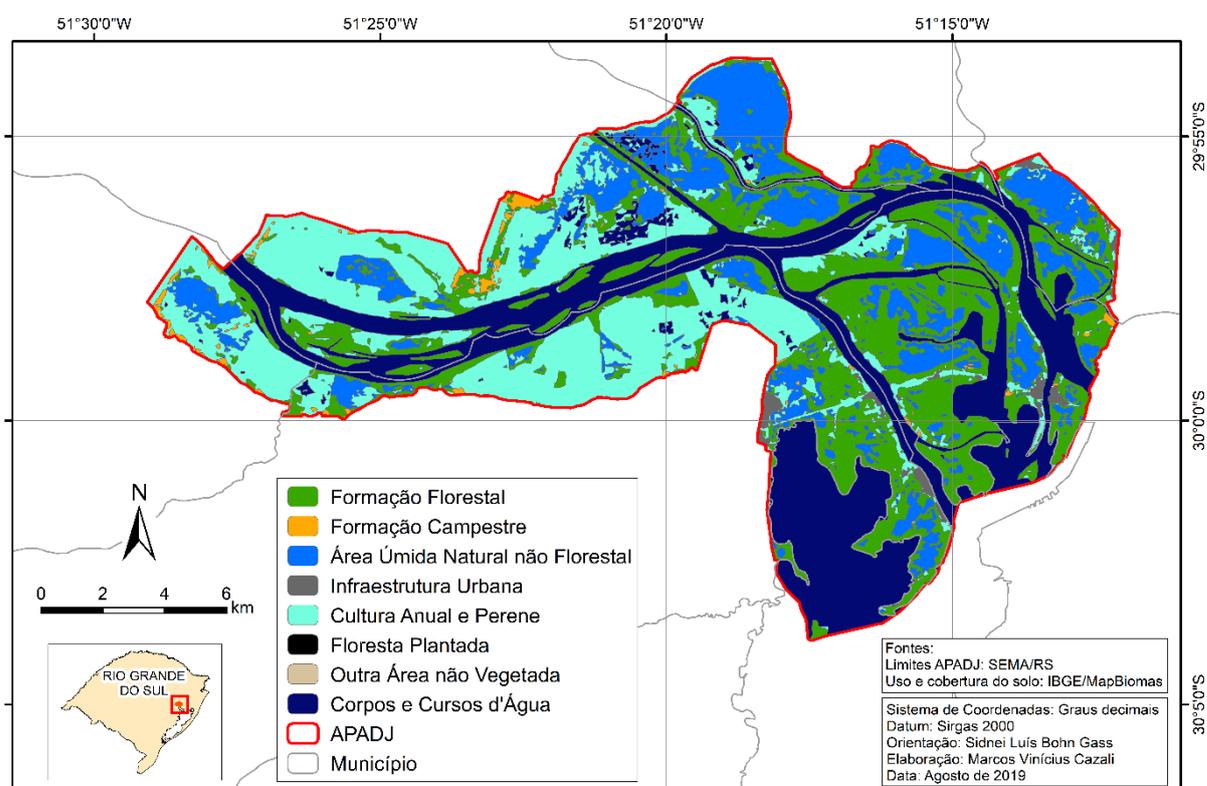


Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomias (2019)

Para o ano de 2010 (figura 21), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 29,27% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,03%, representada, principalmente, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 25,43% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 16,81% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Infraestrutura Urbana** representa

0,86% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 0,60%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. As classes **Outra Área não Vegetada** e **Floresta Plantada** não foram identificadas para o ano de 2010.

Figura 22: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2015

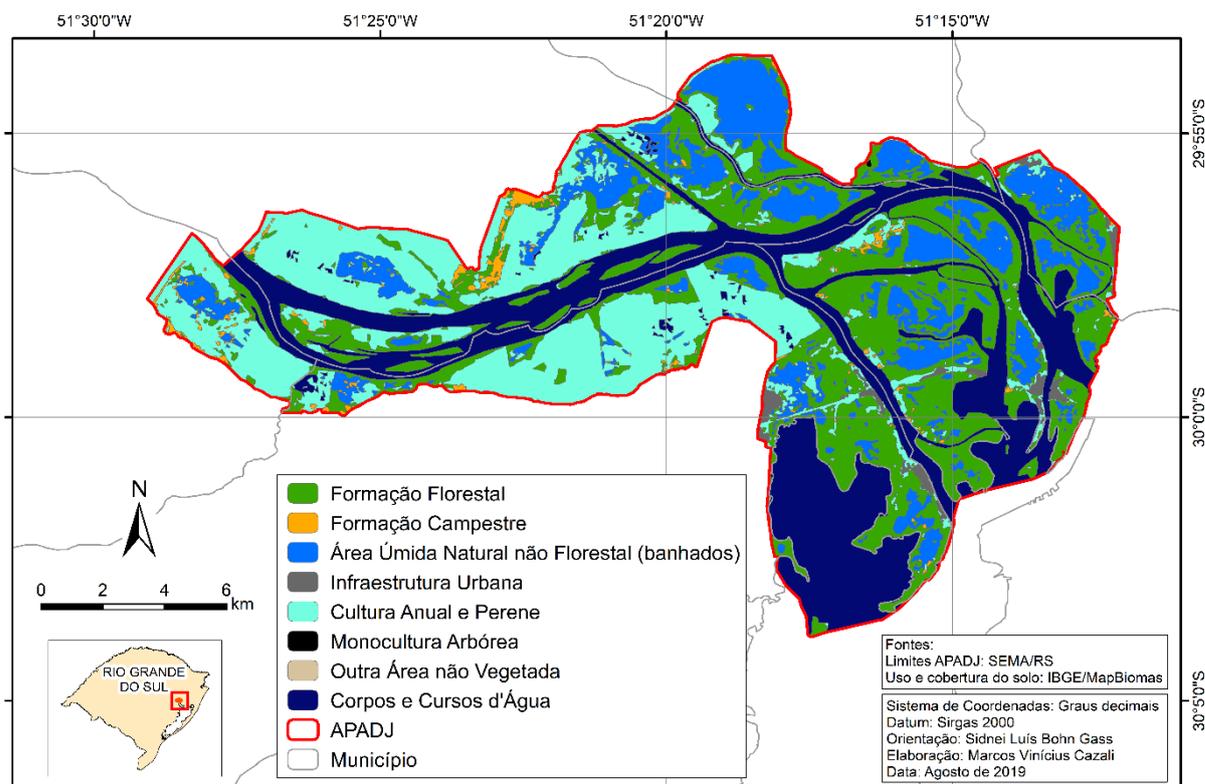


Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir de MapBiomias (2019)

Para o ano de 2015 (figura 22), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Rio, Lago e Oceano**, que ocupava cerca de 28,20%, representada, principalmente, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Formação Florestal** ocupava 26,25% do total, com maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 25,65% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A

classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 17,98% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 1,01%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 0,90% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Floresta Plantada** foi identificada pela primeira vez em 2015 e representa 0,003% da área total, ao norte da APA, no município de Nova Santa Rita. A classe **Outra Área não Vegetada** aparece nesse ano com uma área muito pequena, 0,001% do total, na porção leste da APA, no município de Canoas.

Figura 23: Mapa de Uso e Cobertura da terra na APA Delta do Jacuí para o ano de 2018



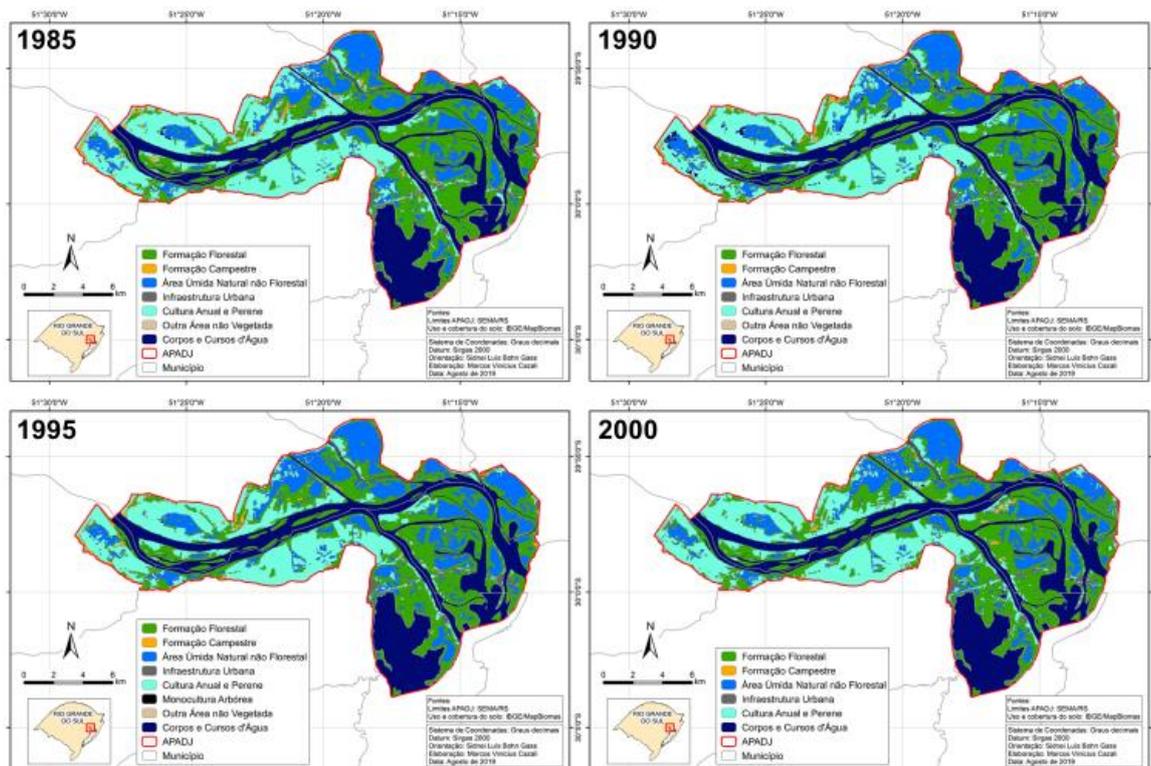
Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomas (2019)

Para o ano de 2018 (figura 23), o maior percentual de área ocupada era representado pela classe **Formação Florestal**, que ocupava 28,22% do total, com

maior prevalência na parte centro-leste. A classe **Corpos e Cursos d'água** ocupava cerca de 27,35%, representada, principalmente, pelo Rio Jacuí (porção central da APA) e pelo Lago Guaíba (porção sul da APA), além de uma pequena porção do Rio dos Sinos, próximo à foz e alguns arroios. A classe **Cultura Anual e Perene** representa no ano analisado 25,70% do total da área, localizada principalmente na parte centro-oeste da APA e alguns trechos da parte leste junto ao curso d'água do Rio Jacuí. A classe **Área Úmida Natural não Florestal** representa 16,32% da área, distribuída em diversos pontos da APA, mas com predominância na porção centro-leste e alguns pontos na parte oeste. A classe **Formação Campestre** representa uma pequena parcela de área total, 1,36%, encontrada principalmente no limite oeste e noroeste da APA, além de pequenas porções a leste, próximo às margens do Rio Jacuí. A classe **Infraestrutura Urbana** representa 1,04% do total da APA, localizada ao longo de todo trecho junto à ponte sobre o Rio Jacuí até o município de Eldorado do Sul, que também apresenta uma mancha urbana. A classe **Floresta Plantada** foi identificada novamente em 2018 e representa 0,01% da área total, ao norte da APA, no município de Nova Santa Rita. A classe **Outra Área não Vegetada** aparece nesse ano com uma área muito pequena, 0,002% do total, na porção nordeste da APA, no município de Canoas.

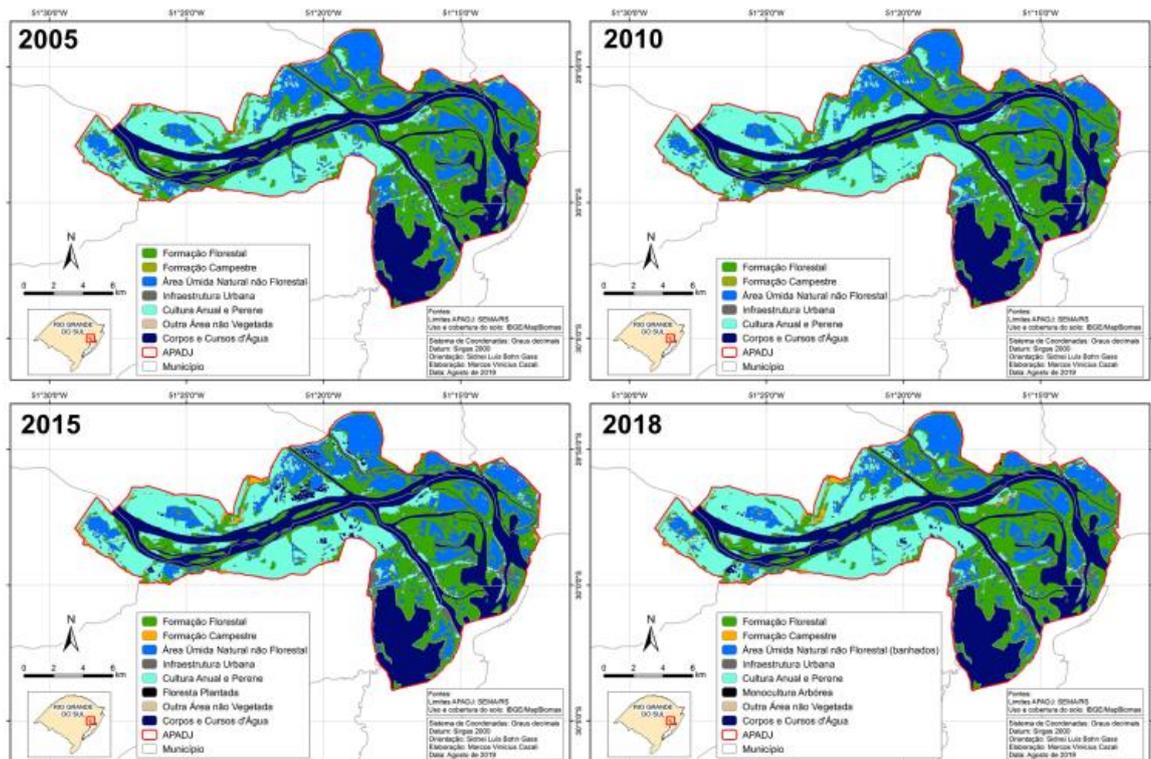
De forma a ter uma comparação visual entre o período de 1985 a 2018, foram realizados dois mosaicos com quatro imagens cada. O primeiro compreende o período de 1985 a 2000. O segundo, o período de 2005 a 2018, como segue nas figuras 24 e 25.

Figura 24: Mosaico das imagens de uso e cobertura da terra para o período de 1985 a 2000



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomass (2021)

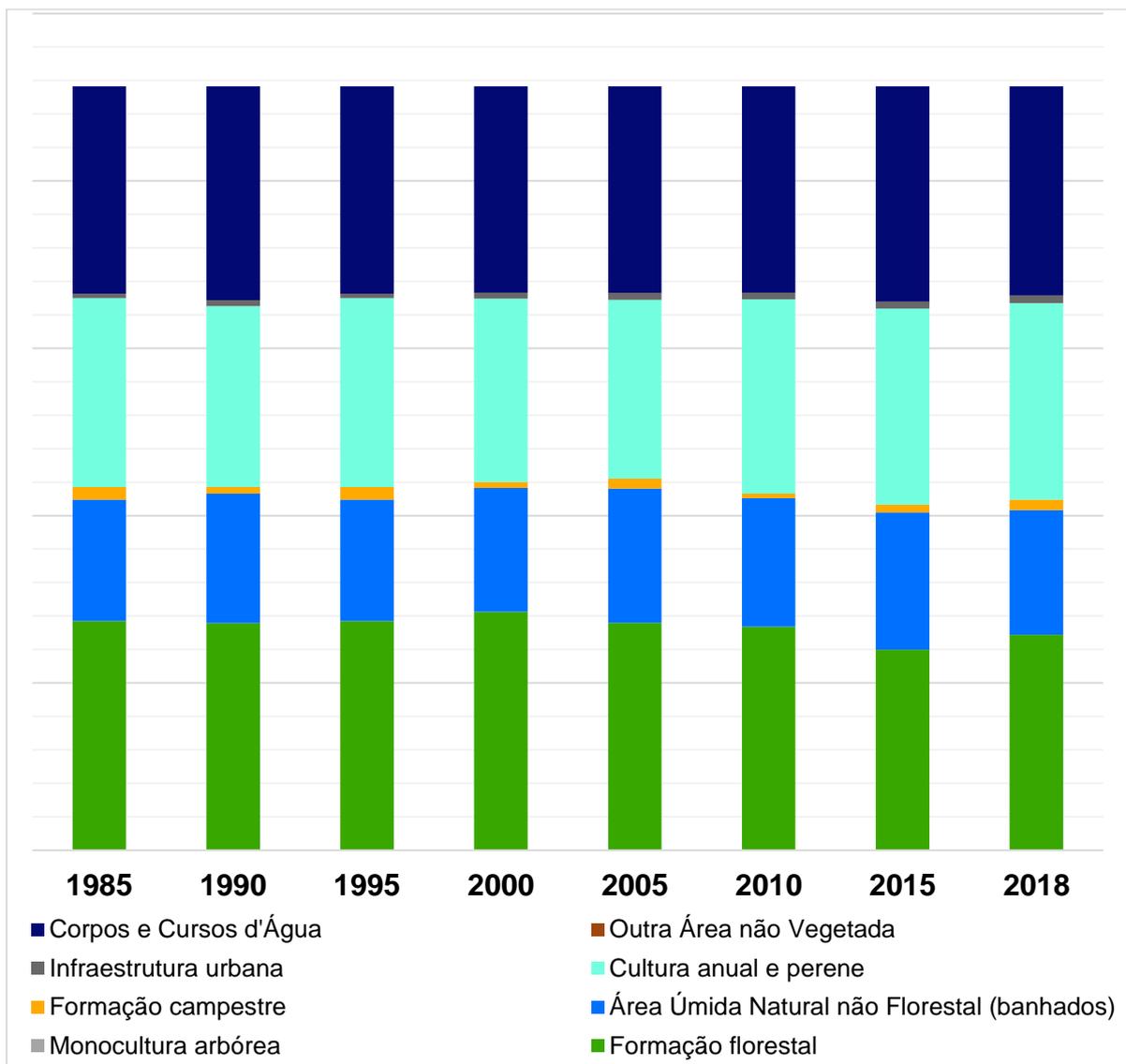
Figura 25: Mosaico das imagens de uso e cobertura da terra para o período de 2005 a 2018



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomass (2021)

Na análise comparativa de uso e cobertura da terra, ao longo de 33 anos de dados disponibilizados (1985 - 2018), permite observar alterações na paisagem na APA Delta do Jacuí. A figura 26 apresenta o gráfico que permite comparar, mesmo que de maneira sutil em algumas classes devido aos baixos ou valores muito próximos, as áreas em hectares cada ano analisado.

Figura 26: Gráfico de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 a 2018



Fonte: Elaborado pelo autor (2019) a partir de MapBiomias (2019)

As tabelas 4 e 5 apresentam essas informações com valores em hectares (tabela 4) e valores percentuais (tabela 5), no qual o ano de 1985 foi marcado como base para as comparações de relação.

Tabela 4: Total das áreas (em hectares) das classes de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 e 2018

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	Relação 2018 - 1985
	ha								
<b>Formação florestal</b>	6853,46	6786,82	6853,44	7124,69	6800,66	6680,54	5991,12	6441,74	-411,73
<b>Floresta plantada</b>							0,59	2,70	<b>2,70</b>
<b>Área úmida natural não florestada</b>	3628,85	3873,74	3628,87	3702,95	4004,87	3837,87	4105,40	3725,09	96,24
<b>Formação campestre</b>	370,64	191,81	370,64	180,89	296,87	136,77	229,49	311,47	-59,17
<b>Cultura anual e perene</b>	5645,64	5402,92	5644,41	5476,33	5342,55	5805,63	5858,64	5865,45	<b>219,81</b>
<b>Infraestrutura urbana</b>	125,66	179,69	125,66	173,00	208,06	195,75	205,46	236,45	<b>110,78</b>
<b>Outra Área não Vegetada</b>		4,07	2,71		0,10		0,13	0,45	0,45
<b>Rio, lago, oceano</b>	6200,06	6387,99	6200,07	6169,17	6172,97	6170,47	6436,21	6243,69	43,63
<b>ÁREA APADJ</b>									<b>22.824,32</b>

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de MapBiomias (2020)

Tabela 5: Percentual das classes de uso e cobertura da terra na APA Delta do Jacuí entre 1985 e 2018

CLASSE	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Formação florestal</b>	30,03	29,73	30,02	31,21	29,79	29,27	26,25	28,22
<b>Floresta plantada</b>	-	-	-	-	-	-	0,003	0,01
<b>Área úmida natural não florestada</b>	15,90	16,97	15,90	16,22	17,55	16,81	17,98	16,32
<b>Formação campestre</b>	1,62	0,84	1,62	0,79	1,30	0,60	1,01	1,36
<b>Cultura anual e perene</b>	24,74	23,67	24,73	23,99	23,41	25,43	25,67	25,70
<b>Infraestrutura urbana</b>	0,55	0,79	0,55	0,76	0,91	0,86	0,90	1,04
<b>Outra Área não Vegetada</b>	-	0,02	0,01	-	0,0004	-	0,001	0,002
<b>Rio, lago, oceano</b>	27,16	27,98	27,16	27,03	27,04	27,03	28,20	27,35
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>							

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de MapBiomias (2020)

#### 4.1 ZONEAMENTO AMBIENTAL DA ÁREA PROTEÇÃO AMBIENTAL DO DELTA DO JACUÍ

O zoneamento ambiental, conforme já mencionado, é um instrumento de ordenamento territorial que utiliza alguns critérios referência para identificar impactos que se destaquem para utilizá-los como referência (SANTOS; RANIERI, 2013).

No ano de 2017 foi realizado pelo Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí (figura 13), zoneamento delimitado em cinco zonas, conforme o quadro 8. A figura 13 representa o mapa retirado do documento elaborado pela SEMA (2017). Devido a dificuldades para obter os *shapes* originais, realizou-se a vetorização das zonas delimitadas pelo plano de manejo, de modo a ser o mais fiel possível com o mapa oficial.

Com a finalidade de uma nova proposição de zoneamento ambiental ou readequação das zonas existentes no mapeamento anterior para a APA Delta do Jacuí, utilizou-se como base cinco elementos principais para esta proposta: mapa de uso e cobertura da terra, mapa da vegetação, mapa geomorfológico, mapa pedológico e mapa do Zoneamento Ambiental do Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí.

O mapa de usos e cobertura da terra, para o ano de 2018, foi utilizado como principal aspecto para estabelecer os novos limites para o zoneamento ambiental. A base de dados foi obtida no portal MapBiomass, que utiliza satélites LANDSAT, para o desenvolvimento do projeto, para um período temporal de 1985 a 2019, na escala 1:100.000, podendo ser visualizados em escala 1:50.000. O mapeamento é composto por nove classes: Formação Florestal, Floresta Plantada, Área Úmida Natural Não Florestal, Formação Campestre, Cultura Anual e Perene, Infraestrutura Urbana, Outra Área Não Vegetada e Corpos e Cursos d'água (Rio, Lago e Oceano).

A vegetação da APA Delta do Jacuí é constituída, em sua maior parte, pela classe Agropecuária, na porção centro oeste, Formação Pioneira na porção leste e zona de Contato Floresta Estacional/Formação Pioneira e Campo Herbáceo nos limites da área.

Parte da zona agropecuária e para a zona de formação pioneiras, somadas à zona de contato delimitadas, foram sobrepostas à zona florestal somada à área úmida do uso e cobertura da terra, para gerar a zona Formação Florestal/Área Úmida. Os dados foram obtidos a partir do Banco de Dados de Informações Ambientais -

BDiA/IBGE (2006), na escala 1:250.000, utilizando a metodologia baseada no Manual Técnico de Vegetação (2ª edição), produzido pelo IBGE, de acordo com três níveis de legenda: 1º Nível Brasil: Região Fitoecológica; 2º Nível: Formações; 3º Nível: Limite dos polígonos de vegetação com rótulos das respectivas legendas em nível de subformação existentes dentro do polígono.

A área de vegetação pioneira representa a vegetação de primeira ocupação, de caráter edáfico, que ocupa os terrenos sedimentares das planícies aluviais e refletem os efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas, ou então, das depressões alagáveis parcial e/ou temporariamente (IBGE, 2006).

A pedologia da APA Delta do Jacuí é constituída por cinco tipos de solos: Neossolo Flúvico Eutrófico, Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Alítico, Nitossolo Vermelho Eutroférico e Planossolo Háplico Eutrófico.

O tipo de solo Neossolo Flúvico Eutrófico ocupa quase toda totalidade da área da APA Delta do Jacuí. A geomorfologia da área é formada por Planície Alúvio-coluvionar, Depressão do Rio Jacuí, Planície Lagunar Patos-Mirim, sendo a primeira ocupando quase a totalidade da área.

Os dados foram obtidos a partir do Banco de Dados de Informações Ambientais - BDiA/IBGE (2006), na escala 1:250.000. O mapeamento pedológico utilizando a metodologia baseada no Manual Técnico de Pedologia (3ª edição), produzido por IBGE (2015), de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (3º ed.).

O mapeamento geomorfológico utilizou a metodologia baseada no Manual Técnico de Geomorfologia (2009), de acordo com a ordem cronológica dos eventos geomorfológicos das taxonomias hierarquizadas, de ordem de grandeza e seis subconjuntos.

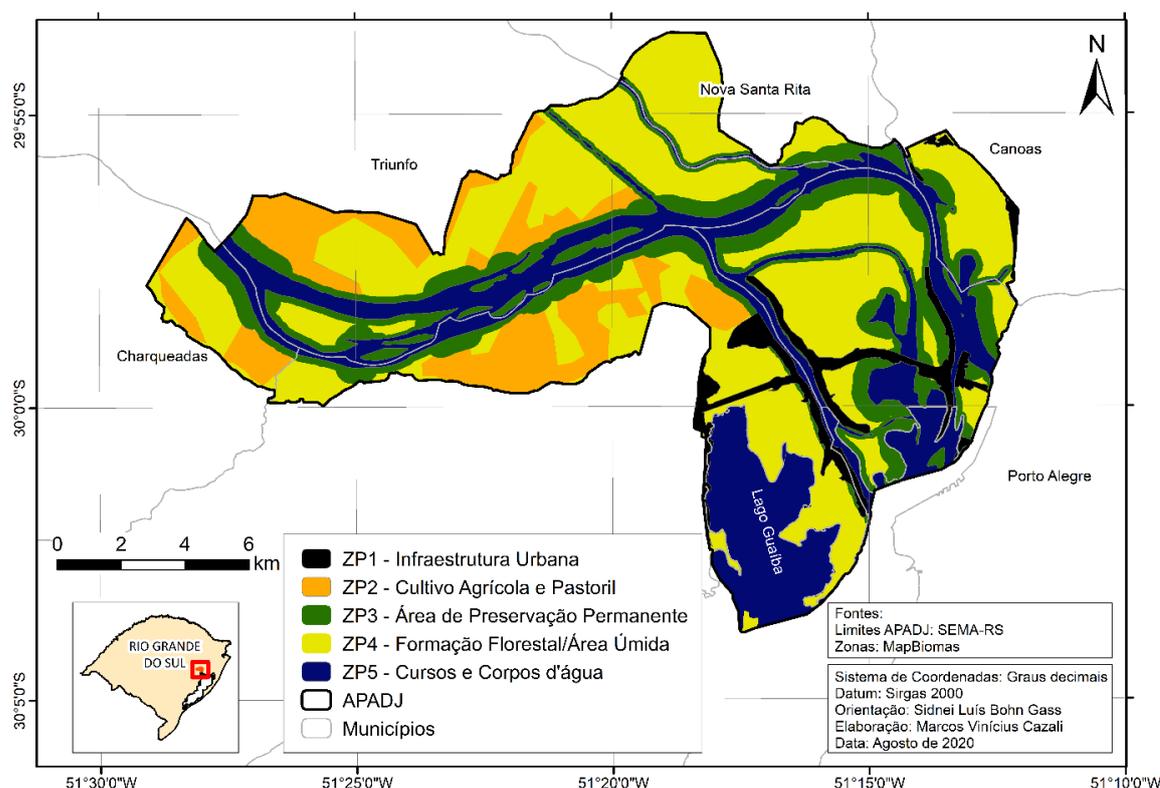
A camada geomorfológica e a camada pedológica são semelhantes quanto aos limites em quase toda área da APA Delta do Jacuí, principalmente entre o Neossolo Flúvico Eutrófico e a Planície Alúvio-coluvionar, exceto em pequenas áreas da parte superior do limite norte.

A reformulação do zoneamento foi realizado, inicialmente, estabelecendo uma zona que agregasse as áreas de preservação permanente do Rio Jacuí e de seus afluentes, de acordo com os dados disponibilizados na base cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul, disponibilizada pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura.

As cinco zonas propostas, a partir dos resultados analisados e interpretados, são apresentadas no mapa do zoneamento ambiental, de acordo com a figura 27. As zonas foram identificadas como:

- ZP1 – Infraestrutura Urbana
- ZP2 – Cultivo Agrícola e Pastoril
- ZP3 – Área de Preservação Permanente
- ZP4 – Formação Florestal/Área Úmida
- ZP5 – Cursos e Corpos d'água

Figura 27: Zoneamento ambiental proposto pelo autor para a APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A Lei nº 12.727, de 2012, artigo 4º, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e estabelece a delimitação das **Áreas de Preservação Permanente** de acordo com a largura do curso d'água: trinta metros de APP para os cursos d'água de menos de dez metros de largura, cinquenta metros de APP para os cursos d'água que tenham de dez a cinquenta metros de largura, cem metros de APP para os cursos d'água que tenham de cinquenta a duzentos metros de largura, duzentos metros de APP para os

cursos d'água que tenham de duzentos a seiscentos metros de largura e quinhentos metros de APP para os cursos d'água que tenham largura superior a seiscentos metros (BRASIL, 2012).

Em toda extensão do Rio Jacuí localizada na APA Delta do Jacuí, a faixa de largura predominante é de **200 a 600 metros** de uma margem a outra, que equivale a largura de 200 metros de mata ciliar. A largura **acima de 600 metros** entre as margens do Rio Jacuí se apresenta em faixas de comprimento menos contínuas do curso d'água, sobretudo no limite a montante, na parte central e mais próximo à foz da APA Delta do Jacuí. A faixa de largura **50 a 200 metros** é encontrada em pequenos trechos entre as ilhas ao longo do curso e a jusante do rio, como também em afluentes, na parte norte da APA Delta do Jacuí, o que representa mata ciliar de 200 metros em cada margem.

As áreas de preservação permanente, por serem protegidas e com função ambiental de preservar a biodiversidade e a vegetação, além de preservar áreas de importância para a conservação da qualidade ambiental, devem ser consideradas de alta restrição e uso. Contudo, na parte sul e leste da APA Delta do Jacuí, principalmente nas margens do curso d'água paralelo e transversal à ponte Getúlio Vargas (Ponte do Guaíba), como também uma pequena área nordeste da área de estudo, é possível encontrar um adensamento urbano, com moradias de baixo, como também de alto padrão de infraestrutura, em alguns trechos das margens. Assim foi considerado como **Zona de Infraestrutura Urbana**, que deve seguir todos os regramentos de uma Área de Proteção Ambiental, na área de alta restrição do zoneamento.

A terceira zona de grande importância ambiental agrega dois elementos para a manutenção da qualidade ambiental de toda região. Identificado pelo portal MapBiomas (2018) como Formação Florestal e Área Úmida Natural Não Florestal, são áreas muito sensíveis que se localizam toda porção leste, próximo à área mais urbanizada no entorno da Unidade de Conservação, ocupando toda parte norte e formando um corredor até oeste da APA Delta do Jacuí. Essa terceira zona foi identificada como **Formação Florestal/Área Úmida**. Nas áreas limítrofes, em que a vegetação era denominada zona de contato, caracterizada por uma área de contato de Floresta Estacional/Formação Pioneira, foi incorporada a essa classe.

A área destinada a agricultura e pecuária foi reduzida em relação ao zoneamento realizado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí. Ela ocupa a área em que no mapa de uso e cobertura da terra corresponde à classe Cultura Anual e Perene. Localiza-se na parte oeste da unidade de conservação, respeitando as áreas de preservação permanente, os remanescentes florestais e as áreas úmidas identificadas. Esta zona é denominada **Cultivo Agrícola e Pastoril**.

A quinta zona corresponde aos **Cursos e Corpos d'água** presentes no interior da unidade de conservação, especialmente o Rio Jacuí, o Lago Guaíba e os seus afluentes e baías pouco profundas. Sua preservação é de grande relevância para a comunidade de pescadores locais, usufruindo dos rios como fonte de alimento, como também por ser um afluente importante do Lago Guaíba que abastece a rede de saneamento do Município de Porto Alegre.

A tabela 6 apresenta os valores, relativos e absolutos, correspondentes a cada zona em relação à área total da APA Delta do Jacuí. A zona de maior predominância corresponde à Formação Florestal/Área Úmida, ocupando 40,05% (91,42 km<sup>2</sup>), do total de 228,26 km<sup>2</sup> da área da unidade de conservação. A segunda zona de maior predominância corresponde aos Cursos e Corpos d'água, formado principalmente pelo Rio Jacuí e porção norte do Lago Guaíba, ocupando 27,49% (62,75 km<sup>2</sup>) da área total. A terceira zona corresponde às Áreas de Preservação Permanente, que ocupam 14,80% (33,77 km<sup>2</sup>) da UC, sendo a terceira zona de maior representatividade. Observando esses três primeiros dados as cinco zonas distinguidas representam 82,34% (187,9533 km<sup>2</sup>) da área total da APA Delta do Jacuí.

Vale ressaltar que são as áreas de maior fragilidade ambiental, devido sua importância para a manutenção do ambiente para a fauna e flora, além da contenção das cheias durante períodos chuvosos. As zonas de maior ocupação e uso antrópico são representadas pela Zona de Cultivo Agrícola e Pastoril e pela Infraestrutura Urbana, que ocupam 13,04% (29,76 km<sup>2</sup>) e 4,62% (10,54 km<sup>2</sup>) da área da APA Delta do Jacuí, respectivamente.

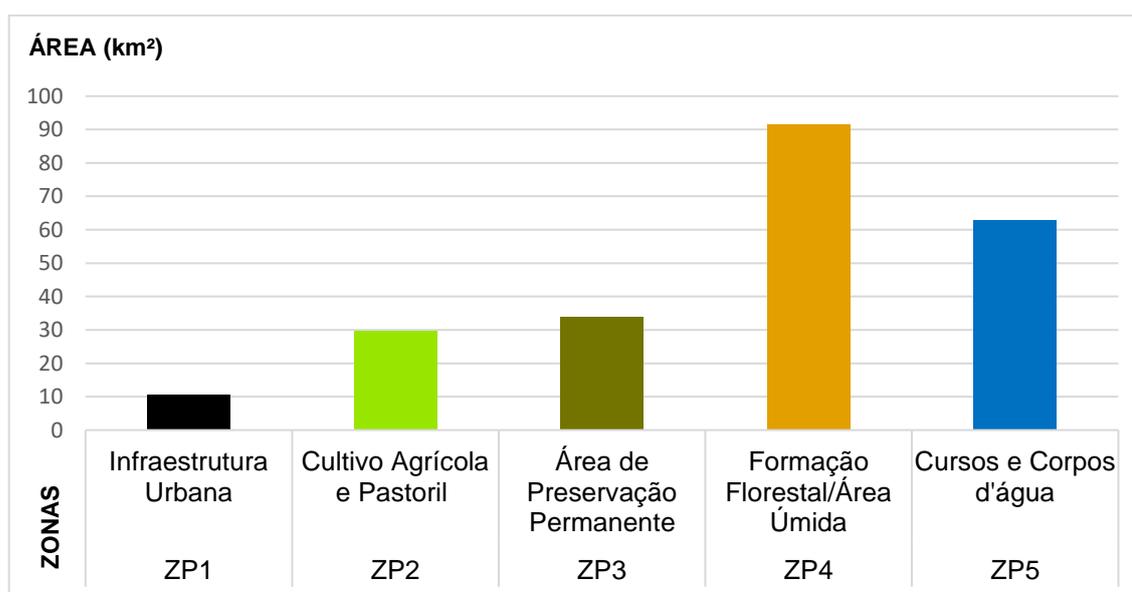
Tabela 6: Áreas e percentuais de cada nova zona proposta para a APA Delta do Jacuí

ZONAS	CLASSE	ÁREA (km <sup>2</sup> )	%
ZP1	Infraestrutura Urbana	10,547297	4,62%
ZP2	Cultivo Agrícola e Pastoril	29,763352	13,04%
ZP3	Área de Preservação Permanente	33,776291	14,80%
ZP4	Formação Florestal/Área Úmida	91,426176	40,05%
ZP5	Cursos e Corpos d'água	62,750784	27,49%
<b>ÁREA APADJ</b>		<b>228,2639</b>	

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A partir dos dados da área para cada zona proposta, conforme tabela 6, a figura 28 apresenta o gráfico destas novas zonas para a APA Delta do Jacuí.

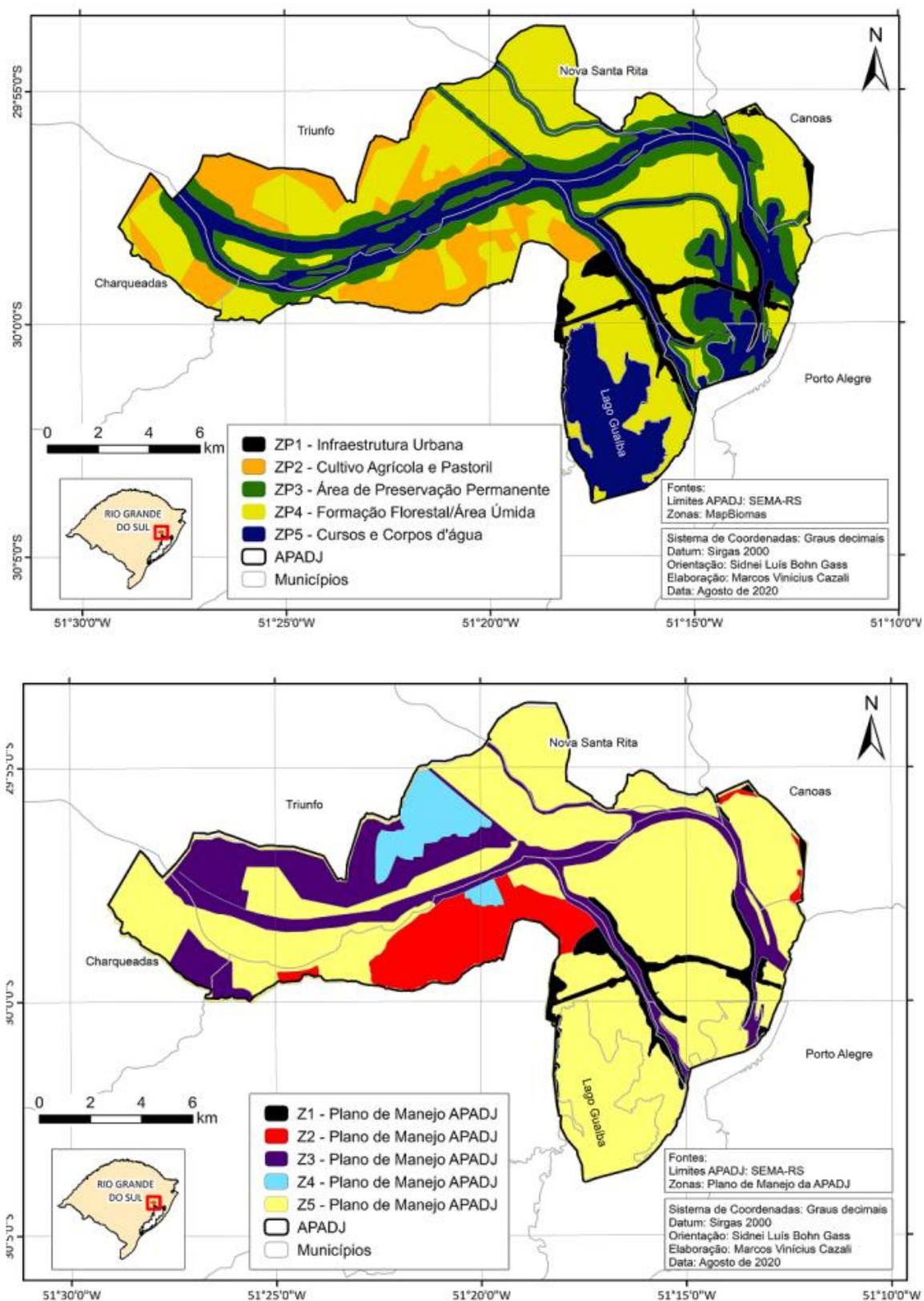
Figura 28: Gráfico das áreas das novas zonas propostas para a APA Delta do Jacuí



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O quadro 9 representa a síntese, de forma descritiva, dos principais elementos do zoneamento proposto pelo Plano de Manejo (colunas à esquerda) e o zoneamento proposto pelo autor. A figura 29 apresenta o zoneamento ambiental proposto pelo autor e o zoneamento ambiental elaborado pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí. A partir dele é possível identificar as mudanças de limites entre os dois mapeamentos que representam uma mudança na composição e áreas das zonas, principalmente, no viés de preservação do ecossistema, de acordo com o regramento de uma Área de Proteção Ambiental.

Figura 29: Mapa de comparação do zoneamento elaborado pelo autor (acima) e pelo zoneamento elaborado pelo Plano de Manejo (abaixo).



Fonte: Elaborado pelo autor (2020), a partir de Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí (SEMA, 2017)

As duas propostas de zoneamento foram elaboradas distinguindo cinco zonas associadas às zonas da paisagem, relacionadas à natureza ambiental (Z3, Z4 e Z5 do Plano de Manejo e ZP3, ZP4 e ZP5 do autor) e zonas da paisagem relacionadas às intervenções humanas Z1 e Z2 do Plano de Manejo e ZP1 e ZP2 do autor).

Em um primeiro momento, ao observar os dois mapas, é possível identificar visualmente algumas mudanças importantes, principalmente, nas zonas associadas à natureza ambiental. A inserção das Áreas de Preservação Permanente na proposta do autor, e que não consta no zoneamento do Plano de Manejo, de acordo com o Código Florestal Brasileiro de 2012, representa a manutenção da vegetação marginal aos cursos e corpos d'água e a preservação do corredor ecológico, essencial para o deslocamento de espécies para outras áreas do território.

A zona ZP4, correspondente à Formação Floresta/Áreas Úmidas corresponderia, em geral, à Z4 e Z5 (constituída por ambientes de banhado íntegros e Zona de Conservação da Vida Silvestre: Constituída pelo PEDJ em sua totalidade, respectivamente) no Plano de Manejo. As mudanças mais significativas foram observadas na porção oeste da APA, com o ganho de área para preservação na reformulação proposta.

Quanto às zonas da paisagem relacionadas às intervenções humanas, observou-se um pequeno aumento percentual de Infraestrutura Urbana (Z1 no Plano de Manejo e ZP1 na proposta do autor), porém significativo quando se trata de áreas ambientalmente sensíveis. Pode ser um possível indicador social, à medida que ocorre o aumento do volume de pessoas ocupando áreas de risco, justamente por não ter outras opções de moradia.

As áreas de cultivo agrícola e pastoril, ao comparar os limites das zonas no mapa, tiveram seus limites, para plantio e criação de animais, readequados, de forma a conciliar com a legislação ambiental vigente no país, não extrapolando as áreas de mata ciliar dos cursos e corpos d'água e a zona que compõem formação pioneira e os banhados.

Em suma, as mudanças e readequações das zonas da proposta elaborada pelo autor partiram de um viés de preservação da paisagem, de forma a manter um ambiente íntegro nos locais de maior sensibilidade ambiental, dialogando com áreas antropizadas de menor impacto no ambiente.

Quadro 9: Quadro síntese das zonas elaboradas pelo Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí e das zonas elaboradas pelo autor (2020)

PLANO DE MANEJO			NOVA PROPOSTA				
ZONA	ÁREA		CARACTERÍSTICAS	ZONA	ÁREA		CARACTERÍSTICAS
	km <sup>2</sup>	%			km <sup>2</sup>	%	
<b>Z1</b>	9,18	4,02	Compreende os núcleos de ocupação urbana localizados na APAEDJ, com áreas no continente e nas ilhas, nos municípios de Porto Alegre, Eldorado do Sul e Canoas.	<b>ZP1 - Infraestrutura Urbana</b>	10,55	4,62	Deve seguir todos os regramentos de uma Área de Proteção Ambiental. Encontra-se na área de alta restrição do zoneamento, na parte sul e leste da APA Delta do Jacuí, principalmente nas margens do curso d'água paralelo e transversal à ponte Getúlio Vargas (Ponte do Guaíba), como também uma pequena área nordeste da área
<b>Z2</b>	19,55	8,56	Compreende as áreas com características rurais e com ocupação urbana de baixa.	<b>ZP2 - Cultivo Agrícola e Pastoril</b>	29,76	13,04	Ocupa a área, em que no mapa de uso e cobertura da terra, corresponde à classe Cultura Anual e Perene. Localiza-se na parte oeste da unidade de conservação, respeitando as áreas de preservação permanente, os remanescentes florestais e as áreas úmidas identificadas.
<b>Z3</b>	44,57	19,52	Constituída por áreas de terra no continente, e as águas abrangidas pela APAEDJ.	<b>ZP3 - Área de Preservação Permanente</b>	33,78	14,80	Proteger áreas de importância para a conservação da qualidade ambiental
<b>Z4</b>	9,59	4,20	Essa zona é constituída por ambientes de banhado íntegros.	<b>ZP4 - Formação Florestal/Área Úmida</b>	91,43	40,05	Áreas muito sensíveis que se localizam em toda porção leste, próximo à área mais urbanizada no entorno da Unidade de Conservação, ocupando toda parte norte e formando um corredor até oeste da APA Delta do Jacuí
<b>Z5</b>	145,39	63,69	Zona de Conservação da Vida Silvestre: Constituída pelo PEDJ em sua totalidade.	<b>ZP5 – Cursos e Corpos d'água</b>	62,75	27,49	Corresponde aos Cursos e Corpos d'água presentes no interior da unidade de conservação, especialmente o Rio Jacuí, o Lago Guaíba e os seus afluentes e baías pouco profundas. Sua preservação é de grande relevância para a comunidade de pescadores locais, usufruindo dos rios como fonte de alimento, como também por ser um afluente importante do Lago Guaíba que abastece a rede de saneamento do Município de Porto Alegre.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí é uma unidade de conservação sob intensa pressão antrópica dos municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre. Dessa forma, é de grande importância que os regramentos propostos para a área sejam realizados de maneira adequada, tanto de manejo, quanto de fiscalização, assim como a educação ambiental nas escolas da região e nos centros comunitários locais.

Ao estudar o Plano de Manejo da APA Delta do Jacuí (SEMA, 2017), observou-se a necessidade de realizar a proposição de um zoneamento mais preservacionista, logo que, a própria zona de amortecimento da unidade de conservação, encontra-se em grande porção, principalmente a leste, em áreas de intensa e solidificada urbanização. A partir disso, foi proposto a readequação do zoneamento existente, alterando limites e classes, de acordo com a bases de dados e o período analisado.

Por ser uma unidade de conservação estadual, que abrange seis municípios, é imprescindível a gestão por parte da Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura estabelecer um diálogo aberto com todos os municípios e com a comunidade residente, que utiliza o ambiente como fonte de subsistência, através de audiências públicas e de oficinas ambientais junto às escolas.

A Educação Ambiental é uma ferramenta de ensino e de gestão, que deve ser realizada continuamente e à longo prazo, conforme destacado na Constituição Brasileira de 1988. Nesse sentido o ENCEA (Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) é uma ferramenta de gestão importante, de modo a ser utilizado como instrumento orientador para gestores e outras instituições envolvidos com o planejamento e a execução de ações nas unidades de conservação e em seu entorno. Seus principais princípios são a participação, o diálogo e interatividade, a UC como cenário social, o pertencimento das pessoas no território, a transdisciplinaridade, a ética ambiental, a justiça ambiental, o pensamento crítico, a emancipação, a valorização da cultura e do conhecimento tradicional local e a isonomia e equidade entre grupos sociais e intrainstitucional (MMA, 2020).

Assim, é indispensável que haja uma relação saudável e consciente entre a população e as unidades de conservação, logo que *“a conservação efetiva dos recursos naturais a longo prazo depende diretamente de apoio público, sem o qual muitos esforços conservacionistas estão fadados ao fracasso”* (MIORANDO, 2005, p.2).

Outro elemento a salientar e observar, acerca de possíveis impactos futuros sobre a APA Delta do Jacuí, é a construção da segunda ponte ligando o município de Porto Alegre à demais localidades do estado. Esse empreendimento adentra à área da APA e, com isso, poderia haver um processo de deslocamento de pessoas semelhante ao ocorrido a partir dos anos de 1958 (data de inauguração da primeira ponte), de forma a facilitar o acesso às populações de baixo poder aquisitivo a ocupar essas áreas marginais à rodovia. Pode também incentivar a ocupação e uso por pessoas de poder aquisitivo mais elevado, que usufruiriam do local com esportes náuticos e residencial, também pela facilidade de acesso que se impõe. Essas são questões de diversas esferas de gestão pública que devem ser cuidadosamente discutidas, respeitando as diretrizes das unidades de conservação.

Dessa forma, a readequação do zoneamento para a Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí aparece como subsídio atual e futuro para a gestão e planejamento dessas áreas por parte dos órgãos responsáveis pela manutenção da área, de modo a evitar prejuízos ambientais, sociais, econômicos. Além disso, evitar prejuízos relacionados à saúde (doenças de veiculação hídrica), de modo que essas famílias ocupariam porções inundáveis desse sistema, que lhes afetaria, principalmente, no período do ano de maiores precipitações.

Portanto, deve ocorrer fiscalização efetiva, principalmente, nas áreas mais ambientalmente sensíveis, para manter uma boa qualidade ambiental e preservar essa paisagem única, em meio às regiões agrícolas e urbanas, além de preservar as espécies de fauna e flora locais.

## 6. REFERÊNCIAS

---

ALVALÁ, Regina Célia dos Santos; BARBIERI, Alisson. Desastres Naturais. In: NOBRE, Carlos A; MARENGO, Jose A. (Org.). **Mudanças Climáticas em Rede** - Um Olhar Interdisciplinar. 1ª ed. São. José dos Campos: Canal6, 2017. v. 1, p. 203-230.

BEIROZ, Hélio. **Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial**: reflexões, demandas e desafios. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Paraná, v. 35, p. 275-286, dez. 2015.

BERQUE, A. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. In: CORRÊA, R; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e geografia física global**. Esboço metodológico. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 8, 2004.

BDIA - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de informações ambientais**. Disponível em:<<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>>. Acessado em agosto de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sobre o tema Pedologia**. Disponível em:< <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/pedologia>>. Acessado em agosto de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sobre o tema Geomorfologia**. Disponível em:<<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/geomorfologia>>. Acessado em agosto de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sobre o tema Vegetação**. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/sobre/vegetacao>>. Acessado em agosto de 2019.

BRACK, Paulo. Mina Guaíba: um empreendimento de altíssimo impacto ambiental e lobby da indústria dos combustíveis fósseis. **Instituto Humanistas Unisinos On-Line**, São Leopoldo, 10 de junho de 2019. Entrevista concedida a Patrícia Fachin.

BRASIL. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Código Civil**. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 21 de março de 1935.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Dispõe sobre a aprovação do Código Florestal de 1934. **Código Civil**. Rio de Janeiro, 1934.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Código Civil**. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Código Civil**. Brasília, 2007.

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

\_\_\_\_\_. Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília, 16 de setembro de 1965.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Código Civil**. Brasília, 1981.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Código Civil**. Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Código Civil**. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

CARDOSO FERREIRA, C., & LUÍS PIROLI, E. (2016). Zoneamento Ambiental das Paisagens: Estudo de Caso do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, Mato Grosso Do Sul, Brasil

CHIAPPETTI, Ademir Baptista. **Ocupação do Parque Estadual Delta do Jacuú: Conflitos de Uso Territorial**. Porto Alegre. 2005. 123 f. Dissertação (Mestrado em

Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

COPELMI. Projeto Mina Guaíba. Disponível em <<http://copelmi.com.br/mina-guaiba/>>. Acessado em fevereiro de 2021

CORRÊA, R; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 4ª ed. São Paulo: HUCITEC, USP, 2004. 169 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FEPAM. **Zoneamento ambiental da silvicultura**: diretrizes da silvicultura por unidade da paisagem e bacia hidrográfica. Volume II. Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2010.

FERREIRA, Cesar Cardoso; PIROLI, Edison Luís. **Zoneamento ambiental das paisagens**: estudo de caso do alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. Boletim Goiano de Geografia, Universidade Federal de Goiás, v. 36, n. 2, p. 342-358, mai/ago. 2016.

FRANTZ, Pedro Saldanha. **Conflitos no Parque e na Área de Proteção Ambiental Delta do Jacuí – Rio Grande do Sul**. 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Plano de Manejo do Delta do Jacuí**. Porto Alegre, 2014. Disponível em:< <https://sema.rs.gov.br/area-de-protecao-ambiental-estadual-delta-do-jacui>>. Acessado em agosto de 2019.

GOMES, Guilherme de Souza. Diagnóstico da evolução morfológica do Delta do Jacuí: paleocanais e fases de acreção. 2019. 97 f.

GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. (Org.). **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2009. v. 1. 296 p.

HACON, Sandra; BARCELLOS, Christovam; XAVIER, Diego Ricardo; GRACIE, Renata; OLIVEIRA, Beatriz Fátima Alves de; ARTAXO, Paulo; IGNOTTI, Eliane. Saúde. In: NOBRE, Carlos A; MARENGO, Jose A. (Org.). **Mudanças Climáticas em Rede - Um Olhar Interdisciplinar**. 1ª ed. São José, dos Campos: Canal6, 2017. v. 1, p.165-187.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades – Panorama**. 2010. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama> >. Acessado em março de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil**: uma primeira aproximação/ IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. p. 84.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Taxa de urbanização**. Disponível em: <<https://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=0&vcodigo=POP122&t=taxa-urbanizacao>>. Acessado em agosto de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Vamos conhecer o Brasil**. Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil.html>>. Acessado em 17 de agosto de 2019.

\_\_\_\_\_. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico de geomorfologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE. 2009. p. 182.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Parque Nacional da Tijuca**. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/parnatijuca/>>. Acessado em agosto de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Estações e Dados. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>>. Acessado em agosto de 2019.

KLUG, Letícia; MARENGO, J. A; LUEDEMANN, G. Mudanças Climáticas e os desafios brasileiros para implementação da Nova Agenda Urbana. In: COSTA, Marco Aurélio (Org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. v.1. 1. ed. Brasília: IPEA, 2016.

MASATO, Kobiyama et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. 1ª ed. Curitiba: Organic Trading, 2006.

KÖEPPEN, W. 1948: **Climatología; con un Estudio de los Climas de la Tierra**. México: Fondo de Cultura Económica. 478 p.

LOPES, Ândrea Lenise de Oliveira. **Zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã-RS: subsídios ao plano de manejo**. 2017. 168 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul, Pelotas, 2017.

MAPBIOMAS. **Uso e Cobertura do Solo**. Disponibilizado em: <<http://mapbiomas.org/map#coverage>>. Acessado em: agosto de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758. Brasília, DF, 13 de abril de 2006. Brasília, DF, 2011. p. 76.

\_\_\_\_\_. Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. – Brasília: MMA, 2011.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA: Lei nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Alterada pela Resolução nº 473/2015 (altera o §2º do art. 1º e o inciso III do art. 5º), altera as Resoluções nº 347/2004, e nº 378/2006, revoga as Resoluções nº 10/1988, nº 11/1987, nº 12/1988, nº 13/1990. Brasília, DF, 2010.

\_\_\_\_\_. Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – ENCEA. Disponível em: <Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – ENCEA>. Acessado em julho de 2020.

\_\_\_\_\_. **Áreas Protegidas** - Cadastro Nacional de Uc's. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs.html> > Acessado em abril de 2020.

\_\_\_\_\_. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjUxMTU0NWMTODkyNC00NzNiLWJiNTQtNGI3NTI2NjliZDkzliwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkmzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBINyJ9>>. Acessado em março de 2020.

\_\_\_\_\_. **Unidades de Conservação**. Disponível em: < <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao.html>>. Acessado em março de 2020.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento Ecológico-Econômico**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial>>. Acessado em abril de 2020.

\_\_\_\_\_. **Histórico Mundial**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/pol%C3%ADtica-nacional-de-educac%C3%A7%C3%A3o-ambiental/historico-mundial.html>>. Acessado em maio de 2020.

MIORANDO, Priscila Saikoski; BUJES, Clóvis Souza; VERRASTRO, Laura. Atividades de Educação Ambiental como ferramenta para conservação no Parque Estadual Delta do Jacuí. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, Caxambu. **Anais...** Caxambu: CD de resumos do evento, 2005.

PAULA, Cristiano Quaresma de. **Gestão compartilhada dos territórios da pesca artesanal**: fórum Delta do Jacuí (RS). 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Comparativo da população por bairros**. Disponível em:<[http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu\\_doc/populacao\\_por\\_bairros\\_\\_nova\\_tabela-\\_ibge\\_2010\\_ok.pdf](http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/populacao_por_bairros__nova_tabela-_ibge_2010_ok.pdf)>. Acessado em março de 2019.

\_\_\_\_\_. PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Ilhas do Delta do Jacuí**. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=16&p\\_secao=46](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=16&p_secao=46)>. Acessado em fevereiro de 2021.

RAMOS, Cléo L. M; BREMER, U. F. **Análise da variação dos banhados do Parque Estadual do Delta do Jacuí com aplicação do índice de vegetação por diferença normatizada (NDVI)**. In: XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia – V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento – XXV Expositiva, 2014, Gramado, RS.

RIBEIRO, Marta Foeppe; FREITAS, Marcos Aurélio Vasconcelos de; COSTA, Vivian Castilho da. **O desafio da gestão ambiental de zonas de amortecimento de unidades de conservação**. Seminário Latino-Americano de Geografia Física, Universidade de Coimbra, v. 6, p. 01-11, mai. 2010

RIO GRANDE DO SUL - SEMA - Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: < <https://www.sema.rs.gov.br/area-de-protecao-ambiental-estadual-delta-do-jacui> >. Acessado em fevereiro de 2019.

\_\_\_\_\_. SEMA - Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Parque Estadual Delta do Jacuí**. Porto Alegre, 2014. Disponível em:<<https://www.sema.rs.gov.br/parque-estadual-delta-do-jacui>>. Acessado em fevereiro de 2019.

\_\_\_\_\_. SEMA - Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Sema consolida diagnóstico do Plano de Manejo do Delta do Jacuí**. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/sema-consolida-diagnostico-do-plano-de-manejo-do-delta-do-jacui>>. Acessado em janeiro de 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Nº 12.371, de 11 de novembro de 2005. Cria a Área de Proteção Ambiental - APA - Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, 11 de novembro de 2005.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 44.516, DE 29 DE JUNHO DE 2006. Regulamenta a LEI Nº 12.371, de 11 de novembro de 2005, que cria a Área de Proteção Ambiental APA - Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí, e dá outras providências. Porto Alegre, 29 de junho de 2016. Disponível em [http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid\\_Tipo=TEXT0&Hid\\_TodasNormas=49819&hTexto=&Hid\\_IDNorma=49819](http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=49819&hTexto=&Hid_IDNorma=49819)>. Acessado em fevereiro de 2020.

ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R. (Org.). **Desastres Naturais no Rio Grande do Sul**. 1ª ed. Santa Maria: 2013. v. 1. 376 p.

ROSA, R. Metodologia para Zoneamento de Bacias Hidrográficas utilizando produtos de sensoriamento remoto e integrados por sistema de informação Geográfica. In:

Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto, 9., 1996, Salvador. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1996. p. 2203–2210.

ROSA, Rafael Mendes. Unidades de paisagem e zoneamento: subsídios para o planejamento ambiental na bacia do rio Uberabinha-MG. 2017. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

ROSSATO, Maíra Suertegaray. **Os climas do Rio Grande do Sul**: variabilidade, tendências e tipologia. 2011. 240 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANTOS, Mariana Rodrigues Ribeiro dos; RANIERI, Victor Eduardo Lima. **Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial**. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 16, n. 4, 2013.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SAUER, C. A morfologia da paisagem. In: CORRÊA, R; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SEPLAG/DEPLAN. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. 4. ed. Porto Alegre, 2019. Disponível em:<<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>>. Acessado em fevereiro de 2019.

SILVA, J.; SANTOS, R. F. **Estratégia metodológica para zoneamento ambiental**: a experiência aplicada na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Taquari. Embrapa Informática Agropecuária-Capítulo em livro científico (ALICE), 2011.

SIMON, Adriano L.H. **A dinâmica do uso da terra e sua interferência na morfohidrografia da Bacia do Arroio Santa Bárbara - Pelotas (RS)**. 2007. 185 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2007.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

VERDUM, Roberto; FONTOURA, Luís Fernando Mazzini. **Temáticas rurais: do local ao regional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

\_\_\_\_\_. Perceber e Conceber Paisagem. In: VERDUM, R. *et al* (Org.). **Paisagem: leituras, significados e transformações**. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

\_\_\_\_\_.; VIEIRA, L. F. S.; PIMENTEL, M.R. **As Múltiplas Abordagens para o Estudo da Paisagem**. Revista Espaço Aberto. Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 131-150, 2016.

VIEIRA, Lucimar de Fátima dos Santos. **A leitura das paisagens como instrumento para o plano de manejo: Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa – Itati / RS**. Porto Alegre. 2007. 197 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.