



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã-RS:
Subsídios ao Plano de Manejo**

Ândrea Lenise de Oliveira Lopes

Pelotas/RS, 2017

Ândrea Lenise de Oliveira Lopes

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã/RS:

Subsídios ao Plano de Manejo

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Geografia –
Mestrado, como requisito parcial para à
obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Dr. Adriano Luís Heck Simon
Co-orientadora: Dra. Gracieli Trentin

Pelotas/RS, 2017

Ândrea Lenise de Oliveira Lopes

Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã/RS:

Subsídios ao Plano de Manejo

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 17 de maio de 2017.

Banca Examinadora:

.....
Prof. Dr. Adriano Luís Heck Simon (Orientador)
Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

.....
Profa. Dra. Regina Célia de Oliveira
Doutora em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

.....
Profa. Dra. Simone Emiko Sato
Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Agradecimentos

Diante da concretização de uma etapa tão importante em minha formação acadêmica, profissional e pessoal gostaria de agradecer algumas pessoas que foram imprescindíveis para a realização deste objetivo.

Primeiramente queria agradecer à Instituição Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-graduação em Geografia pela oportunidade de ter cursado o mestrado de forma plena em um programa público e gratuito de grande qualidade. Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal (CAPES) pela concessão de bolsa.

Ao Professor Dr. Adriano Luís Heck Simon, meu orientador, exemplo de professor/pesquisador, peça fundamental não só nessa pesquisa, mas também em minha formação como geógrafa e pesquisadora, sem sua ajuda, paciência e conhecimento nada disso seria possível. Da mesma forma agradeço a Professora Dra. Gracieli Trentin pela co-orientação e pelas contribuições durante a banca de qualificação.

Ao Adriano Kath, morador e profundo conhecedor da região das ilhas do Camaquã por todos esclarecimentos, fotos e informações que gentilmente me foram cedidas. Obrigada por toda sua ajuda e pelas horas em que passamos conversando sobre esse lugar, sobre esse rio!

À minha família pelo apoio, em especial ao meu companheiro Luiz Fernando, minha mãe Maria e minha sogra Andrea. Agradeço às minhas filhas Dara e Luiza pela compreensão dos muitos momentos em que precisei me ausentar de seu convívio.

As minhas irmãs Jaqueline e Letícia, e minhas sobrinhas Sharon e Sara pela credibilidade e incentivo.

As amigas Cláudia Goulart, Bianca Maio e Tatiane Delamare que estavam sempre ali dispostas a ouvir meus medos e frustrações além de comemorarem comigo cada resultado alcançado.

A 4ª turma do programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas, todos os colegas que compartilharam desses dois anos, em especial ao Anderson Weber, agora um grande amigo!

Aos colegas e amigos: Caroline Viana, Francisca Beck, Ariana Evangelista, Amós Moura, Túlio, Cristiane Oreques e Mateus da Rosa pelos momentos bacanas e divertidos que vivenciamos juntos.

Ao Fábio Castilhos pelas caronas até a FURG, ao Márlon Madeira pela confiabilidade e companhia nas viagens. Ao geógrafo Dr. Allan de Oliveira pelas dicas no ArcGis, pela atenção e oportunidade de trabalharmos juntos nos cursos de extensão promovidos pelo Laboratório de Geoprocessamento da UFPel.

Agradecimento especial à Lauren, por ter vindo em um momento inesperado, mas que encheu minha vida de alegria e me fez lembrar a beleza que existe nas pequenas coisas!

Resumo

LOPES, Ândrea Lenise de Oliveira. **Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã/RS: Subsídios ao Plano de Manejo**. 2017, 166f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

O Parque Estadual do Camaquã é uma unidade de conservação integral do Estado do Rio Grande do Sul, situada entre os municípios de São Lourenço do Sul e Camaquã e criada através do decreto de Lei Estadual 23.798 de 12 de março de 1975 com o objetivo de proteção das matas e banhados da Pacheca e do delta intra-lagunar do rio Camaquã. Após 42 anos, desde o decreto de sua criação, o parque não conta com um plano de manejo ou regularização fundiária, constando apenas em listas oficiais, mas sem ter sua implementação efetivada. Devido à pressão ambiental desencadeada pelas atividades antrópicas vinculadas principalmente às práticas agropecuárias, a necessidade de proteção é urgente, uma vez que o mesmo abriga biodiversidade de transição entre os biomas pampa e mata atlântica, além de possuir um delta intra-lagunar de representatividade regional e grande beleza cênica. Diante destas questões, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar o zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã a fim de subsidiar o plano de manejo desta unidade de conservação. Para alcançar o objetivo proposto foi realizada a integração das informações espaciais resultantes da elaboração de dois mapas geomorfológicos e dois mapas de coberturas e usos da terra (ambos referentes aos cenários de 1964 e 2012), além de dados locais e regionais compilados na forma de diagnóstico ambiental. Por meio do diagnóstico ambiental foi possível constatar a fragilidade dos elementos físico-ambientais presentes no parque, bem como compreender o histórico do processo de ocupação regional e local. Já por meio dos mapas geomorfológicos e de cobertura e uso da terra foi possível evidenciar a predominância de superfícies de planície flúvio-lacustre e paleocordões arenosos sustentando coberturas florestais e formações sobre influência flúvio-lacustre, bem como usos da terra voltados às práticas agropastoris que descaracterizaram as coberturas e feições geomorfológicas da área. A partir destes resultados foram delimitadas e espacializadas unidades homogêneas conforme as proposições do roteiro metodológico para o planejamento de unidades de conservação organizado pelo IBAMA (2002) sendo identificadas, delimitadas e analisadas as seguintes zonas: zonas intangíveis, zonas primitivas, zonas de recuperação, zona de uso intensivo e zona de sobreposição indígena. As zonas intangíveis correspondem a 40% do total da área do parque, fator positivo para as ações de preservação ambiental em uma unidade de conservação integral, porém as zonas de recuperação ocupam 34% da área do parque, denotando conflitos espaciais entre as práticas de uso da terra e a conservação da natureza. As zonas primitivas ocupam 17% do parque e possuem um caráter muito dinâmico, comportando as porções sob influência da frente deltaica e as áreas dos pontais do Vitoriano e do Quilombo, pontos com forte influência da dinâmica lagunar. A zona de uso intensivo corresponde a 1% do parque e abrange a vila de Santo Antônio, por fim a zona de sobreposição indígena ocupa 8% da área do parque e se refere à sobreposição dos limites do Parque Estadual do Camaquã com a Reserva Indígena Iguaporã.

Palavras-chave: Unidade de Conservação da Natureza; Ambientes Deltaicos; Análise Geomorfológica; Ocupação do Espaço; Planejamento Ambiental.

Abstract

LOPES, Ândrea Lenise de Oliveira. **Environmental Zoning of the Camaquã State Park / RS: Subsidies to the Management Plan**. 2017. 166p. Dissertation (Masters in Geography) – Geography Graduate Program, Institute of Human Sciences, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2017.

The Camaquã State Park is a full-protection conservation unit located between São Lourenço do Sul and Camaquã municipalities, in the state of Rio Grande do Sul. The park was created by a decree under State Law 23.798 from March 12th 1975, which aims to protect Pacheca's forests, wetlands, and the Camaquã River intra-lagoon delta. After forty-two years since the issuance of its creation decree, the park's management plan and land property regularization are found only in official documents, without ever having their implementation performed. The anthropic activity, mainly associated to agricultural practices, has created pressure over the environment, which generates an urgent need for protection since the Park maintains the transitional biodiversity between the Pampa and Atlantic Forest biome, and has a regionally representative intra-lagoon delta of great scenic beauty. Hence, the current work had as an objective the execution of the Camaquã State Park environmental zoning, in order to subsidize this conservation unit's management plan. The objective was achieved by the integration of spatial information resulting from the preparation of two geomorphology maps, two land cover and land use maps (pertaining the 1964 and 2012 scenarios), and also regional and local compiled data in an environmental diagnosis format. The environmental diagnosis allowed determining the fragility of the physico-environmental elements occurring within the park, as well as to comprehend the regional and local historical occupation process. The geomorphology, land cover and land use maps highlighted predominantly fluvio-lacustrine plain surfaces and sand paleocordons supporting forest land covers, formations under fluvio-lacustrine influence, and agricultural land uses that altered the area's land cover and geomorphological features. Based on these results, homogeneous units were delineated and spatialized according to the guidelines' propositions organized by IBAMA (2002) for the planning of conservation units. The following zones were identified, delineated and analyzed: intangible zones, primitive zones, recovery zones, intense use zones and indigenous overlaying zones. The intangible zones are equivalent to 40% of the Park's total area, showing a positive factor for environmental preservation efforts at a full conservation unit, whereas the recovery zones comprise 34% of the Park's area, and evidence spatial conflicts between land use practices and the environmental conservation. With very dynamic characteristics, the primitive zones are equivalent to 17% of the Park, and include portions under deltaic front influence, and the Pontal do Vitoriano and Pontal do Quilombo areas that are strongly influenced by the lagoon dynamics. The intense use zone equals to 1% of the Park and includes the Santo Antônio village, while the indigenous overlaying zone is equivalent to 8% of the Park's area and indicates the overlaying of the Camaquã State Park and the Iguaporã Indigenous Reserve limits.

Keywords: Conservation Unit; Deltaic Environments; Geomorphological Analysis; Occupation of Space; Environmental Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Parque Estadual do Camaquã.....	17
Figura 2: Comparativo espacial dos limites do Parque Estadual do Camaquã.....	21
Figura 3: Roteiro percorrido durante o trabalho de campo.....	24
Figura 4: Distribuição espacial das unidades de conservação estaduais no RS.....	29
Figura 5: Mapa de Unidades Geológicas do PEC.....	33
Figura 6: Mapa das Unidades Geomorfológicas do Parque Estadual do Camaquã.....	36
Figura 7: Mapa das Unidades Pedológicas do Parque Estadual do Camaquã.	39
Figura 8: Mapa das Formações Vegetais Originais do Parque Estadual do Camaquã.	42
Figura 9: Classificação genética de deltas.	57
Figura 10: Mosaico dos anaglifos que compreendem a área do PEC.....	61
Figura 11: Legenda organizada para a representação das formas do relevo identificadas no Parque Estadual do Camaquã.	63
Figura 12: Canais abandonados alagados (1), canais fluviais ativos (2) e canais pluviais (3) em interação decorrente da morfodinâmica do sistema deltaico.	69
Figura 13: Morfodinâmica fluvial indicando a migração do canal principal.....	70
Figura 14: Alterações fluviais na foz do sistema delta do Camaquã e seus afluentes.	71
Figura 15 (a) e (b): Barragem do arroio Duro (um dos principais afluentes da Bacia do Camaquã).	72
Figura 16 (a) e (b): Vista aérea da Barragem do Arroio Duro.	73
Figura 17 (a) e (b): Características das barras de meandro do rio Camaquã.....	74
Figura 18: Encontro da Laguna dos Patos com o rio Camaquã.....	75
Figura 19: Característica da faixa de praia lagunar do PEC.	75
Figura 20: Comparativo espacial da localidade do Pontal do Vitoriano	76
Figura 21: Sistema de planície flúvio-lacustre com diferentes fitofisionomias adaptadas às condições hídricas do solo (mal drenados e úmidos).	77
Figura 22: Erosão nas margens das superfícies de planície flúvio-lacustre desprovidas de vegetação, ao fundo cobertura arbórea.....	77
Figura 23: Prática de ovinocultura em superfície de planície flúvio-lacustre.	77
Figura 24: Pecuária em superfície de planície flúvio-lacustre.....	77
Figura 25: Características da vegetação típica das superfícies de paleocordões arenosos do Parque Estadual do Camaquã, apresentando vegetação arbórea.....	79

Figura 26: Em primeiro plano cobertura de gramíneas em superfícies de paleocordões arenosos e em segundo plano vegetação arbustiva típicas desse tipo de formação.	79
Figura 27: Características da ocupação nas áreas de paleocordões arenosos na ilha de Santo Antônio.....	80
Figura 28: Vila de Santo Antônio, consolidada em área de paleocordões arenosos.	80
Figura 29: Canal retilíneo utilizado para irrigação do arroz.	82
Figura 30: Canal retilíneo ativo utilizado para abastecimento agrícola.....	82
Figura 31: Canal retificado para a irrigação do arroz.	82
Figura 32: Bomba de captação da água do rio Camaquã para abastecimento agrícola.	82
Figura 33: Características da ocupação na ilha de Santo Antônio.....	92
Figura 34: Características de ocupação da ilha de Santo Antônio.....	92
Figura 35: Prática de pecuária em área de pastagem situada sobre superfícies de planície flúvio-lacustre.	94
Figura 36: Prática de pecuária em superfície de planície flúvio-lacustre marginal a um dos principais canais fluviais do delta.	94
Figura 37: Em primeiro plano a Laguna dos Patos, ao fundo silvicultura na localidade do Pontal do Vitoriano.	95
Figura 38: Vegetação das áreas arenosas expostas.....	96
Figura 39: Ocupação nas áreas arenosas expostas por práticas antrópicas.....	96
Figura 40: Áreas de campo limpo cobertas por lâmina de água após período de prolongada precipitação. Esses ambientes comumente são utilizados para a prática de pastoreio.....	97
Figura 41: Característica das áreas de FIFL.	98
Figura 42: Formações de influência flúvio-lacustre onde se encontram espécies vegetais adaptadas a ambientes úmidos.	99
Figura 43: Área de FIFL sustentando espécies vegetais adaptadas ao regime hídrico local, predominantemente alagado, composta por aguapés e juncos.....	99
Figura 44: Características da cobertura florestal em área de mata ciliar.	100
Figura 45: Vista aérea da cobertura florestal e do delta, onde se verifica uma densa cobertura vegetal na foz do sistema deltaico.....	100
Figura 46: Fluxograma das etapas de elaboração do zoneamento ambiental.....	111
Figura 47: Contexto e distribuição espacial das zonas no PEC.....	114
Figura 48: Recorte geográfico da Zona Intangível 1.	116
Figura 49: Recorte geográfico da Zona Intangível 2.....	118

Figura 50: Recorte geográfico da Zona Intangível 3	119
Figura 51: Recorte geográfico da Zona Intangível 4	120
Figura 52: Recorte geográfico da Zona Intangível 5.	121
Figura 53: Recorte geográfico da Zona Intangível 6.	123
Figura 54: Recorte geográfico da zona primitiva 1.	126
Figura 55: Recorte geográfico da Zona Primitiva 2.	127
Figura 56: Recorte geográfico da Zona Primitiva 3.	129
Figura 57: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 1.	133
Figura 58: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 2	135
Figura 59: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 3.	136
Figura 60: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 4.	137
Figura 61: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 5.	139
Figura 62: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 6	140
Figura 1: Recorte geográfico da Zona de Uso Intensivo	144
Figura 64: Recorte geográfico da Zona de Sobreposição Indígena	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparativo de dados Sociais entre Camaquã e São Lourenço do Sul.....	45
Tabela 2: Tamanho das áreas e extensão linear das feições morfohidrográficas do Parque Estadual do Camaquã (1964 – 2012).	66
Tabela 3: Comparativo entre as classes de coberturas e usos da terra no Parque Estadual do Camaquã, 1964 – 2012.....	91
Tabela 4: Área ocupada por cada Unidade do Zoneamento.	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Materiais Cartográficos utilizados para a confecção dos mapeamentos	22
Quadro 2: Chave de classificação de coberturas e usos da terra.	89
Quadro 3: Critérios indicativos para o estabelecimento das zonas em UC	108
Quadro 4: Organização dos critérios utilizados e sua aplicabilidade no PEC.....	110

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	Área de Preservação Permanente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FIFL	Formações de Influência Flúvio-Lacustre
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IRGA	Instituto Riograndense do Arroz
LEAGEF	Laboratório de Estudos Aplicados em Geografia Física
MMA	Ministério de Meio Ambiente
PEC	Parque Estadual do Camaquã
PFEEA	Parque Florestal Estadual do Espigão Alto
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SEMA	Secretaria do Ambiente e desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UTM	Universal Transversa de Mercator

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A: Mapa Geomorfológico do PEC, 1964	162
APÊNDICE B: Mapa Geomorfológico do PEC, 2012	163
APÊNDICE C: Mapa de Cobertura e Uso da Terra no PEC, 1964	164
APÊNDICE D: Mapa de Cobertura e Uso da Terra no PEC, 2012	165
APÊNDICE E: Mapa de Zoneamento Ambiental do PEC.....	166

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 REDEFINIÇÃO DOS LIMITES DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ.....	18
1.2 MATERIAIS CARTOGRÁFICOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS DE PESQUISA	21
<i>1.2.1 Organização da Base Cartográfica</i>	<i>23</i>
<i>1.2.2 Trabalhos de Campo</i>	<i>23</i>
2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ	24
2.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: CONCEITOS E TEORIAS	24
<i>2.1.1 Unidades de Conservação Ambiental: Breve Histórico e Contexto Brasileiro</i>	<i>25</i>
2.2 METODOLOGIA	31
2.3 ANÁLISES DOS RESULTADOS	32
<i>2.3.1 O Sistema Físico-ambiental do Parque Estadual do Camaquã.....</i>	<i>32</i>
<i>2.3.2 Sistema Socioeconômico: Histórico de Ocupação</i>	<i>43</i>
<i>2.3.3 Dados Socioeconômicos.....</i>	<i>45</i>
<i>2.3.3 Reserva Indígena Iguaporã.....</i>	<i>46</i>
2.4 CONSIDERAÇÕES DO DIAGNÓSTICO AO ZONEAMENTO DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ	47
3 DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ (1964 – 2012)	50
3.1 DELTAS: CONCEITOS E DEFINIÇÕES	50
<i>3.1.1 Morfologia e Morfodinâmica deltaica</i>	<i>52</i>
<i>3.1.2 Tipos de deltas.....</i>	<i>56</i>

3.1.3 A Bacia Receptora do Delta Intra-lagunar do Camaquã: Laguna dos Patos.....	57
3.2. METODOLOGIA	59
3.2.1 Elaboração do mapa geomorfológico do Parque Estadual do Camaquã (cenário de 1964).....	60
3.2.2 Elaboração do mapa geomorfológico do Parque Estadual do Camaquã (cenário de 2012).....	62
3.2.3 Organização da legenda dos Mapeamentos Geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã (1964-2012)	62
3.3 ANÁLISE DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA DO DELTA INTRA-LAGUNAR DO RIO CAMAQUÃ (1964 - 2012).....	65
3.3.1 Ação das Águas Correntes e Formas de Origem Flúvio-lacustre	66
3.3.2 As Paleoformas	78
3.3.3 Modelado Antrópico e Alterações na Topografia.....	80
3.4 CONSIDERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS AO ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ	82
4 DINÂMICA DE COBERTURA E USO DA TERRA NO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ (1964 – 2012).....	85
4.1 COBERTURAS E USOS DA TERRA: CONCEITOS TEÓRICOS.....	86
4.2 METODOLOGIA	88
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	90
4.4 CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE DE DINÂMICA DE COBERTURA E USO DA TERRA AO ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ	101
5 ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ, RS	105
5.1 METODOLOGIA	107
5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	112
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DA PROPOSTA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL AO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ.....	148
CONCLUSÕES	148
REFERÊNCIAS	151
APÊNDICES.....	161

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a situação das unidades de conservação é bastante conflitante com os interesses socioeconômicos e sua conjuntura apresenta ainda diversas barreiras: são pouco representativas no contexto nacional; em sua maioria ainda não foram efetivamente implantadas e estruturadas; e ainda não possuem um inventariamento adequado de sua área. Sabe-se que a proteção garantida por lei ainda não é o suficiente para conter as diversas formas de degradação destes ambientes.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) compreende o conjunto de diretrizes e procedimentos oficiais que possibilitam às esferas governamentais federal, estadual, municipal e à iniciativa privada a criação, implantação e gestão de unidades de conservação (UC), sistematizando assim a preservação ambiental no Brasil.

Este sistema tem suas origens nos anos de 1970, e foi publicado oficialmente em 1979. A partir deste sistema as Unidades de Conservação ganharam amparo e proteção ambiental e ficou estabelecido que após a criação de uma UC, o plano de manejo deve ser elaborado em um prazo máximo de cinco anos. Toda UC deve ter um plano de manejo, que deve ser elaborado em função dos objetivos gerais pelos quais ela foi criada (BRASIL, lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

Em conformidade com a Lei nº 9.985/2000 (SNUC), as unidades de conservação dividem-se em dois grupos com especificidades distintas, são eles: as unidades de proteção integral e as unidades de uso sustentável.

As unidades de proteção integral têm por objetivo básico a conservação e preservação da natureza, restringindo desse modo, o uso de seus recursos de forma indireta, ou seja, uso que não envolve o consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais existentes, com exceção apenas para casos previstos no §2º, art. 7º, da referida Lei (BRASIL, 2000). Nessa categoria estão incluídos os parques nacionais/estaduais, estações ecológicas, reservas biológicas, monumentos naturais e refúgios de vida silvestre (SNUC- BRASIL, 9.985/2000).

Apesar da necessidade de manejo das unidades de conservação a realidade destas áreas protegidas é de constante pressão pelas atividades antropogênicas que, dispõe de técnicas e insumos cada vez mais sofisticados e que tem deixando marcas nas mais diversas paisagens e ecossistemas.

No que se refere à elaboração de planos de manejo de unidades de conservação, a geografia têm sido uma importante aliada (MARQUES NETO, 2012). Isso porque a criação e a gestão de unidades de conservação se apresentam muitas vezes como um problema espacial e escalar que, trazem à tona as dificuldades envolvendo a relação entre a sociedade e a natureza.

Essa relação sociedade/natureza se materializa através do uso da terra e da apropriação humana dos elementos físicos ambientais que, sem o devido planejamento, acaba por ocasionar a quebra do equilíbrio dinâmico nos sistemas ambientais. Assim, o sistema antes em estado de equilíbrio busca formas de se ajustar ao novo ciclo morfodinâmico que lhe foi imposto.

Dentro dos sistemas ambientais com características deposicionais o relevo se apresenta como um elemento de extrema fragilidade¹, pois se configura por superfícies planas, recentes e inconsolidadas que favorecem a sua ocupação, ocasionando impactos na morfohidrografia através de atividades como a agricultura, a pecuária e a silvicultura.

Quando essas características de fragilidade do relevo são combinadas com práticas de uso da terra agressivas em uma unidade de conservação integral da natureza faz-se necessário o planejamento das atividades de uso da terra, bem como a recuperação das áreas mais atingidas, a fim de se promover o manejo da unidade de conservação bem como atingir seu objetivo de criação.

Em conformidade com o SNUC (BRASIL, 9.985/2000), o planejamento de uma unidade de conservação é materializado através do plano de manejo, onde se definem as diretrizes de desenvolvimento da UC, além da análise dos processos pretéritos e atuais que configuram a relação sociedade x natureza na unidade de conservação.

O plano de manejo deve conter duas fases complementares: a primeira fase refere-se ao diagnóstico ambiental da unidade e a segunda fase é caracterizada pelo zoneamento ambiental, visando assim à conservação (IBAMA, 2002).

Entre os variados tipos e adjetivações de zoneamento, o que mais condiz com os objetivos da presente pesquisa é o Zoneamento Ambiental, pois este se caracteriza por atuar na identificação e compreensão das características ambientais (potencialidades, vocações,

¹ O conceito de fragilidade ambiental utilizado diz respeito à suscetibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano ao sistema físico-ambiental ou socioeconômico. Daí a definição de áreas frágeis como aquelas que, por suas características, são particularmente sensíveis aos impactos ambientais adversos, de baixa resiliência e capacidade de recuperação. Por exemplo, são ambientalmente frágeis os lagos, as lagoas, as encostas de forte declividade, as restingas, os manguezais. Por fragilidade ou vulnerabilidade do meio ambiente se entende o grau de suscetibilidade ao dano, ante à incidência de determinadas ações. Pode definir-se também como o inverso da capacidade de absorção de possíveis alterações sem que haja perda de qualidade (RAMOS, 1987).

limites e fragilidades), visando sempre ao menor impacto possível, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável e também para o ordenamento do espaço (IBAMA, 2002).

Partindo destas considerações preliminares o objetivo geral da presente pesquisa consiste em elaborar um zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã (RS), a fim de subsidiar o plano de manejo desta unidade de conservação. Para tal, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- (1) Realizar um diagnóstico ambiental do Parque Estadual do Camaquã que possibilite uma caracterização geográfica dessa unidade de conservação;
- (2) Identificar e analisar as características geomorfológicas do delta do rio Camaquã, abrangido pelos limites do Parque Estadual do Camaquã;
- (3) Identificar e reconhecer a dinâmica de cobertura e uso da terra do Parque Estadual do Camaquã;

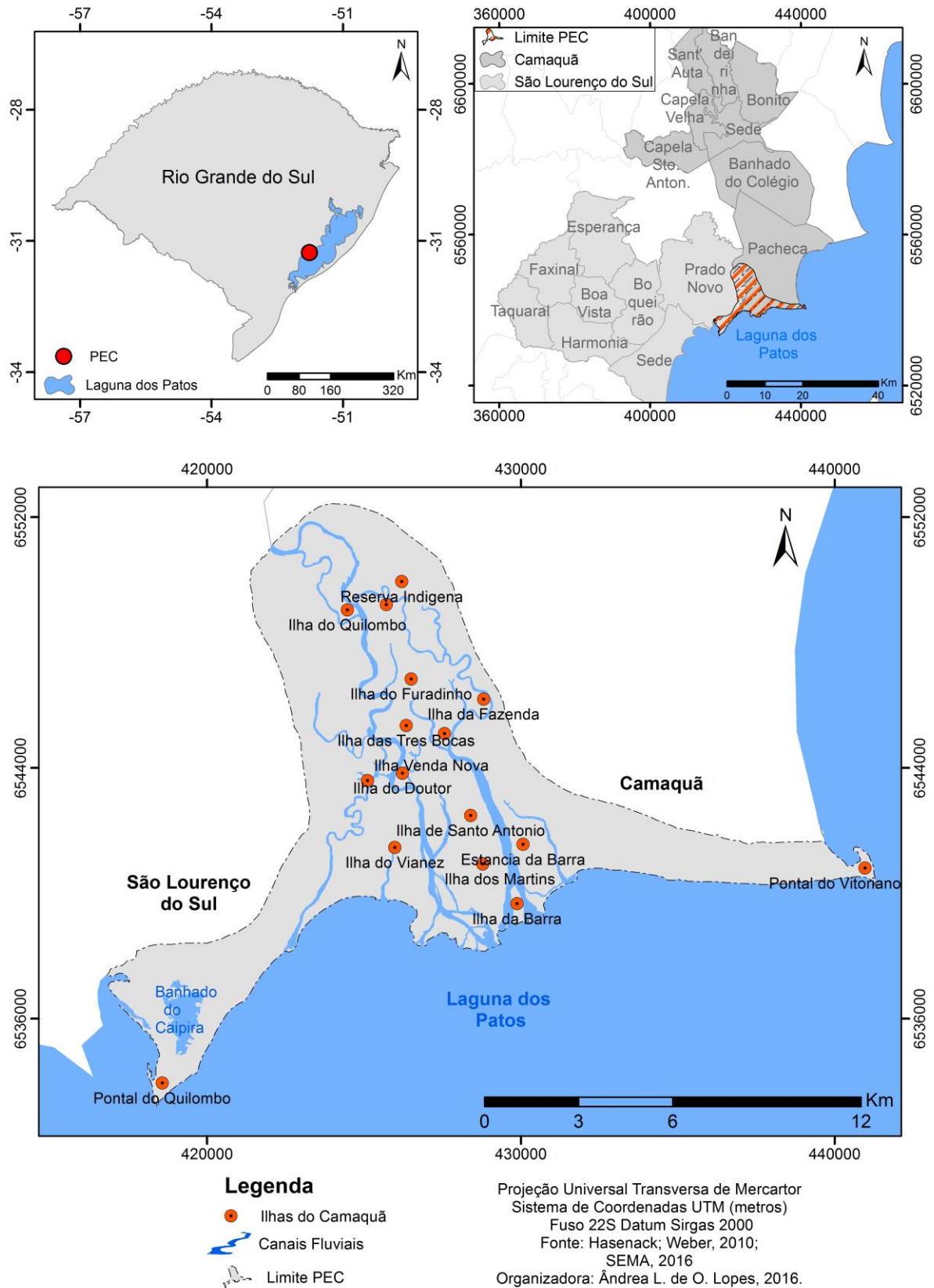
O Parque Estadual do Camaquã está inserido no Bioma Pampa, na Planície Costeira Interna do estado do Rio Grande do Sul, na margem oeste da Laguna dos Patos. A biodiversidade local está associada à ocorrência de espécies vegetais endêmicas de domínio de Mata Atlântica, além de apresentar uma das maiores áreas contínuas de mata ciliar do estado.

No caso do Parque Estadual do Camaquã o sistema deltaico ganha proeminência em função de sua elevada produtividade biológica e diversidade de ambientes (áreas úmidas e áreas arenosas) atrelados à sua morfodinâmica e morfogênese.

Quanto ao uso dos ecossistemas locais para práticas antropogênicas destacam-se os campos para a pastagem e as áreas úmidas para a cultura da rizicultura.

O Parque Estadual do Camaquã está localizado geograficamente entre os municípios de Camaquã (6º distrito - Pacheca) e São Lourenço do Sul (5º distrito - Prado Novo) (Figura 1).

Figura 2: Localização do Parque Estadual do Camaquã.



A presente dissertação tem sua estrutura organizada em capítulos individuais, mas que permitem uma compreensão integrada dos resultados obtidos. Assim o capítulo 1 apresenta uma breve introdução sobre a temática principal de pesquisa bem como a apresentação dos objetivos, informações necessárias à apreensão dos capítulos vindouros, como os materiais utilizados para a confecção dos mapas, a proposição de remodelagem do limite geográfico do Parque Estadual do Camaquã (PEC) e por fim relata questões referentes ao trabalho de campo.

O capítulo 2 foi organizado a fim de atender ao objetivo específico “1”, que permeia a realização de um diagnóstico ambiental no PEC. Assim, nesse capítulo é apresentado um referencial teórico que buscou compreender como se dá o histórico de criação das áreas protegidas no Brasil e no Rio Grande do Sul, seu principal resultado é a exposição da configuração físico-ambiental e socioeconômica do PEC.

O capítulo 3 apresenta um referencial teórico que aborda as características dos sistemas deltaicos, bem como sua morfodinâmica e morfogênese. Os resultados desse capítulo apresentam a dinâmica geomorfológica do PEC através da interpretação e análise de mapas geomorfológicos de dois cenários temporais distintos (1964 e 2012).

Já o capítulo 4 remete à dinâmica de coberturas e usos da terra no PEC através de mapeamentos espaço-temporais que representaram as formas de apropriação do espaço delimitado ao PEC, bem como o grau de conservação das coberturas originais desta unidade de conservação ambiental.

No capítulo 5 é realizada a integração dos resultados levantados nos capítulos 2, 3 e 4 gerando assim as bases para a aplicação dos critérios necessários ao zoneamento ambiental da área. Apresenta-se o zoneamento ambiental do PEC bem como o mapa resultante da espacialização das zonas definidas.

Por fim são apresentadas as conclusões da pesquisa bem como proposições de continuidade de estudos científicos que promovam e incentivem a efetivação de implantação desta unidade de conservação.

1.1 Proposta de Redefinição dos Limites do Parque Estadual do Camaquã

O Parque Estadual do Camaquã foi delimitado segundo padrões políticos, ou seja, apoiado principalmente em aspectos legais. Apesar de ter levado em consideração aspectos ambientais a delimitação do PEC não incluiu áreas de extrema importância para a

manutenção da conservação, além de não considerar o sistema deltaico em sua totalidade. Sua demarcação não ponderou aspectos ambientais de suma importância em um ambiente deltaico, como as primeiras bifurcações do rio Camaquã que originam os distributários; e a progradação deltaica, sendo que esse fenômeno denota a ampliação da área do parque e a consolidação de novas ilhas. Salienta-se que a falta de critérios ainda é fator comum na demarcação de áreas protegidas.

A questão que permeia os limites do parque está relacionada, sobretudo à falta de parâmetros científicos utilizados para a delimitação.

O SEUC (Decreto Estadual 23.798) caracteriza a demarcação do Parque Estadual do Camaquã através de um memorial descritivo que aponta os limites através de localidades, tratando a questão do limite espacial de forma imprecisa. De acordo com o SEUC, os limites físicos do PEC são:

“área localizada no Município de Camaquã, incluindo o banhado do Caipira, O Rincão do Escuro as ilhas do Rio Camaquã, a margem da lagoa dos Patos desde o Banhado do Caipira até o Pontal, e o Vale do Rio Camaquã até Pacheca (Decreto Estadual 23.798, 12 de março de 1975).”

No entanto, a delimitação que consta no decreto de criação do PEC esbarra na falta de definições objetivas para a sua delimitação, utilizando, por muitas vezes, somente limites legais sem apontar quais os critérios ambientais ou sociais utilizados, o que acarretou na não inclusão de áreas prioritárias para a conservação e manutenção da morfodinâmica deltaica.

Além disso, o parque não possui regularização fundiária, ocasionando um conflito espacial entre o limite do parque e os proprietários/posseiros das terras em questão. Salienta-se ainda que, no memorial descritivo apresentado no decreto de criação apenas o município de Camaquã é citado, porém os limites do parque se estendem também ao município de São Lourenço do Sul.

A redefinição dos limites do PEC possui embasamento legal no SNUC, apoiado nos incisos 6º e 7º do artigo 22 do capítulo IV, que tratam da remodelagem de limites de unidades de conservação fornecendo assim legitimidade às possíveis proposições vindouras depois da criação de um parque ou ainda através do plano de manejo.

Abordando aspectos físico-ambientais geomorfológicos e biogeográficos, esta pesquisa realiza uma proposta de revisão dos limites apresentados pela SEMA/RS ao Parque Estadual do Camaquã, objetivando melhores resultados no que se refere à proteção e conservação desta área, à facilidade de monitoramento e o não seccionamento de ecossistemas e fluxos biogeográficos.

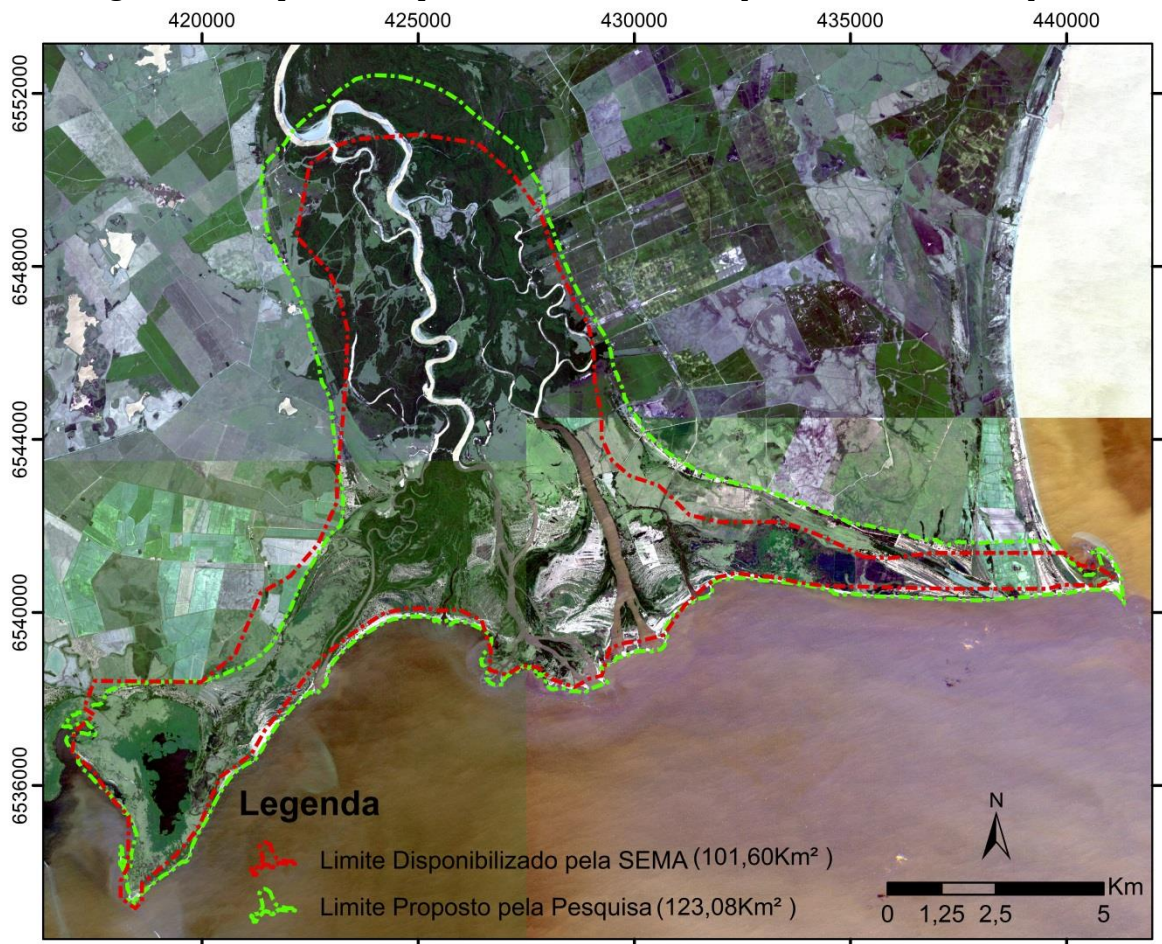
Ao se observar as características físicas locais seja por meio de dados vetoriais existentes (como os do projeto RADAMBRASIL) ou ainda por meio de imagens de satélite (nesse caso a imagem do satélite *RapidEye*) é possível constatar um limite natural desenhado através da compartimentação do relevo e pela dinâmica fluvial.

Assim, a partir da análise dos elementos geológicos e geomorfológicos levantados durante a fase de construção do diagnóstico ambiental e da descrição dos limites apresentados na lei de criação do parque, o limite utilizado nessa pesquisa foi redefinido, respeitando as características geológico-geomorfológicas e, considerando a homogeneidade dos elementos físico-ambientais.

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável disponibiliza um arquivo do tipo .kml com o desenho do limite do parque (Figura 2), este limite disponibilizado apresenta uma área de 101,60 km² (em texto esta mesma instituição informa que o PEC possui uma área de 79,92 km² demonstrando incertezas sobre a oficialidade das informações, deixando brechas que permitem novas proposições).

Com a remodelagem proposta nessa pesquisa (Figura 2) o parque ganharia 22,02 km² de áreas contíguas (que possuem características físicas que justificam sua inclusão e necessidade de proteção), ficando com um total de 123,08 km² de área protegida. Porém cabe salientar que por se tratar de uma área de intensa dinâmica fluvial o parque acaba por ter limites espaciais mutáveis durante o tempo, podendo ganhar ou perder área conforme a dinâmica flúvio-lacustre local (que promove o surgimento de novas ilhas ou a expansão da faixa de praia).

Figura 3: Comparativo espacial dos limites do Parque Estadual do Camaquã.



Fonte: SEMA, 2016. Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Em conformidade com Nicolodi (2002), das 4.500 áreas protegidas no mundo, apenas 850 incluem ambientes marinhos e costeiros, fato este que contrasta com a importância destes ambientes para a humanidade. Diante desta afirmação o aumento dos limites do Parque Estadual do Camaquã se torna um fator positivo, colaborando para uma maior conservação dos ambientes costeiros.

1.2 Materiais Cartográficos e Procedimentos Metodológicos Gerais de Pesquisa

Para a confecção dos mapeamentos (geomorfológicos e de cobertura e uso da terra) necessários para a consolidação dos objetivos da pesquisa, foi necessária a aquisição de produtos de sensoriamento remoto orbitais e sub-orbitais específicos da área de estudo (Quadro 1). Assim os cenários analisados de 1964 e 2012 foram escolhidos a partir da disponibilidade de material com uma qualidade adequada para a confecção dos mapas.

As informações técnicas referentes aos materiais utilizados como escala, fonte e resolução encontram-se especificadas no Quadro 1.

Quadro 1: Materiais Cartográficos utilizados para a confecção dos mapeamentos

Materiais Cartográficos Utilizados na Pesquisa	
Dados Vetoriais:	
Base cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul	
Fonte: Hasenack, H.; Weber, E.(org.)	
Escala: 1:50.000	
Ano: 2010	
Folhas:	
Folha Guaraxaim (SH.22-Y-D-II-2)	
Folha Guaraxaim (SH.22-Y-D-II-4)	
Folha Pacheca (SH.22-Y-D-II-1)	
Folha São Lourenço do Sul (SH.22-Y-D-II-3)	
Dados Vetoriais do Projeto Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais do Projeto RADAMBRASIL	
Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	
Escala: 1: 250.000	
Ano: 2006	
Dados vetoriais de Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Cobertura Vegetal.	
Dados Matriciais	
Fotografias aéreas pancromáticas do Levantamento Aereofotogramétrico do Rio Grande do Sul	
Fonte: Secretaria de Planejamento do Rio Grande do Sul (SEPLAN/RS)	
Escala das Fotografias: 1:40.000	
Data: 04 e 05 de dezembro do ano de 1964	
Faixas de vôo:	Fotografias:
Faixa 215	01, 02, 03 e 04
Faixa 216	26, 27, 28, 29, e 30
Faixa 221	35 e 36
Imagens do Satélite RapidEye	
Fonte: Ministério do Meio Ambiente (Geocatálogo M.M.A)	
Resolução Espacial: 5m	
Resolução Radiométrica: 12 bits por pixel	
Data: 28 de março de 2012	
Cenas: 2224611; 2224712; 2224612; 2224711.	
Organização: Ândrea Lopes, 2017.	

Após a seleção dos materiais partiu-se para a criação de um banco de dados geográfico organizado no formato .idb que armazenasse os dados da base cartográfica da pesquisa, os dados matriciais bem como os arquivos vetoriais que foram criados durante os mapeamentos temáticos.

1.2.1 Organização da Base Cartográfica

A base cartográfica foi organizada no software ArcGis (versão 10.1, licença de uso do Laboratório de Estudos Aplicados em Geografia Física da Universidade Federal de Pelotas – LEAGEF/UFPel), a partir da utilização do conjunto de dados espaciais georreferenciados e vetorizados elaborados no projeto desenvolvido pelo Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS denominado “Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul escala 1:50.000” (HASENACK; WEBER, 2010). Foram utilizadas as folhas das cartas topográficas descritas no Quadro 1.

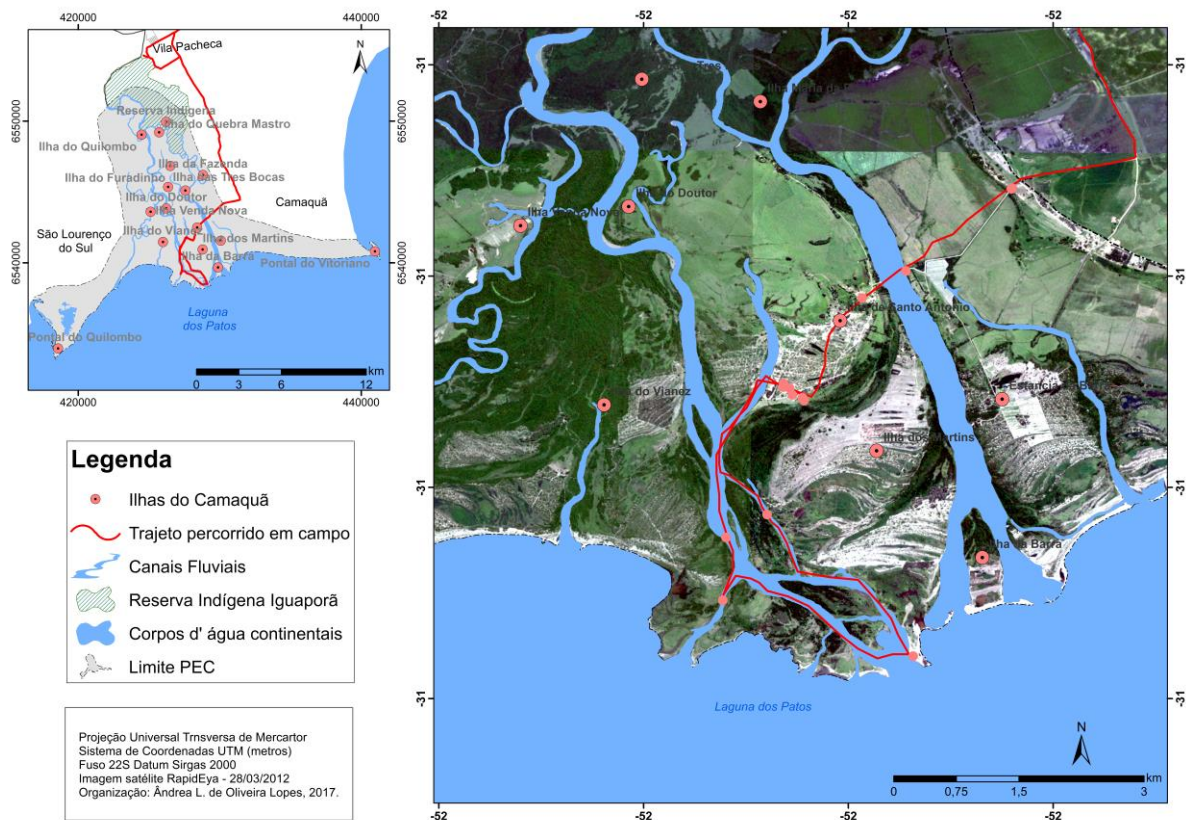
Os dados vetoriais selecionados para compor a base cartográfica foram: a hidrografia, a rede viária e os pontos cotados de modo a formar uma base de apoio aos mapeamentos geomorfológicos.

1.2.2 Trabalhos de Campo

Foi realizado um trabalho de campo para reconhecimento da área em análise bem como para a reambulação dos mapeamentos. Este trabalho de campo foi realizado no dia 18 de março de 2016, onde se percorreu um trajeto por uma estrada adjacente perpendicular ao limite do Parque a fim de conhecer também como se dão as atividades no entorno do Parque e que geram pressão sobre o ambiente protegido. Para que fosse possível adentrar no Parque foi necessária a travessia fluvial para que se chegasse até a ilha de Santo Antônio e através desta fosse viabilizada a chegada até o delta.

Durante este trabalho foram visitadas as áreas da Reserva Indígena e da vila da Pacheca, também foram visitadas a ilha de Santo Antônio, ilha dos Martins, ilha do Vianês e algumas ilhotas do delta, salienta-se que o trajeto de campo foi realizado também por via fluvial (Figura 3).

Figura 4: Roteiro percorrido durante o trabalho de campo.



Organização: Ândrea Lopes, 2017.

2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ

O objetivo do presente capítulo é a elaboração de um diagnóstico ambiental do Parque Estadual do Camaquã com vistas à caracterização da área e compreensão das relações entre os elementos do sistema físico-ambiental e socioeconômico, a fim de subsidiar o posterior zoneamento ambiental da área em estudo.

Inicialmente são abordadas questões teóricas referentes ao diagnóstico ambiental como ferramenta vinculada ao planejamento ambiental, bem como o histórico das áreas protegidas no mundo e no Brasil. Posteriormente, apresenta-se a metodologia utilizada e os resultados do levantamento e sistematização das informações locais e regionais sobre os aspectos físicos-ambientais bem como socioeconômicos do Parque Estadual do Camaquã.

2.1 Diagnóstico Ambiental: Conceitos e Teorias

De acordo com a lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e estabelece critérios e normas para a sua criação, implantação e gestão, entende-se por unidade de conservação:

o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com o objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (IBAMA, 2002).

A ideia de planejamento espacial acompanha a humanidade desde a antiguidade, pois historicamente os povos escolhem os locais para se fixarem através da observação dos recursos existentes para suas atividades como a pesca e a agricultura, onde a existência de um rio, a topografia e o clima se tornam fatores decisivos para sua organização no espaço.

As primeiras informações históricas sobre planejamento do espaço descrevem aldeias ligadas à prática da pesca ou agricultura. Nelas, a ordenação do território levava em consideração aspectos ambientais como topografia e microclima. Exemplos tradicionais de um embrião de planejamento advêm das aldeias da Mesopotâmia, cerca de 4000 a.C., cujos registros apontam para os primeiros “planejadores profissionais” (SANTOS, 2004, p. 16).

Com a evolução da ciência geográfica, o planejamento da ocupação de áreas físicas que lançam mão do diagnóstico como ferramenta de reconhecimento da realidade espacial vem crescendo, e isto se dá pela capacidade que a geografia e os geógrafos têm, por essência epistemológica, em relacionar e conhecer os aspectos físicos e socioeconômicos dos lugares (MENDONÇA, 2001; GUERRA, 2009).

Na geografia o ambiente não é visto apenas como o meio físico e biótico, mas inclui também o sistema socioeconômico. Isso coloca a ciência geográfica como um todo em situação de privilégio nas análises ambientais, pois ressalta-se que a Geografia, com sua vocação para análises parciais e globais, sínteses e generalizações, tem papel marcante nos estudos ambientais (ROSS, 2010).

Marques Neto (2012) ressalta o papel integrador da geografia no que se refere à construção de diagnósticos para fins de manejo em unidades de conservação. Segundo o autor, além de contribuir no âmbito físico-ambiental a geografia atua nos estudos históricos, culturais, de uso da terra e na análise da percepção de valores aos recursos naturais por populações envolvidas. Essas questões possuem um caráter complexo e nem sempre são sintetizadas nos diagnósticos excessivamente roteirizados e que quase sempre são mecanicamente elaborados.

No âmbito do planejamento ambiental, conhecer os atributos físicos e socioeconômicos é um passo importante para a pesquisa, análise e aplicação. Porém, diagnosticar um ambiente não se reduz apenas a um levantamento e compilação de informações. Torna-se essencial entender como se dá a organização do fragmento espacial em estudo, ou seja, é necessário entender a realidade através da representatividade de cada tema, de forma que se compreendam as características, formas e funções do todo (SANTOS, 2004).

As ações elaboradas pelo homem no ambiente deveriam ser precedidas por um detalhado entendimento desse ambiente e das leis que regem seu funcionamento, e para isso é necessário elaborar-se diagnósticos ambientais que evidenciem a complexa relação entre a sociedade e seus hábitos culturais e econômicos com os elementos da natureza e sua dinâmica.

A Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, da Política Nacional de Meio Ambiente, em seu artigo 6º, denomina o diagnóstico ambiental como uma descrição e análise dos recursos ambientais e suas relações, de modo a caracterizar a situação ambiental de determinada área. Nesse sentido, deve-se considerar o meio físico e o meio socioeconômico, destacando as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a utilização futura desses recursos.

Conforme Oliveira (2003) *apud* Hunka (2006), um dos objetivos do diagnóstico ambiental é interpretar a realidade das condições ambientais, identificando a dinâmica dos processos que interferem na sua qualidade. Porém, Alves e Leal (2003) acrescentam que a etapa de diagnóstico ambiental permite avaliar os principais problemas e as perspectivas de soluções, que subsidiam os planos de trabalhos e propostas de intervenções posteriores. Percebe-se que o diagnóstico depende de uma capacidade de percepção, observação, interpretação e sistematização dos vários processos sociais e naturais presentes e que muitas vezes têm causas, efeitos e abrangência maiores que a área estudada (HUNKA, 2006).

Dentro da perspectiva apontada pelos autores citados (HUNKA, 2006; ALVES; LEAL, 2003; SANTOS, 2004; MARQUES NETO, 2012) percebe-se que no âmbito das unidades de conservação se faz necessário um diagnóstico sistêmico, tendo em vista a compreensão e explicação da organização de um sistema espacial entre os atributos formadores e que lhes conferem caráter dinâmico e não-linear (MARQUES NETO, 2008)

No que se refere ao Parque Estadual do Camaquã, ressalta-se a importância e urgência do presente diagnóstico, visto que esta unidade foi criada em 1975 e ainda são escassos os estudos dessa natureza e que ressaltem a importância dos aspectos da geodiversidade, biodiversidade e histórico cultural do parque como importante patrimônio ambiental gaúcho.

2.1.1 Unidades de Conservação Ambiental: Breve Histórico e Contexto Brasileiro

A preocupação com uma possível crise ambiental em um futuro não muito distante desencadeou o interesse, os estudos e principalmente a criação de áreas de preservação ambiental, com o objetivo de conservar a biodiversidade (CASTRO JUNIOR, 2002).

De acordo com o IBAMA, 2010 "existem no mundo 9.766 unidades de conservação, abrangendo aproximadamente 870 milhões de hectares, distribuídas em 149 países".

Segundo informações do IBAMA, 2010 "as áreas protegidas existem desde o ano 250 a.C., quando, na Índia, já se protegiam certos animais, peixes e áreas florestadas". Porém, foi somente no século XIX, que surgiram as primeiras pretensões quanto à criação de áreas legalmente protegidas para resguardar os ecossistemas e as paisagens naturais.

Quanto à noção de proteção, podemos notar três principais pensamentos diferenciados, influenciando esta questão ao longo do processo histórico de delimitação de áreas protegidas. Em um primeiro momento, até o séc. XIX temos uma ideia gerencial de controle do espaço; no período seguinte, até a segunda metade do séc. XX a ideia principal era a de “preservar” a paisagem como testemunho da natureza selvagem, como patrimônio coletivo; por fim, ao longo do séc. XX e início do séc. XXI temos a ideia de proteger pensando nas gerações futuras (ideia de sustentabilidade), além de questões relativas à manutenção da biodiversidade (MEDEIROS, 2003; CASTRO JUNIOR et al. 2009).

Dentro da lógica moderna de proteção, as discussões sobre a conservação e proteção da natureza ganham cada vez mais espaço. Nesse sentido surgem duas vertentes: a vertente conservacionista e a preservacionista, onde conservar seria praticar o bom uso dos recursos naturais, e preservar seria defender estes recursos de qualquer exploração (CASTRO JUNIOR et al, 2009).

Em um contexto mundial, a ideia de criar locais destinados à preservação² surgiu em 1872 com o Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos, que foi concebido com o objetivo de preservação de sua grande beleza cênica. A partir daí surge o conceito de área protegida³, uma vez que a necessidade de preservação de determinados locais começa a abranger um caráter mais amplo que a simples consideração das grandes belezas envolvidas, e passa a incorporar sentidos como a preservação de recursos hídricos, manutenção de espécies e a manutenção do equilíbrio ambiental (BENSUSAN, 2008).

Após a atitude estadunidense de proteção, demais países também aderem a criação de parques e outras áreas protegidas: o Canadá em 1885, a Nova Zelândia em 1894, a Austrália, a África do Sul e o México em 1898, a Argentina em 1903, a Suíça em 1914, o Chile em 1926, o Equador em 1934 e, juntamente com a Venezuela, o Brasil em 1937 (CASTRO JUNIOR et al., 2009).

²Preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais (LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000, art. II parágrafo V);

³Proteção: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000, art. II parágrafo VI);

Em 1940 foi realizada a Conferência para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América – “Convenção Panamericana”, em Washington, que teve como objetivo, entre outros assuntos, comprometer os países sul-americanos a instalar áreas naturais protegidas em seus territórios, e unificar os conceitos e objetivos dessas áreas, como, por exemplo, o conceito de parques nacionais. O Brasil assinou o acordo em 27 de dezembro de 1948, entrando em vigor somente em 26 de novembro de 1965 (CASTRO JUNIOR et al., 2009).

No Brasil, as Unidades de Conservação tiveram suas preconizações iniciais em 1876. Em 1921, com o Decreto Legislativo nº 4.421, criou-se o Serviço Florestal Brasileiro como uma seção especial do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Nesse decreto, surgiram as primeiras referências aos parques nacionais. Entre as incumbências da nova instituição, constava a de estudar e propor ao governo as melhores situações para o estabelecimento dos parques nacionais. O artigo 37 definia que seriam criados parques nacionais em locais caracterizados por acidentes topográficos notáveis, grandiosos, belos e encerrando florestas virgens típicas que deveriam ser perpetuamente conservadas (ARAÚJO, 2001).

Mas é em 1937 que são consolidadas as ações para criação destas unidades, com a criação do Parque Nacional do Itatiaia no Rio de Janeiro. Este parque foi criado com base no Código Florestal de 1934. Em 1939, foram implantados os Parques Nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos (CASTRO JUNIOR et al., 2009).

As práticas preservacionistas brasileiras guardam algumas particularidades, se comparadas aos EUA (modelo de áreas de preservação que influenciou a questão no Brasil). Nos Estados Unidos, as áreas preservadas eram quase intocadas, gerando nesse caso uma preservação quanto a possíveis perturbações futuras. Já no caso brasileiro, as questões demográficas e sociais ocasionam sérias pressões ao ambiente natural, sendo raras as áreas que ainda permanecem salvas das ações humanas diretas ou indiretas.

A criação de parques e áreas de proteção teve a intenção de lidar com pressões e impactos já presentes, no entanto gerou conflitos de interesses ainda maiores, como a questão fundiária e os impactos à geodiversidade e à biodiversidade (CASTRO JUNIOR, 2002).

Na década de 1950, devido à influência de uma visão nacionalista de defesa do território, a política de proteção à natureza evoluiu, principalmente do ponto de vista jurídico e institucional. Assim, em 1965 ocorreu a reedição do Código Florestal, e o surgimento das

Áreas de Proteção Permanente (APP's), além da definição de reservas legais⁴(CASTRO JUNIOR, 2002).

Embora suas origens estejam no ano de 1970, o SNUC só é criado oficialmente em 1979. O SNUC compreende o conjunto de diretrizes e procedimentos oficiais que possibilitam às esferas governamentais federal, estadual, municipal e à iniciativa privada a criação, implantação e gestão de unidades de conservação (UC's), sistematizando assim a preservação ambiental no Brasil.

No Rio Grande do Sul a primeira unidade de conservação foi criada no ano de 1947: o Parque Estadual do Turvo. Logo em seguida, em 1949, foram instituídos os Parques Estaduais de Nonoai (criado em 10 de março de 1949, pelo decreto estadual de n°. 658, porém não é mais considerado unidade de conservação pois a área passou a ser considerada Área Indígena) e de Espigão Alto, que na época receberam a denominação de reservas florestais (PFEEA, 1986). Cabe destacar que, para a criação das referidas áreas de conservação, o Estado utilizou-se de terras que pertenciam aos seus domínios. Somente na década de 1990 foi instituído o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), criado pelo decreto de lei n° 34.256/1992 e regulamentado pelo decreto n° 38.814/1998, abrangendo o conjunto de unidades de conservação estaduais e municipais.

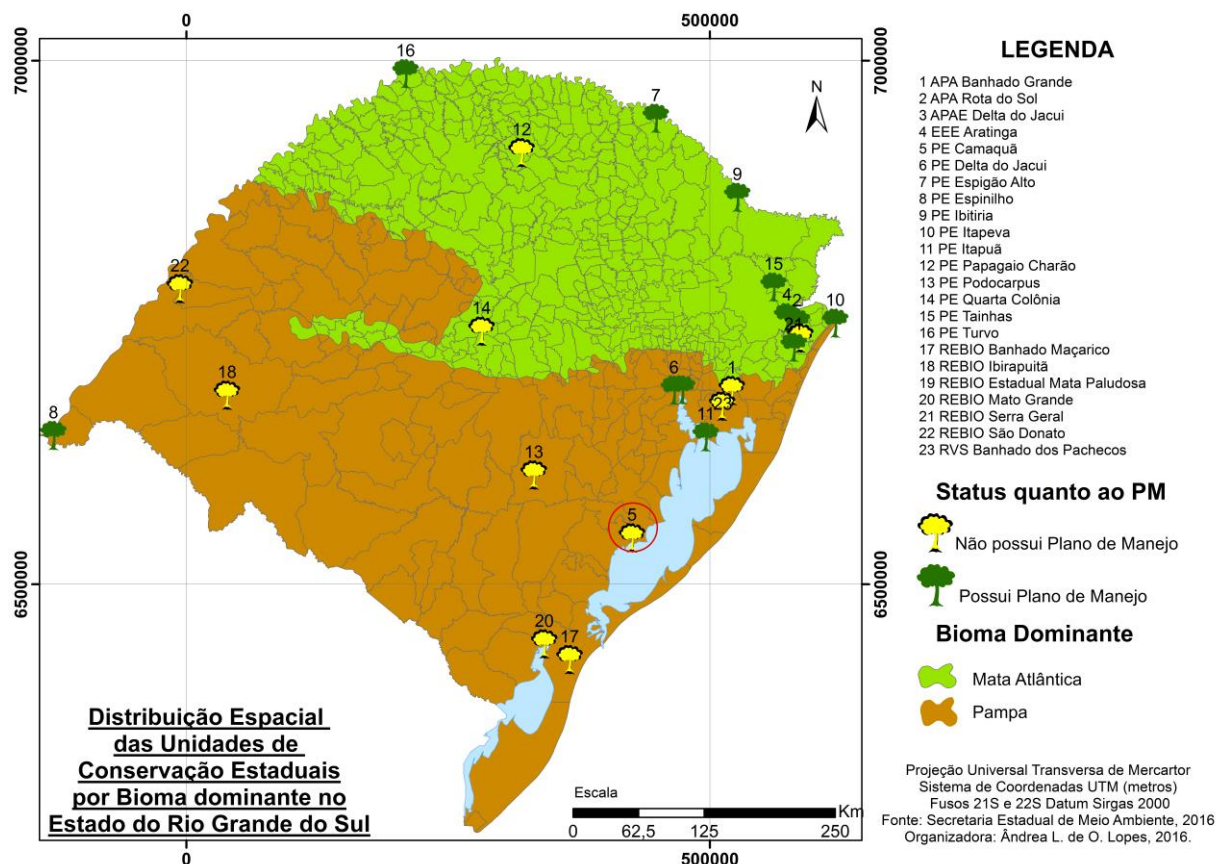
O SEUC abrange 23 unidades de conservação estaduais (Figura 4), 23 unidades de conservação municipais e uma reserva particular do patrimônio natural estadual. As unidades de conservação estaduais estão concentradas na sua maioria no bioma da Mata Atlântica (Figura 4), muito embora as unidades de conservação inseridas no bioma Pampa possuam as maiores extensões espaciais.

Nas áreas de conservação é permitida a visitação, condicionada à proteção ambiental, sendo que as visitas com finalidade educativa podem ser realizadas em todas as unidades, desde que acompanhadas de condições favoráveis. Já a visitação turística é realizada apenas no Parque Estadual do Turvo e Parque Estadual do Itapuã (SEMA-RS, 2016).

No que se refere à proteção dos ambientes costeiros, menos de 3% da faixa costeira dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina estão protegidos em forma de unidades de conservação. Em termos absolutos a área protegida no Rio Grande do Sul é cerca de três vezes superior à área em Santa Catarina, entretanto, dada a maior extensão da zona costeira no primeiro, a proporção protegida em Santa Catarina (cerca de 5,3%) é o dobro do Rio Grande do Sul (cerca de 2,3%) (FONSECA et al., 1999).

⁴Áreas que os proprietários são obrigados a manter em suas propriedades de acordo com o Código Florestal Brasileiro (2012).

Figura 5: Distribuição espacial das unidades de conservação estaduais no RS



O Rio Grande do Sul é um dos estados mais atrasados do Brasil no que se refere à proteção ambiental. Segundo Costa (2002) apud Hansen (2007), o estado ocupa a 21ª colocação no ranking de preservação no Brasil, sendo o último colocado nos estados das regiões sul e sudeste. Além disso, o estado do Rio Grande do Sul é o campeão em unidades de conservação “fantasmas”, ou seja, reservas e parques que nunca existiram ou não existem efetivamente, porém constam em listas oficiais (HANSEN, 2007).

Chaves, (2014) afirma que o estado do Rio Grande do Sul conta com 300.669,79 ha de áreas protegidas por unidades de conservação da esfera estadual. Esse total corresponde 1,1% do território do estado, sendo que destas áreas protegidas, 71,3% são unidades de uso sustentável e 28,7% de proteção integral. Salienta-se que apenas 40,8% do território de áreas protegidas estaduais estão regularizadas (CHAVES, 2014).

Cabe destacar ainda que, a não implantação integral destas unidades de conservação tem como principal condicionante a liberação de recursos financeiros destinados a cobrir o valor da desapropriação de áreas particulares.

A história das Unidades de Conservação Estaduais tem como característica marcante a criação de unidades, sem a devida aquisição das terras, quando oriundas de particulares e sem os devidos levantamentos fundiários. Quando realizados, esses levantamentos apontam um quadro de complicada situação cartorial dos imóveis. São matrículas incorretas, descritivos impraticáveis, limites entre propriedades distintos entre a realidade cartorial e real (campo), partilhas mal feitas, usocapiões concedidos em terras de terceiros que aguardam ressarcimento pelo Estado, dentre outros tantos problemas (SEMA, 2011 p.23).

Os problemas citados se fazem presentes no Parque Estadual do Camaquã, visto que este local está ocupado por famílias que se alocaram nos domínios do parque antes mesmo deste ser constituído.

Apesar de ter sido criado e reconhecido em 12 de março de 1975, através do decreto Estadual nº. 23.798 o Parque Estadual do Camaquã ainda não possui plano de manejo e regularização fundiária, não estando aberto à visitação. O parque não é explorado para o turismo, educação ambiental ou atividades de valor científico, ou seja, passados 42 anos de sua criação, o parque ainda não foi implantado.

Ainda no que se refere à proteção ao parque, destaca-se que o mesmo não consta na legislação ambiental municipal ou plano diretor do município de Camaquã, já em São Lourenço do Sul a existência do parque também não é prevista, porém nesse município a área do Banhado do Caipira é mencionada como uma “Área de Interesse Ambiental”, devido à beleza da paisagem e fragilidade do ecossistema (LEI MUNICIPAL Nº 2839 DE 03 DE OUTUBRO DE 2006).

2.2 Metodologia

A elaboração do diagnóstico ambiental do Parque Estadual do Camaquã foi pautada nas propostas de Santos (2004) e Hunka (2006). Em conformidade com Santos (2004), o diagnóstico deve ter três fases: a obtenção de dados, a análise integrada, e por fim, a elaboração de indicadores que serão a base no momento da tomada de decisão, que no presente estudo vem a ser a proposição de zonas de forças e fragilidades da unidade de conservação em análise.

Hunka, (2006) propõe que a análise integrada deva ocorrer a partir do levantamento dos elementos do sistema físico-ambiental e do sistema socioeconômico, onde a conjunção e análise sistêmica destes dados resultarão em um diagnóstico ambiental. Ross (2010) acrescenta ainda que estudos visando o diagnóstico ambiental passam por uma série de mecanismos operacionais que possibilitam chegar a resultados interpretativos, fruto da pesquisa técnico-científica.

Assim, a partir destas orientações metodológicas, foi realizado o levantamento de dados através de uma revisão teórica, avaliação e espacialização de informações referentes aos elementos do sistema físico-ambiental e do sistema socioeconômico do Parque Estadual do Camaquã, além de sua área de abrangência regional (Municípios de Camaquã e São Lourenço do Sul).

O diagnóstico ambiental abrangeu ainda o levantamento dos dados de clima da área a partir das informações organizadas por Hansen (2007). Já os dados de geologia, geomorfologia, pedologia e cobertura vegetal foram compilados do projeto RADAMBRASIL (1986) adaptados e atualizados pelo IBGE (2006) (Quadro 1).

Para a confecção dos mapas que compõe o presente diagnóstico ambiental foi utilizado o software ArcGis versão 10.0 (licença de utilização do Laboratório de Estudos Aplicados e Geografia Física da UFPEL), onde foram adicionadas e compiladas as informações cartográficas derivadas da base vetorial contínua do Rio Grande do Sul (HASENACK, WEBER 2010); e a base vetorial do projeto RADAMBRASIL (1986) atualizada pelo IBGE, 2006 (Quadro 1). Quando necessário, foram realizados ajustes aos vetores, a partir das imagens do satélite *RapidEye* (Quadro 1).

2.3 Análises dos Resultados

2.3.1 *O Sistema Físico-ambiental do Parque Estadual do Camaquã.*

O reconhecimento de unidades geológicas em unidades de conservação ambiental é uma etapa importante, afinal entende-se que o substrato geológico pode revelar questões sobre a organização das formas do relevo, tipos de solo e cobertura vegetal, além de apontar para as áreas de maior fragilidade ambiental e que devem ser consideradas na tomada de decisão que envolva o planejamento e o ordenamento territorial no âmbito das unidades de conservação.

No Parque Estadual do Camaquã e em seu entorno, os recursos minerais são constantemente explorados economicamente. São extraídos minerais como cascalhos e areia para a utilização na construção civil além da argila, utilizada pelas olarias para a construção de tijolos e telhas.

O Parque Estadual do Camaquã assenta-se sobre depósitos aluvionares e lacustres holocênicos e é caracterizado, principalmente, por sedimentos marinhos aluvionares, coluvionares e eólicos. Estes depósitos de sedimentos tiveram seu processo de acumulação oriundo das ações de regressão e transgressão marinha (HANSEN, 2007).

Além da já citada influência marinha na formação geológica do Parque Estadual do Camaquã, existe ainda a influência da hidrodinâmica fluvial responsável pela erosão, deposição e transporte de elevada carga sólida sedimentar de toda a bacia hidrográfica do Camaquã, pois a área de estudo encontra-se na foz da referida bacia, sofrendo influência de toda a dinâmica natural e de cobertura e uso da terra que ocorrem à montante da área do parque.

A área de interesse deste estudo encontra-se inserida na Província Geológica Costeira, que segundo o Projeto RADAMBRASIL (1986, p. 33) é:

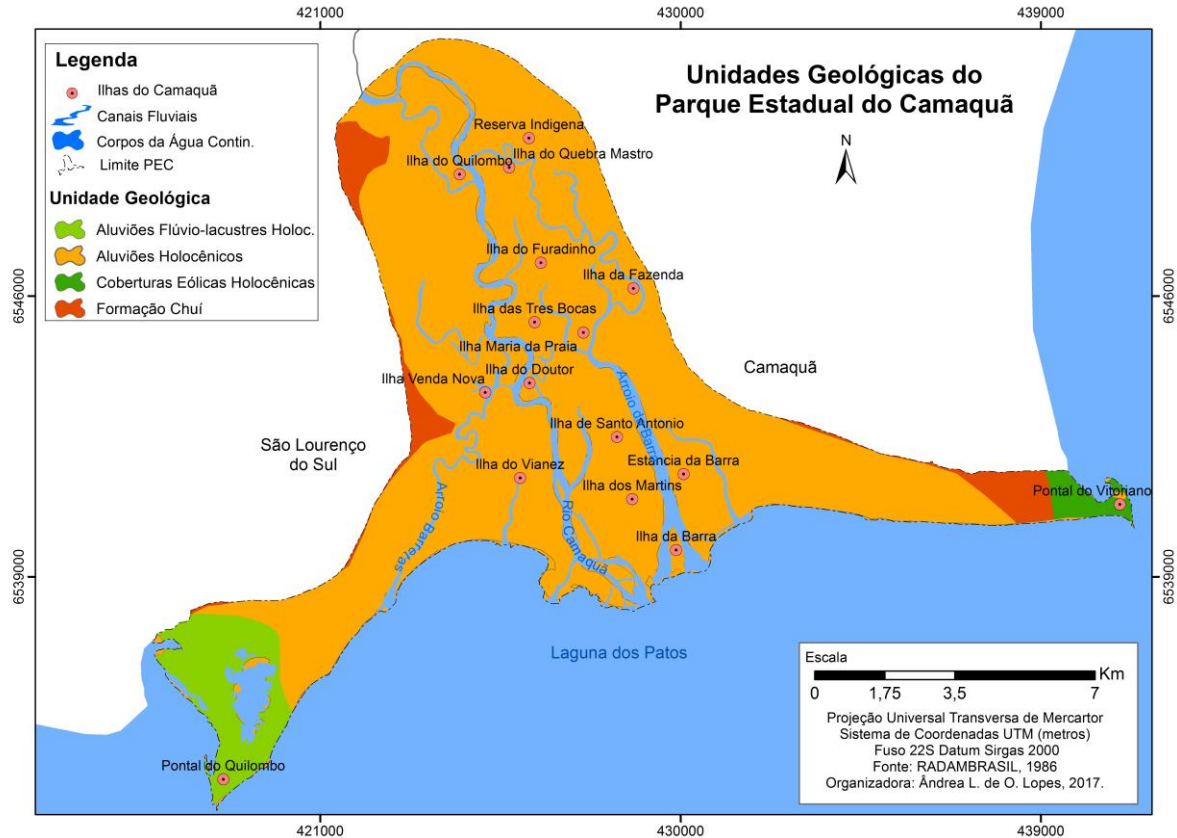
Constituída predominantemente por depósitos arenosos, siltico-argilosos, argilosos e ocasionalmente conglomeráticos, que fracamente consolidados ou inconsolidados constituem acumulações coluviais, fluviais, lacustres, eólicas e marinhas, de idades variáveis desde o limite do Terciário e o Quaternário até o Holoceno.

No contexto da geologia local, Hansen (2007, p.64) destaca que:

A unidade de Conservação situada a sudeste da Pacheca até a desembocadura na Lagoa dos Patos, apresenta como embasamentos rochas do complexo granito-gnáissico Pinheiro Machado, do Neo-proterozóico. Aflorante próximo à Reserva Indígena da Pacheca, é recoberto através de contato do tipo não-conformidade pelos depósitos transicionais, lagunares e de planície lagunar pleistocênicos. Sobre esses estão os depósitos transicionais costeiros lagunares de planícies lagunares pliocênicos, pleistocênicos e holocênicos. Acima, ocorrem os depósitos continentais fluviais de fundo de canais e planícies aluviais holocênicas. Os depósitos transicionais deltaicos, com baías introdistributárias holocênicas que são específicas da Unidade de Conservação.

Em conformidade com o mapa de Unidades Geológicas elaborado a partir das informações do Projeto RADAMBRASIL (1986) (Figura 5), o Parque Estadual do Camaquã possui quatro Unidades geológicas básicas: Aluviões Holocênicos, Aluviões Flúvio-lacustres Holocênicos, Coberturas Eólicas Holocênicas e a Formação Chuí, todas unidades pertencentes ao período Quaternário.

Figura 6: Mapa de Unidades Geológicas do PEC.



Os Aluviões Holocênicos são constituídos por sedimentos inconsolidados e mal selecionados, formando depósitos que acompanham os principais cursos de água. Em geral são compostos por sedimentos clásticos, como areia, cascalho ou argila. São formados por sistemas fluviais, margens de drenagens, planícies de inundação e áreas deltaicas. Já os Aluviões Flúvio-lacustres holocênicos são formados por areia quartzosa fina, bem selecionada, com laminação plano paralela e cruzada, compostos por areia média a fina, bem arredondada e selecionada.

Além dessa diferença estrutural os Aluviões Holocênicos são ultra-recentes e recobrem os Aluviões Flúvio-lacustres. Estes são resultado da sedimentação marinha advinda dos processos de regressão e transgressão marinha, enquanto aqueles resultam da própria sedimentação deltaica recobrindo os depósitos pré-existent no local (RADAMBRASIL, 1986).

A unidade Coberturas Eólicas Holocênicas é rica em sedimentos marinhos, lagunares e eólicos atuais e subatuais que foram depositados direta e indiretamente pela ação de pequenas oscilações do nível do mar durante o Holoceno. Essas variações no nível do mar determinaram as variações do nível das lagoas existentes e, como consequência, acumularam-se sedimentos praias arenosos, formados por areia siltico-argilosa, mal selecionada, com laminação plano paralela incipiente (RADAMBRASIL, 1986).

A Formação Chuí, é composta por areias quartzosas médias a finas, bem selecionadas, pouco siltico-argilosas, algo ferruginosas, com grãos arredondados e subesféricos de superfície polida e lisa. Os sedimentos dessa unidade depositaram-se em ambientes marinhos rasos e lacustres. Corresponde a uma formação do período Quaternário, e pertence ao Grupo Patos (RADAMBRASIL, 1986).

Diante do contexto geológico apresentado é possível compreender o desenho geomorfológico que se configura no Parque Estadual do Camaquã, resultante dos processos denudacionais e agradacionais influenciados pelos diferentes paleo-climas, associados às condições climáticas atuais e aos processos físico-químicos que atuaram e atuam sobre a estrutura geológica local.

A ocorrência de superfícies de relevo plano associadas a este ambiente deposicional favorece o processo de ocupação, sobretudo pelas atividades agropecuárias, que evoluíram nas margens e ilhas da foz do rio Camaquã, apesar do relevante papel ambiental do local e da legislação que o protege. Vale ressaltar que estas superfícies de relevo plano além de viabilizarem a ocupação, são superfícies extremamente suscetíveis a alterações em sua morfologia e dinâmica natural.

Para Santos (2004), os dados geomorfológicos permitem sintetizar a dinâmica entre o substrato litológico, a tectônica e as variações climáticas. Além disso, a geomorfologia permite o uso racional e o reconhecimento da capacidade potencial de uso da terra.

De acordo com Santos (2004, p. 78):

“[...] é muito comum que o relevo seja o tema de referência para os estudos em planejamento ambiental e determinador dos espaços gerenciais. Tema de referência é a raiz do planejamento, a informação básica para a qual convergem os outros temas que, em grupo, elaboram o diagnóstico.”

Identificando e compreendendo o relevo de uma unidade de conservação é possível inferir restrições ao uso (agropecuário) ou ainda indicar atividades favoráveis (proteção à flora e fauna e/ou turismo e recreação).

Em conformidade com RADAMBRASIL (1986) a maior parte da área do parque, à montante do delta até a Vila da Pacheca, situa-se em superfícies planas resultantes da convergência de leques de espraamentos coluvionais, cones de dejeção ou da concentração de depósitos de enxurradas, podendo eventualmente apresentar solos solodizados⁵. Já a área da foz da bacia Hidrográfica do rio Camaquã, onde se encontra o delta, caracteriza-se por ser uma área plana resultante de processos de acumulação lagunar permanente ou periodicamente inundada.

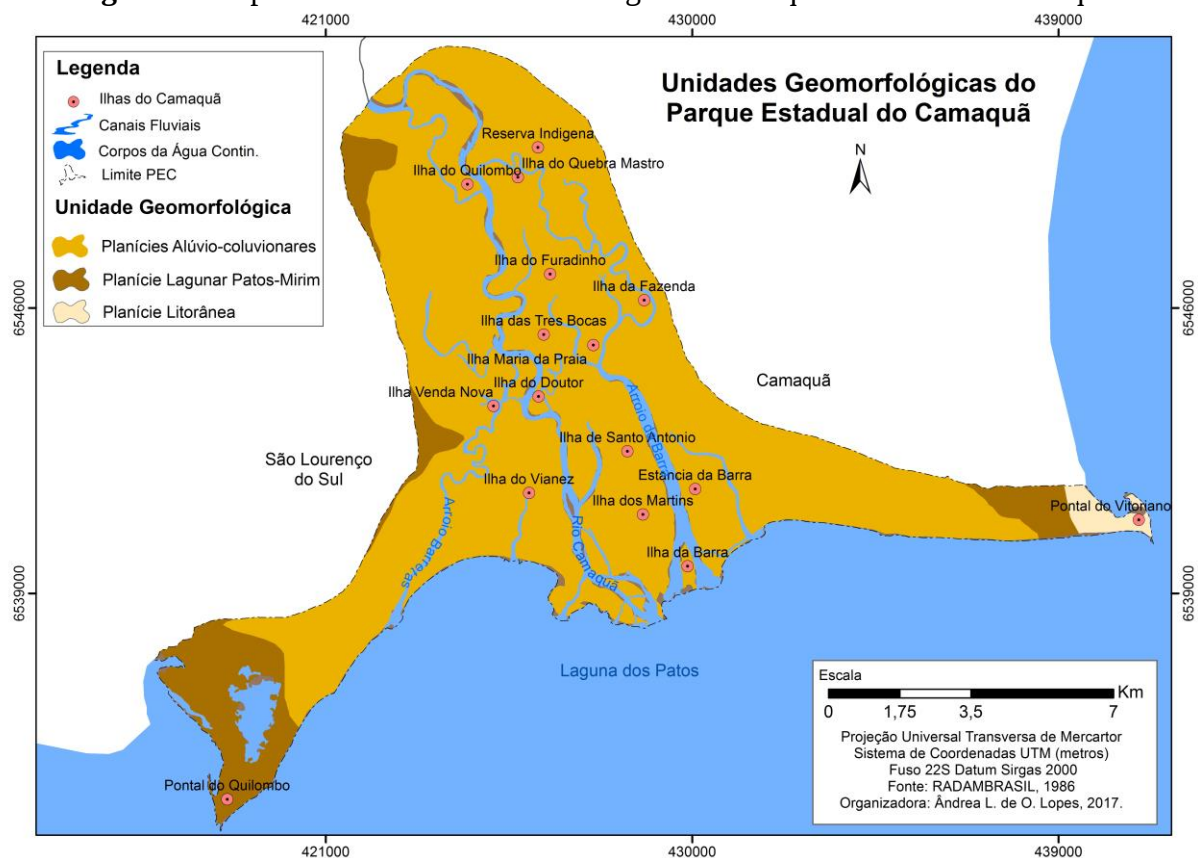
Em função da dinâmica hidrogeomorfológica da área, os processos erosivos são comuns no parque e de forma geral ocorrem nas margens dos canais fluviais em função da fragilidade local e das condições de inconsolidação dos depósitos, além das inundações ocasionadas pela cheia do rio Camaquã ou ainda pelo processo eólico costeiro, salientando a vulnerabilidade deste ambiente.

O Parque Estadual do Camaquã está inserido na Província Geomorfológica da Planície Costeira, pertencente ao Domínio Morfo-estrutural dos Depósitos Sedimentares, abrangido pela Região Geomorfológica da Planície Costeira Interna e definido pelas Unidades Geomorfológicas da Planície Lagunar Patos-Mirim, Planícies Alúvio-coluvionar e Planície Litorânea (RADAMBRASIL, 1986) (Figura 6).

⁵São os solos que sofreram lavagem do excesso de sais provocando a dispersão da argila. O Planossolo Sódico na nova nomenclatura da EMBRAPA (anteriormente Solonetz Solodizado) foi formado nessas condições (Hélio do Prado - glosário pedológico).

A Planície Alúvio-coluvionar, que aparece como a principal unidade geomorfológica da área de abrangência do Parque (Figura 6), é uma unidade que pertence a Região Geomorfológica da Planície Costeira Interna. De acordo com RADAMBRASIL (1986), trata-se de uma área de transição sob influência continental e marinha. Nas áreas sob influência continental predominam os modelados planos ou embaciados, resultantes da convergência de leques coluviais de espreadimento, cones de dejeção ou concentração de depósitos de enxurradas nas partes terminais de antigas rampas de pedimentos.

Figura 7: Mapa das Unidades Geomorfológicas do Parque Estadual do Camaquã.



A Planície Lagunar Patos-Mirim aparece na área de estudo em pequenos fragmentos espaciais, próximo aos banhados ou áreas mais úmidas (Figura 6) sob forte influência dos processos de deposição da Laguna dos Patos e formas ligadas a esta deposição. De acordo com RADAMBRASIL (1986) esta unidade caracteriza-se por ser uma área plana, homogênea, sem dissecação, onde dominam os modelados de acumulação representados pelas planícies e terraços lacustres. Em alguns trechos às margens das lagoas maiores, o retrabalhamento eólico nas praias lagunares, cujo material arenoso já constitui retrabalhamento pelas ondas da laguna

em antigas restingas, originou modelados eólicos, onde ocorrem dunas, destacando-se também a presença de cordões lacustres.

A área de Planície Litorânea identificada no mapa (Figura 6) corresponde a um fragmento espacial localizado na porção leste da área do PEC, conhecido como pontal do Vitoriano. De acordo com RADAMBRASIL (1986), esta unidade destaca-se por possuir reentrâncias e amplos avanços em direção à Laguna dos Patos, sendo comuns as formações dunares. Estas dunas encontram-se ativas em alguns locais e semi-estabilizadas pela vegetação em outros.

Os sedimentos fornecidos pelo rio Camaquã possuem uma direção de transporte predominante para o sul, porém a maior parte deste material abastece os pontais adjacentes a sua foz, formando principalmente o Pontal do Quilombo (área à oeste do Pontal do Vitoriano (ver Figura 4) (MANZOLLI, 2011).

De acordo com RADAMBRASIL, as planícies e terraços fluviais e lacustres são periódica ou permanentemente inundados, em especial nos locais com declividade muito fraca (0 a 2°). Além disso, a área apresenta uma expressiva quantidade de paleocanais em diferentes estágios de colmatção, além de cicatrizes de movimentos de massa nas margens dos rios, isso devido aos processos ligados a morfodinâmica deltaica e instabilidade das margens dos rios (RADAMBRASIL, 1986; HANSEN, 2007).

A hidrografia da área de estudo apresenta peculiaridades, como a existência de um delta intra-lagunar influenciado por três ambientes distintos: lagunar, marítimo e fluvial. De acordo com RADAMBRASIL (1986) o delta do rio Camaquã possui modelado de acumulação flúvio-lagunar. De acordo com estudos preconizados por Hansen (2007), a área de estudo possui grande risco de inundação, possuindo baixa densidade de drenagem. Os tipos de canais da área são meandantes, deltaicos, retos e ramificados (Figura 6). O canal deltaico ocorre na porção da foz da bacia hidrográfica do rio Camaquã, onde o fluxo se dá por distributários que atingem a Laguna dos Patos. Os canais ramificados tendem a formar ilhas fluviais, os canais meândricos formam canais largos, curvos e semelhantes entre si. Hansen (2007) acrescenta que:

Os canais com carga sedimentar grosseira são largos e rasos, com baixo índice de sinuosidade; os canais com carga sedimentar fina em suspensão, tem leito estreito e profundo, com alto índice de sinuosidade. Portanto, meandramentos ocorrem à jusante, e os canais retos e anastomosados pertencem ao médio e alto curso do rio. Em função das condições climáticas, poderá haver meandramento em quase todo o trecho do rio (HANSEN, 2007 p. 115).

A rede hidrográfica é um sistema extremamente sensível, pois, reflete o grau de intervenção antrópica ou natural em toda a área da bacia hidrográfica do rio Camaquã, interferindo em toda a dinâmica do sistema, inclusive na quantidade de cursos e na qualidade química da água. Sendo assim, é importante salientar a importância do elemento hidrográfico nos estudos ambientais, afinal sua proteção interfere nas condições bióticas da área. A configuração da rede de drenagem está intimamente ligada ao tipo de litologia, à declividade, ao padrão geomorfológico e ao clima local, sendo influenciada também pelas atividades desenvolvidas na bacia hidrográfica ao qual está inserido o rio em estudo.

As características hidrográficas locais somadas à baixa declividade e aos solos úmidos e mal drenados tendem a formar extensas áreas de planícies alagadas, o que tem favorecido as práticas agrícolas vinculadas ao cultivo de arroz irrigado.

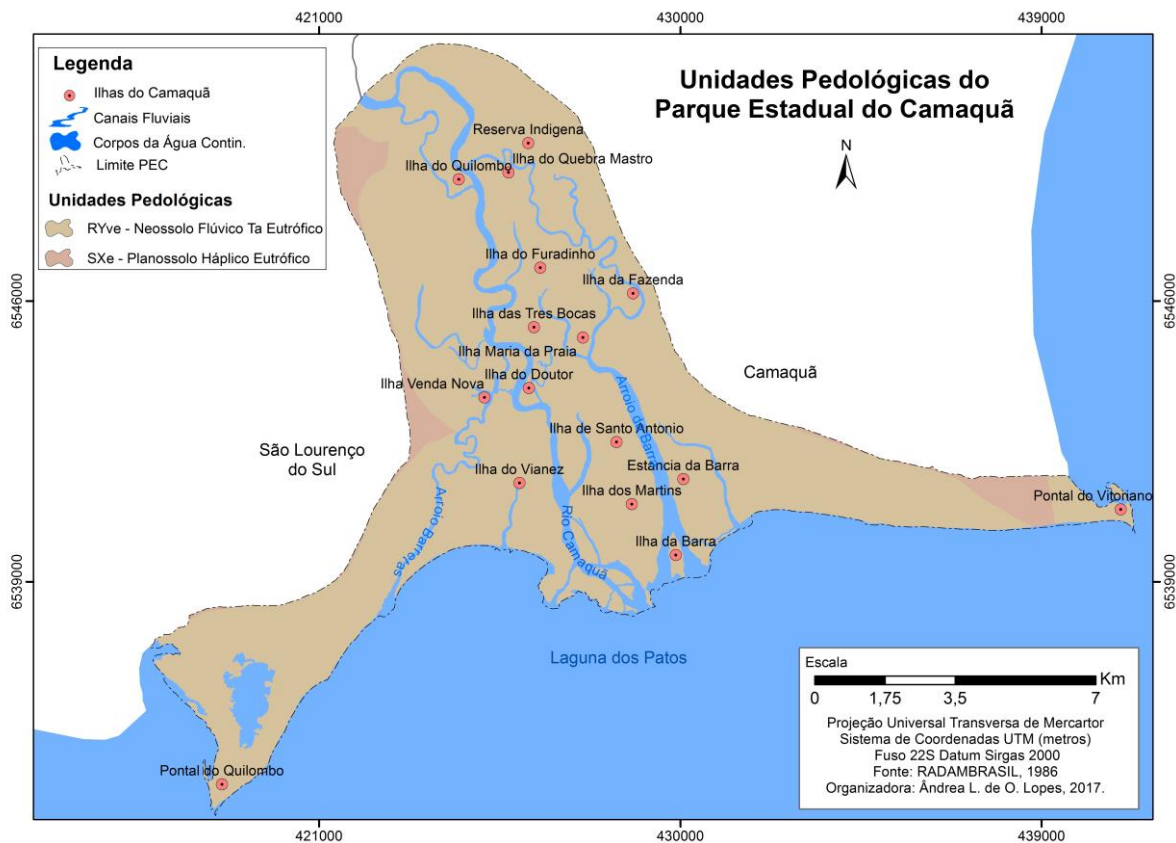
Sendo o solo o suporte dos ecossistemas e das principais atividades de cunho econômico como a agricultura, silvicultura e pecuária, seu reconhecimento é importante no âmbito do planejamento ambiental da unidade de conservação em questão.

O mapa de unidades pedológicas do Parque Estadual do Camaquã (Figura 7) é resultado da compilação dos dados do projeto RADAMBRASIL (1986) atualizado pelo IBGE (2006). Foram identificadas duas unidades pedológicas: os Neossolos Flúvico Ta Eutrófico (RYve), que ocupam praticamente toda a área de abrangência do Parque e os Planossolos Háplicos Eutróficos (SXE) que aparecem de forma tímida e esparsa na área de abrangência do Parque Estadual do Camaquã (Figura 7).

O Neossolo Flúvico Ta Eutrófico (RYve) (Figura 7) segundo RADAMBRASIL (1986), possui textura indiscriminada, e o Horizonte A moderado com textura argilosa, comum em relevos planos. Em conformidade com a EMBRAPA (2006, p. 84) a ordem Neossolo compreende:

[...] solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição químico-mineralógica, ou por influência dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Figura 8: Mapa das Unidades Pedológicas do Parque Estadual do Camaquã.



Já os Planossolos Háplicos Eutróficos (SXe), em conformidade com RADAMBRASIL (1986), possuem textura arenosa/média e média/argilosa, horizonte A moderado, comum em relevo plano.

Segundo a EMBRAPA (2006, p. 87), solos da ordem dos Planossolos compreendem:

[...] solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo, por vezes, um horizonte pã, responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspensão), de existência periódica e presença variável durante o ano.

Em função da área de estudo ser suscetível a inundações em períodos de alta precipitação, a fertilidade destes solos está condicionada à deposição e posterior pedogênese. O uso agrícola se torna possível através de técnicas de engenharia e técnicas de plantio em terraços (HANSEN, 2007). A criação de animais (bovinos, ovinos) deve ser controlada a fim de evitar os processos erosivos advindos da retirada de vegetação pelo pisoteamento dos caminhos preferenciais dos animais.

Um fator importante no processo de erosão química das rochas, regime hídrico dos rios, desenho do relevo e tipo de cobertura vegetal natural é o clima. Entender a dinâmica climática em grande escala permite compreender a dinâmica da paisagem. No que se refere à questão social o clima influencia na saúde das populações do entorno, bem como em suas atividades como a agricultura por exemplo.

No que se refere aos dados de temperatura da área em estudo, de acordo com os dados do INMET, 1931/1990 *apud* Hansen (2007), as médias mensais para a Planície Costeira do Rio Grande do Sul são: média anual das temperaturas de 18,8°C, média das máximas de 23,6°C, média das mínimas de 14,5°C e amplitude térmica média anual de 9,1°C.

Com relação à umidade relativa do ar, Hansen (2007) apresenta para a área de estudo as variações de 73% a 84%, com média anual de 79%. Acrescenta ainda que as geadas são comuns no inverno e que possuem forte relação com as porções de maior energia de relevo, relativas aos planaltos rebaixados marginais (embasamento) que não ocorrem na área do parque. De acordo com o autor, os nevoeiros são frequentes nos meses de abril a agosto.

Pela ausência de dados referentes à radiação solar na maioria das estações climáticas e na literatura, os dados apresentados por Hansen (2007) sobre radiação e insolação foram adquiridos junto à estação de Rio Grande (situada à 120km de distância). Segundo o autor, a insolação média mensal atingiu 197h e 48 min de brilho solar, com máxima de 263,1h e mínima de 142,5h. A insolação da região é bastante elevada chegando a atingir 57%, correspondendo a um total de 2.327,9 horas anuais, sendo os períodos restantes de nebulosidade (HANSEN, 2007).

Com relação à precipitação, as chuvas têm variabilidade em função das estações do ano, tendo uma concentração de chuvas máximas no mês de setembro de 123mm. As médias de circulação atmosférica apresentam precipitações variáveis entre 1.150mm a 1.300mm, com média anual de 1.213mm, média mensal de 101,08mm. As chuvas apresentam uma média mensal de 8,98 dias ao longo dos anos de 1931/1990 (INMET *apud* HANSEN, 2007, p. 72).

No que se refere à ação dos ventos atual e subatual destaca-se sua proveniência predominante do quadrante leste (Oceano Atlântico), caracterizada por ventos úmidos, com chuvas orográficas. Os principais sistemas climáticos atuais são perturbados de sul, pelo anticiclone móvel Polar; de oeste, pelo anticiclone Pacífico; e de leste, pelo anticiclone Atlântico (HANSEN, 2007).

Em geral, pelo contexto de verões secos e invernos chuvosos e úmidos, dependendo do tipo de solo, declividade e do uso da terra, há uma maior infiltração e saturação,

aumentando o escoamento superficial. Quando estas áreas encontram-se desprovidas de vegetação faz-se com que o escoamento superficial dinamize os processos erosivos.

Segundo Hansen (2007) as enchentes são comuns durante os períodos de chuvas na ilha de Santo Antônio, trazendo diversos prejuízos aos moradores locais, evidenciando a suscetibilidade das áreas de menor declividade a inundações.

A prática de retirada da vegetação original é uma das primeiras ações quando se ocupa algum fragmento espacial. Geralmente a retirada da cobertura vegetal está associada às queimadas e formas de extração muito agressivas ao meio, tornando solos expostos à erosão e a força da chuva, além da consequente diminuição da quantidade de água que infiltra no solo, e da recarga do lençol freático.

A cobertura vegetal é um dos elementos ambientais mais sensíveis à ação antrópica, além de reagir de forma distinta e rápida às alterações da paisagem. Sua análise permite conhecer as condições naturais do território e as influências antrópicas recebidas, podendo descrever a qualidade do meio (SANTOS, 2004).

De acordo com RADAMBRASIL (1986) na área de estudo ocorrem três formações fitogeográficas, representadas na Figura 8: Áreas de Formações Pioneiras (áreas de influência fluvial, Herbácea sem Palmeiras), Floresta Estacional Semidecidual (que ocupa a parte central do parque, nas margens do rio Camaquã, composta por florestas aluviais e áreas voltadas para a agricultura de culturas cíclicas) e a área de contato entre as duas formações mencionadas.

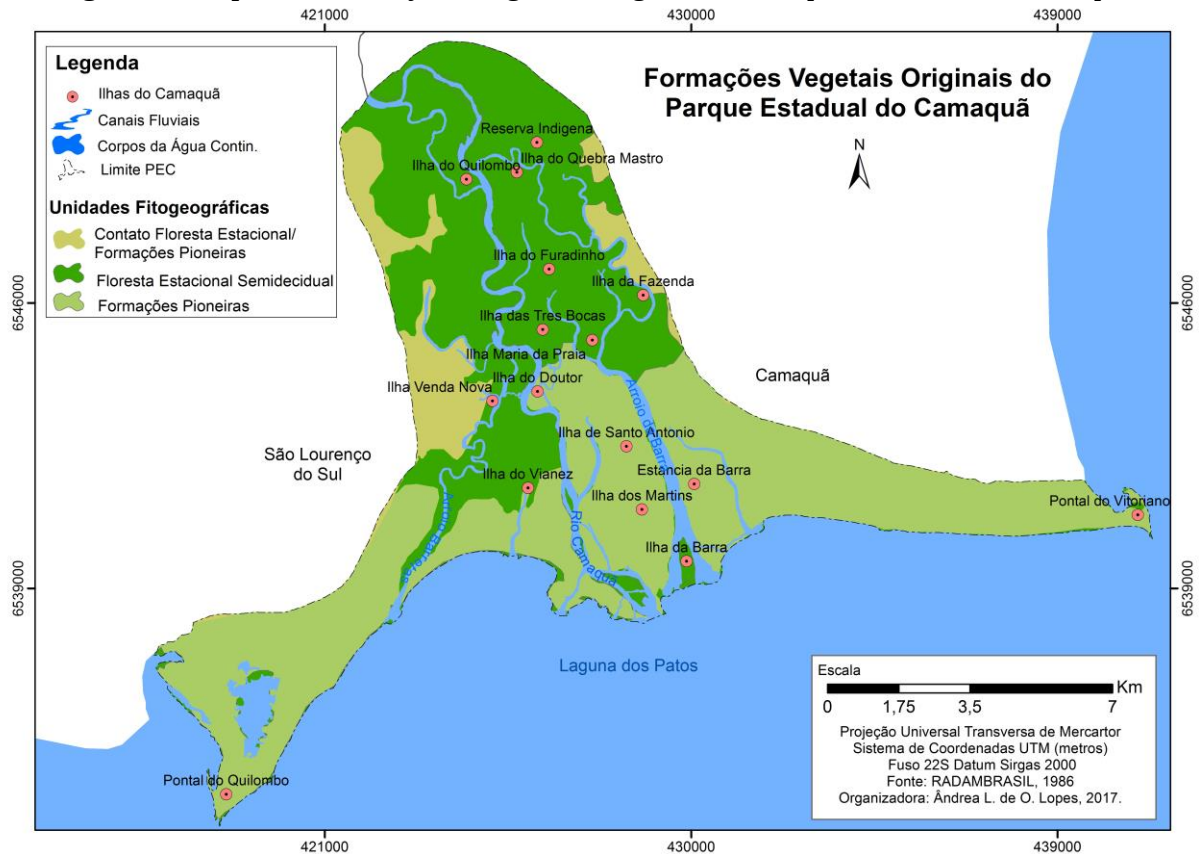
De acordo com RADAMBRASIL (1986), as Formações Pioneiras são caracterizadas pela ocorrência de vegetação típica das primeiras fases de ocupação de novos solos, tais como Planossolos e Solos Aluviais, Solos Hidromórficos e Neossolos Quartzarênicos, constantemente rejuvenescidos com deposições aluviais e marítimas.

As Formações Pioneiras, independem do clima, razão pela qual são encontradas esparsamente distribuídas no estado do Rio Grande do Sul. Abrangem espécies herbáceas e arbóreas, com ocorrência de variadas formas biológicas, adaptadas às diferentes condições edáficas. Conforme o Mapa de Formações Vegetais Originais do Parque Estadual do Camaquã (Figura 8), esta formação se concentra na foz do rio Camaquã, ocupando toda parte sul, sudeste e sudoeste da área do parque.

A Floresta Estacional Semidecidual ocorre à montante do delta do rio Camaquã (Figura 8) e sofre forte influência fluvial. O RADAMBRASIL (1986) acrescenta que esta formação encontra-se nas áreas de depósitos aluvionares do Quaternário, localizadas nas várzeas ao longo do rio Camaquã entre outros que drenam do Planalto Sul-riograndense e

deságuam na Laguna do Patos. Nestas áreas ocorrem Planossolos mal a imperfeitamente drenados, derivados de sedimentos oriundos da decomposição de rochas graníticas.

Figura 9: Mapa das Formações Vegetais Originais do Parque Estadual do Camaquã.



Hansen et al. (2007) em seu estudo da flora do Parque Estadual do Camaquã, explica que a ilha de Santo Antônio se apresenta atualmente com uma vegetação sensivelmente alterada. De acordo com o autor, as áreas de mata nativa cederam lugar para a o cultivo de arroz irrigado e pastagens. Os remanescentes de cobertura vegetal original ocupam as áreas marginais da ilha (formando cordões de mata ciliar), ou locais em que o solo se mostra desfavorável à exploração agropastoril, podendo ser considerados como remanescentes do processo de ocupação e formação socioeconômica da área de estudo e de seu contexto regional.

2.3.2 Sistema Socioeconômico: Histórico de Ocupação

No Brasil as áreas litorâneas possuem um histórico de ocupação acentuado, visto que nessas áreas a apropriação do espaço se deu principalmente pela disponibilidade de recursos e pela grande beleza de sua paisagem. No que se refere à planície lagunar, as características geográficas locais foram um dos principais condicionantes para seu processo de ocupação, pois possuem grande quantidade de água doce, extensas áreas úmidas e extensões planas, características ideais para as práticas econômicas locais, como a agricultura, a pecuária e a urbanização.

Inicialmente as características dos mananciais e os banhados da região foram considerados um empecilho ao processo de ocupação. Essa limitação fez com que estes espaços fossem utilizados basicamente para a pecuária, realidade que só se alterou no decorrer do século XX com a valorização destas áreas para a produção de arroz irrigado, reforçando o desenvolvimento regional e o aumento demográfico local (HARRES, 2007).

A ocupação no Rio Grande do Sul foi tardia quando comparada ao restante do país. A região era vista erroneamente como “terra de ninguém” povoada por comunidades indígenas (LUVIZOTTO, 2009). Dos grupos indígenas que ocupavam o estado destacam-se o grupo Jê, ramo dos Tapuias, que se localizava no norte e nordeste. Desse grupo se derivavam os Guaianás, subdivididos em Ibiraiara, Caaguá, Arachã, Carijó, Tape e, mais adiante, os Kaigangues. Outro grupo de indígenas encontrado no Rio Grande do Sul foi o dos Mbayas, que se subdividia em seis nações: Charrua, Minuano, Guenoa, Yaro, Mboane e Chaná, instalados mais ao sul e sudeste (sendo esta etnia indígena encontrada na Reserva Iguaporã da Pacheca, inserida nos limites do Parque Estadual do Camaquã) (LUVIZOTTO, 2009).

Cabe destacar que a área em estudo teve sua ocupação influenciada por dois momentos históricos: o primeiro vinculado aos açorianos, com início no Rio Grande do Sul por volta de 1752 e o segundo a partir da colonização alemã em 1824. O início da ocupação dos municípios de Camaquã e São Lourenço do Sul data de 1815 sendo que ambos tiveram suas primeiras atividades econômicas voltadas para a pecuária (HARRES, 2007; LUVIZOTTO, 2009).

O município de Camaquã é cortado pela BR 116, possui duas áreas de topografias distintas: a zona da várzea, onde predominam as grandes e médias propriedades, dedicadas à pecuária e às lavouras de arroz e soja; e a zona da serra, onde predominam as pequenas e médias propriedades dedicadas ao plantio da soja, milho, feijão, fumo e mandioca.

O Parque Estadual do Camaquã encontra-se inserido nas partes úmidas, baixas e planas onde as características físico-ambientais favorecem as atividades agrícolas voltadas para o arroz irrigado. A região teve um impulso no desenvolvimento vinculado à atividade da rizicultura, conforme aponta Harres (2007, p. 45), ocupando as áreas antes utilizadas para a pecuária.

A orizicultura irrigada ocupou “áreas originalmente dedicadas à pecuária, localizadas preferencialmente na depressão central e no litoral ocidental da Lagoa dos Patos”. Prosperou em áreas cujas características físicas, baixadas planas, vales úmidos, proximidade de rios e arroios, facilidade de drenagem do solo – possibilitaram a prática da irrigação e a crescente mecanização do processo produtivo. Assumindo esta atividade grande importância no baixo Camaquã (HARRES, 2007. p.45).

A Vila da Pacheca (localizada à montante do Parque, próxima a reserva Iguaporã – Camaquã/RS) é a região mais importante da cidade em termos de vestígios históricos como sítios arqueológicos a céu aberto e cerritos⁶ (ROGGE, 2007). Porém, apesar da importância arqueológica local, as atividades agrícolas se desenvolvem expressivamente no local.

Com relação à ocupação do Município de São Lourenço do Sul, este tem seu processo vinculado à distribuição de terras às margens da Laguna dos Patos pela coroa Portuguesa aos militares que se destacaram nas guerras contra os espanhóis. No Arroio São Lourenço, o italiano Giuseppe Garibaldi, a serviço da República Riograndense, improvisou o estaleiro onde foram construídos os dois lanchões armados⁷ usados para combater a frota imperial baseada na Lagoa dos Patos e empregados mais tarde na expedição farroupilha à Laguna. São Lourenço do Sul foi palco de vários combates entre o exército farroupilha e o imperial (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO SUL, 2016).

Em 1850, o Coronel José Antônio de Oliveira Guimarães, doou parte das terras da fazenda para uma nova povoação e, em 1858, firmou contrato com o prussiano Jacob Rheingantz, para o estabelecimento de colonos alemães na região. O pequeno porto localizado na foz do Arroio São Lourenço, tornou-se então um dos mais importantes portos de veleiros mercantes do sul do Brasil, contribuindo para o progresso da colônia que foi grande produtora de batata durante o século XIX e parte do século XX (PREFEITURA MUNIC. DE SÃO LOURENÇO DO SUL, 2016).

⁶ Estruturas antrópicas na forma de pequenos morros, formadas pelo acúmulo intencional de terra, especialmente encontradas nas áreas com paisagens abertas, como a planície costeira e a campanha.

⁷ Embarcações utilizadas para o transporte de armas durante a Revolução farroupilha. Estas embarcações foram utilizadas também para a conquista do porto de Laguna (SC), durante esta mesma guerra.

2.3.3 Dados Socioeconômicos

O município de Camaquã possui uma área de 1.679,434 km² e uma população aproximada de 65.628 habitantes (IBGE, 2014) (Tabela 1). Situa-se na região político-administrativa centro-sul do Rio Grande do Sul, sendo banhado pela margem direita da Laguna dos Patos e à margem esquerda do rio Camaquã. Possui 08 distritos, sendo que o parque está inserido no 6º distrito, Pacheca (com uma população aproximada de 1.400 habitantes).

O município de São Lourenço do Sul possui uma área total de 2.036,125 km² e uma população de 44.520 habitantes (IBGE, 2014) (Tabela 1), e está situado na região político administrativa Sul, encontrando-se às margens da Laguna dos Patos. Possui 8 distritos, estando o PEC localizado no 5º distrito, Prado Novo.

Tabela 1: Comparativo de dados sociais de Camaquã e São Lourenço do Sul.

Indicador	Camaquã	São Lourenço do Sul
População Absoluta - 2014	65.628 habitantes	44.520 habitantes
Densidade Demográfica - 2014	37,37 (hab./km ²)	21,17 (hab./km ²)
População Feminina - 2014	31.864 mulheres	21.488 mulheres
População Masculina - 2014	30.900 homens	21.623 homens
População Rural	9.356 pessoas	18.874 pessoas
População Urbana	49.356 pessoas	24.237 pessoas
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) - 2010	0,697	0,687
Matrículas no Ensino Fundamental - 2012	8.682	5.217
Matrículas no Ensino Médio - 2012	2.763	1.291

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010).

Com relação aos aspectos econômicos dos Municípios de Camaquã e São Lourenço do Sul estes tem destaque nas atividades ancoradas ao cultivo de arroz irrigado, nas áreas de planície costeira, e nas atividades da fumicultura, em direção à encosta.

O Produto Interno Bruto (PIB) dos Municípios é de, R\$228,44 milhões para Camaquã e de R\$ 136,17 milhões para São Lourenço do Sul, sendo a agropecuária, a indústria e serviços os maiores setores contribuintes.

Com relação à agropecuária, as culturas permanentes encontradas nos municípios são: abacate, banana, caqui, goiaba, laranja, limão, pêra, pêssego, tangerina e uva. Destaque para o cultivo de laranjas no município de São Lourenço do Sul, com 200 ha cultivados. Já as culturas temporárias encontradas são: alho, amendoim, arroz, batata-doce, batata inglesa, cebola, feijão, fumo, mamona, mandioca, melancia, melão, milho, soja, sorgo e tomate. A área de maior destaque é a de cultivo de arroz, com 29.850ha, que apresenta maior cultivo no município de Camaquã (IBGE, 2010).

A agropecuária da área apresenta forte tendência à criação de bovinos, com 206.623 cabeças e o efetivo de frangos e galos que apresentam 214.312 indivíduos, com destaque em São Lourenço do Sul.

Em relação ao Brasil, no ano de 2007 o Rio Grande do Sul, segundo dados do IPEADATA, produziu 6.267.183 toneladas de arroz, representando 57,32% do total da produção entre os Estados brasileiros.

Em relação ao Rio Grande do Sul, analisando os dados do IRGA da safra 2008/2009, de acordo com as regiões produtivas no estado, a Fronteira Oeste neste período produziu 2.471.865 toneladas; a região da Campanha produziu 1.304.046 toneladas; a produção da Depressão Central no período foi de 1.175.372; Planície Costeira Interna de 980.169 toneladas; Planície Costeira Externa, 869.419 toneladas; e Zona Sul, com 1.247.026 toneladas.

Analisando-se a produção dos municípios do estado, verifica-se que o município de Camaquã é o 11º (178.191 toneladas/ano) no ranking de produção de arroz, e São Lourenço ocupa 35º posição (55.590 toneladas/ano), reforçando a tradição da produção arrozeira na região (IPEADATA, 2017).

2.3.4 Reserva Indígena Iguaporã

Após a década de 1960 os estudos arqueológicos e antropológicos se ampliaram de forma bem intensificada no extremo sul e litoral do Rio Grande do Sul, onde o ponto em comum em maior parte dessas pesquisas foi essencialmente o estudo dos Cerritos e da tradição Vieira⁸ (ROGGE, 2007).

No distrito da Pacheca, encontra-se inserida a Reserva Indígena Iguaporã, de indivíduos da tradição Mbyá (uma das três parcelas de subdivisão do grupo Guarani). Estes indivíduos somavam cerca de 1.000 a 1.200 indivíduos até o ano de 1995, distribuídos entre várias aldeias no estado, algumas temporárias e outras de caráter mais estável, dentre as quais, uma das mais importantes é a aldeia da Pacheca, em Camaquã.

A ocupação da área pelos Mbyá se dá desde 1978. Ocorre em 5ha de área e conta com a liderança do Cacique Francisco. De acordo com Rogge (2007), não existe nenhuma comprovação arqueológica ou histórica de que a área fosse ocupada anteriormente à data de instalação dos Mbyá no local. Segundo o cacique Francisco, citado por Rogge (2007), a área fornece uma boa estrutura para a agricultura de subsistência e é rica para a pesca, mas carece de uma matéria prima fundamental para a tradição dos Mbyá atuais, a taquara para a produção de cestos, cuja venda à população branca resulta na maior parte da renda dessa comunidade.

Quando observadas as características de cobertura da terra e dos dados geomorfológicos e hidrográficos do Parque Estadual do Camaquã é possível perceber que a localidade onde se encontra a comunidade Indígena Iguaporã é uma das áreas mais preservadas do parque, evidenciando seu papel na preservação dos aspectos físico-ambientais deste ambiente, além do aspecto cultural.

2.4 Considerações do Diagnóstico ao Zoneamento do Parque Estadual do Camaquã

O Parque Estadual do Camaquã teve como objetivo principal de criação a proteção dos ambientes úmidos adjacentes a Laguna dos Patos e a proteção do delta do Camaquã e suas ilhas, bem como a biodiversidade local (Decreto Estadual nº 23.798). Nesse sentido, é importante que as considerações oriundas do diagnóstico ambiental a serem utilizadas na

⁸ A Tradição Vieira trata-se de uma cultura material de antigos povos indígenas do Rio Grande do Sul (ROGGE, 2007).

estruturação do zoneamento ambiental tenham a compatibilidade com as proposições e objetivos de criação da unidade de conservação.

Diante das considerações apresentadas no diagnóstico ambiental do Parque Estadual do Camaquã são preconizadas as seguintes considerações ao zoneamento ambiental:

- No que tange a geologia e geomorfologia local o Parque está inserido em um ambiente frágil, recente e inconsolidado, fato que inviabiliza sua ocupação por práticas agrícolas que comprometam os ambientes deposicionais, evidenciando a necessidade de proteção e recuperação;

- Os solos da área (úmidos e mal drenados), além da grande disponibilidade hídrica, viabilizam as práticas agrícolas voltadas para a cultura do arroz irrigado nos limites propostos para o parque, bem como em seu entorno. Esta questão gera uma situação de conflito com as práticas de conservação e levanta a necessidade de recuperação em alguns trechos do parque devido ao impacto causado pelas práticas agrícolas agressivas desenvolvidas no local (cultivo do arroz irrigado);

- Apesar da propensão a períodos de cheia do rio Camaquã e seus distributários e o consequente extravasamento nas planícies do entorno, a ocupação por populações de pescadores ou pequenos produtores rurais nas ilhas do Camaquã se faz presente, o que deve ser considerado no momento das proposições das unidades homogêneas do zoneamento ambiental;

- Apesar de ter seu limite abrangido por dois municípios (Camaquã e São Lourenço do Sul) o Parque não consta em documentos legais municipais, ou em qualquer tipo de contribuição mútua entre as iniciativas estaduais e municipais que visem conjuntamente a proteção local. Nesse sentido, o zoneamento ambiental deve ser divulgado às prefeituras municipais e, na medida do possível, incorporado às legislações destes dois municípios;

- Além de beleza cênica o parque conta com um importante contexto histórico e arqueológico pouco estudado. A proteção deste patrimônio, a partir da efetiva gestão do parque, pode contribuir para o desenvolvimento científico e histórico local e regional;

- A ocupação indígena se destaca como importante fator de proteção ambiental, visto que essa população extrai de forma a promover a própria subsistência e impede a expansão da cultura do arroz irrigado na área demarcada pela sua ocupação.

3 DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ (1964 – 2012)

Este capítulo foi desenvolvido com o objetivo de identificar e analisar as características geomorfológicas do delta do rio Camaquã, abrangido pelos limites do Parque Estadual do Camaquã, a fim de contribuir para o zoneamento ambiental que auxiliará na elaboração do Plano de Manejo desta unidade de conservação. Primeiramente são realizadas considerações sobre conceitos, definições, morfologia e morfodinâmica dos deltas. Posteriormente, apresenta-se a metodologia utilizada para a elaboração dos mapas geomorfológicos e então a análise geomorfológica da área em estudo.

3.1 Deltas: Conceitos e Definições

A palavra delta vem da quarta letra do alfabeto grego (Δ). Devido à semelhança da foz do rio Nilo em sua parte subaérea com a referida letra, foi utilizada pela primeira vez por Heródoto, porém deve-se a Lyell (1832) a introdução deste termo na literatura geológica e geomorfológica (MOORE 1996, *apud* SUGUIO, 2003). Já por sistema deltaico entende-se o conjunto de subambientes que constituem o ambiente deltaico (SUGUIO, 2003).

A formação de um delta está condicionada a ambientes deposicionais costeiros, onde sedimentos são trazidos pelos rios e decantam em áreas litorâneas, sofrendo influência da dinâmica marítima/lagunar das ondas e marés. Em áreas onde a força das águas marítimas ou lacustres não possuem energia suficiente para alcançar o nível de retrabalhamento do material depositado por um rio em sua costa, ocorrem as condições adequadas para a formação de deltas (ROSSETTI, 2008; SUGUIO, 2003).

Alguns fatores são importantes para se conhecer a morfogênese e morfodinâmica de um delta como a identificação dos principais processos atuantes (à montante e in loco), a delimitação das feições geomorfológicas (bem como sua interação com os demais elementos ambientais) e a compreensão dos principais mecanismos de controle que este sistema vem sofrendo (ROSSETTI, 2008; SUGUIO 2003; SILVA, 2012).

Ao descrever o delta do rio Catiskill (EUA), Barrell (1912) definiu o termo delta para designar um depósito parcialmente subaéreo construído por um rio no encontro com um corpo permanente de água. Trownbridge (1930) concluiu que o substantivo delta e o adjetivo deltaico deveriam ser empregados para denominar sedimentos depositados por um rio nas vizinhanças de sua desembocadura.

Bates (1953) definiu um delta como depósito sedimentar construído por um fluxo de água dentro de um corpo aquoso permanente. Scott e Fisher (1969) consideram o delta como um sistema deposicional alimentado por um rio, que causa uma progradação irregular da linha de costa. Moore e Asquith (1971) definiram deltas como depósitos sedimentares contíguos em parte subaéreos e parcialmente submersos, depositados em um corpo de água (oceano ou lago), principalmente pela ação de um rio.

Wright (1978) definiu delta como acumulações costeiras subaquosas e subaéreas, construídas a partir de sedimentos trazidos por um rio, adjacentes ou em estreita proximidade com o mesmo, incluindo os depósitos reafeiçoados secundariamente pelos diversos agentes da bacia receptora, tais como ondas, correntes e marés.

Rosseti (2008) definiu deltas como ambientes deposicionais localizados na desembocadura de um rio, onde o fornecimento de sedimento é mais rápido do que seu retrabalhamento por processos atuantes na bacia de deposição, que pode ser um lago ou oceano.

De acordo com o IBGE (2009) e Guerra e Guerra (2008), deltas são definidos como acumulações costeiras subaquosas e subaéreas, construídas a partir de sedimentos trazidos por um rio, estando atrelado à ambientes deposicionais que podem ser marítimos ou lagunares.

Verifica-se que os conceitos de delta são amplos, estando associados a ambientes sedimentares que tem em comum o fato de constituírem zonas de progradação vinculadas a um curso fluvial, tendo sido originalmente construídas por sedimentos carregados por um rio (SUGUIO, 2003) e que tem sua gênese e dinâmica influenciadas por diversos fatores como as alterações no nível do mar durante o Quaternário e o uso da terra.

Com base na literatura consultada, o conceito utilizado para o delta do rio Camaquã, foi desenvolvido considerando que este está atrelado a um ambiente flúvio-lacustre e tem sua gênese ligada aos processos de evolução quaternária, chegando-se à seguinte definição: Deltas são acumulações costeiras, subaéreas e subaquosas localizadas na desembocadura de um rio ao encontrar um corpo receptor que pode ser um lago, laguna ou mar. Têm sua morfogênese e morfodinâmica atreladas aos processos de alterações no nível do mar durante o Quaternário,

ao uso da terra e a ação das ondas e marés da bacia receptora (SUGUIO, 2003; ROSSETTI, 2008; DOMINGUEZ, 1990; GUERRA; GUERRA, 2008).

Tomando como base todas as definições de deltas propostos pela literatura apresentada, o que se pode constatar é que um delta é resultante da atividade fluvial quando a bacia receptora apresenta baixo nível de energia das ondas e das marés. Em contrapartida, quando os níveis de energia do corpo receptor são elevados, a acumulação deltaica resulta da sedimentação marinha devido ao retrabalhamento dos sedimentos pelas ondas e marés (SUGUIO, 2003).

3.1.1 Morfologia e Morfodinâmica Deltaica

No que se refere à morfologia de deltas, esta é dividida em duas partes principais: a parte subaérea e a parte subaquosa (ROSSETI, 2008; SUGUIO, 2003).

A parte subaérea corresponde à porção continental que inclui a planície deltaica superior (predominantemente dominada pelos processos fluviais) e a planície deltaica inferior (que é influenciada pelos processos do corpo receptor, como ondas e marés).

As planícies deltaicas superior e inferior são compostas por canais fluviais comumente chamados de canais distributários podendo ser ativos ou abandonados, sendo que as áreas entre esses canais distributários são chamadas de planícies interdistributárias, facilmente alagáveis.

Já a parte subaquosa do delta é formada em frente às planícies em direção à bacia receptora, sendo constituída por frente deltaica e prodelta. A frente deltaica é composta por barras de desembocadura e barras distais. As barras de desembocadura são bancos de sedimentos que se acumulam na foz dos distributários à medida que rio perde energia ao encontrar o corpo receptor. As barras distais formam-se marginalmente às barras de desembocadura pelo acúmulo de sedimentos que escapam deste ambiente e são depositados no interior da bacia (SUGUIO, 2003; ROSSETI, 2008).

O prodelta é uma região de baixa energia, onde ocorre a deposição dos sedimentos mais finos trazidos pelos canais fluviais.

Em conformidade com Coleman e Wright (1971, 1975) existem vários fatores e processos que causam efeitos significativos na formação de deltas, como clima, flutuação da descarga fluvial e sedimentar, energia das ondas do corpo receptor, regime de marés, ventos,

correntes litorâneas, declividade, tectônica e geometria da bacia receptora. Porém, somente alguns desses fatores são determinantes na tipologia deltaica.

Morgan (1970) citado por Suguio (2003) destaca como fatores determinantes o regime fluvial, os processos costeiros, os fatores climáticos e o comportamento tectônico.

De acordo com Suguio (2003), no que se refere ao regime fluvial, os rios com tendência a grandes flutuações de descarga, exibem canais com padrão entrelaçado e quando as variações de descarga anuais são pequenas, os canais tendem a um padrão meandrante. As diferenças dos regimes fluviais afetam a granulometria e a seleção das partículas transportadas. Assim, rios com descargas mais homogêneas depositam sedimentos mais finos e melhor selecionados. Já as descargas irregulares tendem a originar sedimentos mais grosseiros e menos selecionados (SUGUIO, 2003).

Com relação aos processos costeiros, os autores acrescentam que os efeitos das ondas, marés e correntes litorâneas são determinantes na formação dos deltas. O principal papel das ondas é o de selecionar e redistribuir os sedimentos supridos pelos rios. As correntes de deriva litorânea levam à formação de corpos arenosos orientados paralela ou subparalelamente às correntes litorâneas. Os efeitos das marés estão condicionados aos eventos de macromarés (amplitudes superiores a 4m) e micromarés (amplitudes inferiores a 2m), onde as correntes bidirecionais⁹ dão origem a cordões arenosos subaquosos (SUGUIO, 2003).

Os fatores climáticos determinam a intensidade de atuação dos processos físicos, químicos e biológicos de um sistema fluvial. Em ambientes tropicais verifica-se uma intensa decomposição química das rochas nas bacias hidrográficas, formando-se assim um espesso manto de intemperismo, que é protegido da erosão pela cobertura vegetal.

Desta forma os rios transportarão principalmente materiais solúveis e partículas finas em suspensão e poucos sedimentos grossos. No entanto, a ação antrópica, sobretudo a partir do desmatamento, acaba induzindo o transporte de material mais grosseiro pelo rio.

Por outro lado, quando o clima da bacia de drenagem for árido, os canais tornam-se instáveis, desenvolvendo cursos com padrão entrelaçado onde são transportados sedimentos com excesso de carga de fundo em relação à carga em suspensão (SUGUIO, 2003).

O comportamento tectônico está atrelado ao sítio deposicional, onde uma rápida subsidência origina espessos pacotes de areias deltaicas, enquanto uma lenta subsidência ou relativa estabilidade resulta em delgadas sequências deltaicas (SUGUIO, 2003).

⁹ São as correntes lagunares que avançam em ambas as direções, depositando sedimentos a partir das mesmas.

A análise da morfodinâmica de um ambiente deltaico encontra desafios que iniciam no fato de que a geomorfologia de um local não deve ser analisada de forma individualizada, e dentro de um limite pré-estabelecido. O sistema geomorfológico deve ser analisado conjuntamente com os demais componentes da geodiversidade e biodiversidade, mas acima de tudo deve-se considerar que não existe um fenômeno geomorfológico que não esteja inserido em um contexto maior, um contexto de ocupação do espaço que gera um efeito sobre todos os demais elementos ambientais e extrapola estes “limites” espaciais.

Nesse sentido, todas as intervenções sobre os elementos físico-ambientais à montante do Parque Estadual do Camaquã refletem nas respostas de curto e longo prazo no sistema deltaico inserido na foz do rio Camaquã, o que torna complexa a análise de sua dinâmica. No caso do Parque Estadual do Camaquã têm-se toda uma lógica de processo-resposta que é desencadeada em função de mecanismos de controle situados em qualquer parte da bacia hidrográfica do rio Camaquã e que acabam por influenciar a morfodinâmica do delta.

Partindo da proposição de que a foz de um rio responde a todos os processos que ocorrem à montante (CHRISTOFOLLETTI, 1980), é importante atentar para a significativa propensão do delta do rio Camaquã às alterações decorrentes dos processos que ocorrem à sua montante, como por exemplo: a barragem do Arroio Duro (tributário da bacia do Camaquã, situado no 8º distrito Município de Camaquã, em torno de 100m de altitude); as áreas de drenagem do banhado do Colégio, importante área úmida adjacente ao limite do Parque; além das atividades agrícolas desenvolvidas tanto em seus limites quanto em seu entorno, gerando pressões ao ambiente protegido.

Tomando por base a geomorfologia antropogênica como abordagem de análise, Silva (2012) investigou as possíveis alterações morfológicas no padrão de drenagem e na configuração do delta do rio Jequitinhonha (Bahia). O autor sugeriu a imposição de um novo equilíbrio dinâmico no sistema do baixo curso do rio Jequitinhonha em resposta à construção de uma barragem e retificação do canal fluvial principal. Apontou como principal resultado, que a forma do delta está abandonando sua configuração bifurcada e transformando-se em um canal único na margem esquerda, reforçando o homem como agente transformador da dinâmica deltaica.

Ao desenvolver seus estudos sobre a morfogênese e a morfodinâmica do delta das Capivaras (Rio Grande do Sul), Guimarães (2014) concluiu que o homem não só foi capaz de alterar um delta como também teve condições de criar ambientes deltaicos, como nesse caso, onde o delta teve sua formação por meio do aporte sedimentar carregado por um canal

artificial. Esse canal foi originado pela atividade antropogênica ligada a orizicultura, levando uma quantidade superior de sedimentos ao corpo receptor deste delta, no caso a Lagoa Mangueira.

Por fim a autora reforçou que o delta das Capivaras é uma feição artificial que se desenvolveu na região pelas atividades de uso da terra e salientou que esta formação teve sua morfogênese associada à escala de técnicas de engenharia e não uma escala geológica como a maioria dos deltas brasileiros. Ou seja, o desenvolvimento deste delta se deu na escala de tempo do “tempo que se faz” (escala de tempo histórico), diferentemente dos demais deltas brasileiros e inclusive o delta do rio Camaquã que tem sua gênese ligada ao “tempo que escoar” (escala de tempo geológico) (SUERTEGARAY; NUNES, 2001; DOMINGUEZ, 1983).

Ao realizar o mapeamento geomorfológico do delta do rio Doce (Espírito Santo) Polizel (2014) contribuiu para a compreensão da dinâmica sedimentar deltaica deste sistema. A autora reconstituiu os subambientes deltaicos, além de identificar os processos deposicionais e erosivos que causaram a evolução do delta. Assim, pôde registrar o intenso retrabalhamento dos depósitos de cordões litorâneos formados durante a progradação deltaica.

Polizel (2014) constatou que o delta do rio Doce foi alimentado por um canal principal instável, o que gerou uma sucessão de paleocanais em sua planície costeira central. Como consequência dessa dinâmica, houve a formação de um volume significativo de depósitos de planície interdistributária no entorno dos canais, que contribuíram conjuntamente para a destruição dos cordões litorâneos em grande parte do delta. Ilhas desses depósitos em meio a depósitos de planície interdistributária documentam que, no passado, os cordões litorâneos ocorriam em toda a extensão da planície deltaica, tendo sido formados desde as fases iniciais do processo de progradação deltaica (POLIZEL, 2014).

Torres (2010) utilizou a cartografia geomorfológica e a análise sedimentológica para compreender a morfodinâmica do delta do rio Ijssel (Holanda). O autor constatou uma tendência de migração dos canais fluviais para o oriente, parte em função dos regimes de ventos predominantemente para o oeste, parte em função do desenvolvimento de barras de desembocadura dos canais difluentes e de cordões frontais, criando superfícies relativamente elevadas e induzindo a migração dos canais para oriente, onde a declividade é mais favorável.

3.1.2 Tipos de Deltas

Assim como a diversidade de deltas existentes, também são diversas as classificações dos deltas bem como os critérios de classificação destes (SUGUIO, 2003). No que se refere à natureza da bacia receptora Lyell (1832) classificou os deltas em Continentais (lacustres ou lagunares) e Marinheiros (oceânicos).

Tendo por base os contrastes de densidade entre as águas do afluente fluvial principal e o corpo receptor, Bates (1953) propôs três tipos de deltas: os Deltas Homopícnais (a densidade do meio transportador é praticamente igual ao meio receptor, a sedimentação progride nas três dimensões (x, y e z), comuns em deltas lacustres ou intra-lagunares); Deltas Hiperpícnais (a densidade do corpo transportador é maior que a do meio receptor, comum em deltas fluviais) e os Deltas Hipopícnais (a densidade do meio transportador é menor que a do meio receptor, assim os sedimentos movem-se pela superfície do meio mais denso, comum em deltas que deságuam em mares ou oceanos).

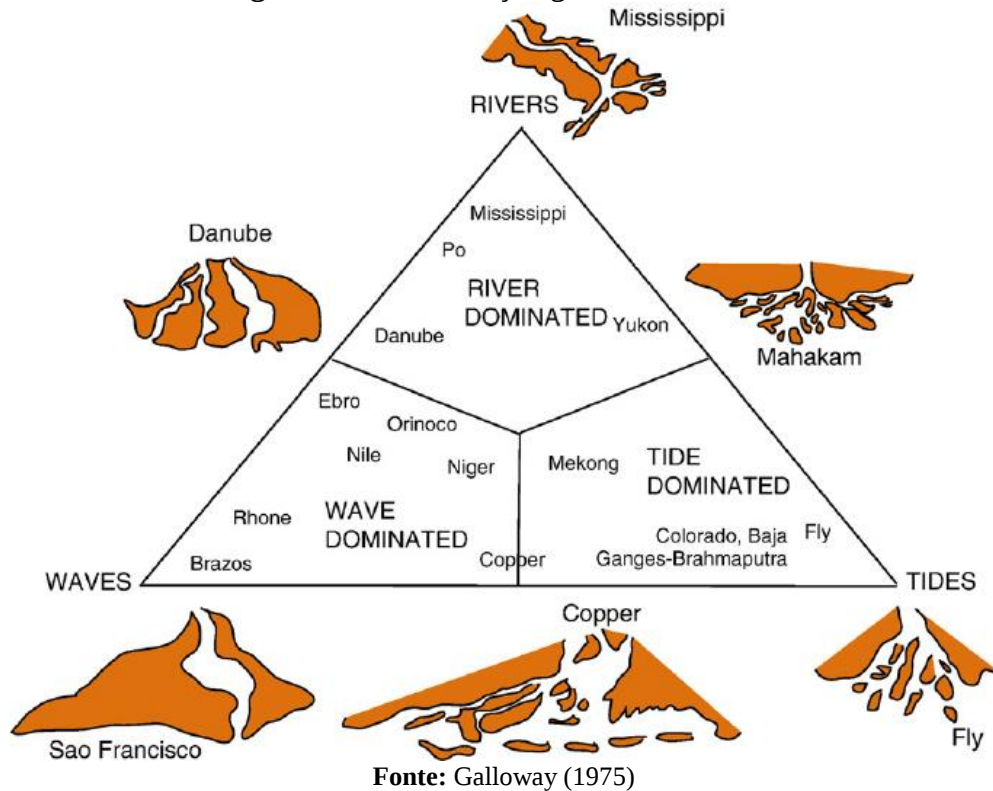
Moore (1996), tomando por base a classificação de Lyell (1832) e Bates (1953), estabeleceu quatro tipos de deltas: os de Canhões Submarinos (fluxo hiperpícnal em forma de jato plano¹⁰); Lacustres (fluxo homopícnal em forma de jato axial¹¹); Mediterrâneos (fluxo homopícnal em forma de jato plano) e Oceânicos (construídos em ambientes de macro-marés).

Scott e Fischer (1969) estabeleceram dois grandes grupos de deltas baseados em conceitos genéticos e na distribuição de fácies na porção subaérea: Deltas Construtivos, com predominância de fácies fluviais divididos em dois subtipos (lobados e alongados); e os Deltas Destrutivos, com predominância de fácies marinhas, subdivididos conforme a influência das ondas em cúspide ou das marés em franjado.

Galloway (1975) propôs uma classificação baseada na ação recíproca dos processos marinhos e os processos de construção deltaica. A proposta apresenta-se em um diagrama triangular a partir de três fatores extremos: (a) deltas de domínio fluvial, (b) dominado por ondas ou (c) dominado por marés, conforme apresenta a Figura 9.

¹⁰ Refere-se aos modos de interação entre as correntes fluviais de influxo e as águas da bacia receptora. Quando o jato fluvial de água e sedimentos encontra um corpo receptor com menor densidade os sedimentos tendem a depositar-se em sentido linear horizontalmente (SUGUIO, 2003).

¹¹ O jato axial ocorre quando as densidades do influxo e do meio receptor são semelhantes, nesse caso os sedimentos são lançados em todas as direções (x, y e z). Essa forma de jato permite uma rápida deposição da carga de fundo e mistura das águas do influxo e corpo receptor (SUGUIO, 2003).

Figura 10: Classificação genética de deltas.

3.1.3 A Bacia Receptora do Delta Intra-lagunar do Camaquã: Laguna dos Patos

A bacia receptora exerce importante influência na configuração espacial dos deltas (ROSSETI, 2008; SUGUIO, 2003). Fatores como altura das ondas (que controla os processos erosivos na planície interdistributária e na dispersão da carga sedimentar trazida pelo rio), presença e altura das marés (que interferem nas cheias da planície distributária e retrabalham os sedimentos deltaicos selecionando-os) e profundidade do corpo receptor (que atua na configuração espacial das partes subaéreas e subaquosas) são fundamentais na configuração espacial e comportamento dos deltas.

A Laguna dos Patos, corpo receptor do delta intra-lagunar do rio Camaquã, possui uma extensão de 9.800 km², com uma profundidade inferior à -6m (considerada como rasa, de acordo com Toldo Júnior, (1994) e pouco influenciada pela maré astronômica. Esse sistema lagunar se desenvolve paralelo a linha de costa do litoral do Rio Grande do Sul, onde se encontra abrigada dos sistemas costeiros por meio de um sistema de barreiras arenosas. Porém é influenciada pelas águas oceânicas através do canal de Rio Grande onde a vazão média é de 4.800m³/s (NICOLODI, 2002).

O canal de Rio Grande possui dimensões aproximadas de 22km de extensão e 2km de largura (MARQUES, 2005). Esse sistema lagunar é dividido em três regiões geomorfológicas distintas (DELANEY, 1965): lagoa superior que compreende a lagoa do Casamento e a região do rio Guaíba; a lagoa central que corresponde à área da lagoa do Casamento e a ponta da Feitoria; e a região estuária ou lagoa inferior que compreende a ponta da Feitoria até o Canal de Rio Grande. Nesta última região, os processos de salinização são mais atuantes, além de possuir inúmeras diferenças geológicas, geomorfológicas, químicas e biológicas das demais partes do Sistema Lagunar Patos (DELANEY, 1965; MARQUES, 2005).

A peculiaridade que envolve a Laguna dos Patos, referente à entrada de água salgada do Oceano Atlântico através do canal de Rio Grande, aponta para uma influência em toda a morfodinâmica local, além de influenciar nos elementos abióticos e bióticos dos ecossistemas do entorno da Laguna dos Patos. Fatores como força e direção dos ventos, profundidade, tamanho e forma das barreiras que se formam em sua desembocadura durante o aumento do nível do mar, além da descarga fluvial, são importantes elementos de relação com o índice e a frequência da salinidade na Laguna dos Patos (MARQUES, 2005).

Dependendo das condições climáticas locais as lagoas podem exibir diferenciadas concentrações de salinidade em suas águas, ocorrendo momentos onde as suas águas ficam totalmente doces durante vários e longos períodos, ou em alguns casos podem apresentar condições hipersalinas (BIRD, 1994; MARQUES, 2005).

No caso da Laguna dos Patos, o regime de salinidade está relacionado à interação das águas provenientes das chuvas e rios com as águas oceânicas, sendo ajustados de acordo com sua geomorfologia e variabilidade hidrodinâmica (BIRD, 1994).

De acordo com os estudos de Marques (2005), nos períodos entre o fim da primavera e o início do outono a descarga fluvial na Laguna é menor que a média e o sentido dos ventos é de quadrante norte, sendo este período o de maior probabilidade de salinização na lagoa central, onde se insere o delta do Camaquã.

A Laguna dos Patos atua como uma extensa bacia de drenagem, com cerca de 201.626 km² dividindo-se em dois grandes complexos hidrográficos: (1) o complexo Patos, ligado pelos rios Vacaí, Taquari, Jacuí, Caí, Sinos, Gravataí, Camaquã, Guaíba além de pequenos arroios e (2) o complexo Mirim, formado pela Lagoa Mirim e pelos rios Jaguarão, Taquari, Cebolati (UY), Piratini e pelos arroios Pelotas, Sarandi Grande, Grande, Santa Vitória, rio Grande e pelo Canal São Gonçalo (MARQUES, 2005). Cabe destacar que são

comuns as formações deltaicas e microdeltaicas nesse grande sistema, sendo o delta do rio Camaquã e o delta do rio Jacuí os mais expressivos.

Com relação às ondas lagunares, tanto na margem lagunar, quanto no piso lagunar a ação das ondas pode alcançar alturas significativas de 1,6m (TOLDO JUNIOR, 1994 *apud* NICOLODI, 2002). Devido aos ventos de nordeste serem predominantes no verão e na primavera, a direção dominante das ondas na margem oeste da laguna é de NE para ENE com média anual de altura de onda de 0,6 metros e períodos de 2.9 segundos. No outono e inverno prevalecem os ventos WNW e WSW que ocasionam na margem leste uma altura de onda máxima de 1,6 m em um período de 4,8 segundos (TOLDO JUNIOR, 1994 *apud* NICOLODI, 2002).

Portanto, diante das características apontadas, no que se refere ao delta do Camaquã, conclui-se que sua extensão se dá em sua maior parte como subaérea devido a pouca profundidade da Laguna dos Patos e a pouca influência local das marés. Com relação ao regime de ondas salienta-se a interferência destas nas áreas da faixa praial, sobre os paleocordões arenosos (colaborando para o seu arrasamento) e na planície flúvio-lacustre.

3.2. Metodologia

Partindo da premissa de que a geografia é uma ciência de análise do espaço, e sabendo que a dinâmica deltaica pode ser investigada através de estudos espaço-temporais que lancem mão da cartografia geomorfológica como técnica, são apresentados a seguir os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento dos mapeamentos geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã em dois cenários distintos: 1964 e 2012.

Ross (2010) ressalta a importância da cartografia geomorfológica no âmbito do planejamento ambiental e salienta a dificuldade em se apreender e representar uma realidade tão abstrata.

Nesse contexto a cartografia geomorfológica é eficiente, pois permite uma interpretação dos elementos do relevo e dos processos atuantes na configuração deste. Além disso, estudos geomorfológicos espaço-temporais auxiliam na compreensão da dinâmica atrelada aos modelados identificados.

Em um zoneamento ambiental, a identificação e análise dos fenômenos geomorfológicos apresenta significativa importância, afinal, um zoneamento visa o planejamento espacial de ocupação em uma determinada área, salientando suas forças e

fragilidades ambientais, bem como características socioeconômicas. Em se tratando de um ambiente deltaico flúvio-lagunar as características geomorfológicas ganham destaque, pois são áreas naturalmente dinâmicas.

Outro aspecto a se considerar no que se refere ao zoneamento ambiental e a geomorfologia refere-se à cartografia geomorfológica, pois esta técnica permite o reconhecimento da morfodinâmica e morfogênese a qual um determinado sistema está condicionado, facilitando assim a detecção das zonas ao qual o ambiente em estudo deve-se enquadrar de modo a promover sua proteção.

No âmbito das unidades de conservação o zoneamento visa à proteção de ambientes naturalmente sensíveis. Em se tratando de uma unidade de conservação situada em ambiente costeiro e com características flúvio-lacustres peculiares, como um sistema deltaico, o mapeamento geomorfológico se torna um elemento essencial ao ordenamento territorial.

Nesse sentido para o desenvolvimento dos mapas geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos: (a) organização da base cartográfica (descrito no capítulo 1, item 1.3), (b) confecção dos mapas geomorfológicos de 1964 e 2012, (c) organização de uma legenda que contemplasse as formas de relevo identificadas, (d) trabalho de campo de reconhecimento e reambulação dos mapeamentos (conforme apresentado no capítulo 1, item 1.4) e, por fim, (e) a análise integrada dos mapas geomorfológicos, dados de campo e referencial teórico.

Após a análise de todos dados geomorfológicos, estes foram avaliados de forma a contribuir com proposições ao Zoneamento Ambiental do Parque estadual do Camaquã.

3.2.1 Elaboração do Mapa Geomorfológico do Parque Estadual do Camaquã (cenário de 1964)

De acordo com Florenzano (2008) o recurso estereoscópico, dentre outras tecnologias, permite ao geomorfólogo mapear, medir e estudar uma variedade de fenômenos geomorfológicos com maior rapidez e precisão.

Nesse sentido, para a confecção do mapa geomorfológico do ano de 1964 foram utilizadas fotografias aéreas (Quadro 01) que posteriormente foram transformadas em anaglifos digitais tridimensionais, utilizando a sobreposição digital de pares de fotografias estereoscópicas, adicionando cores e permitindo, juntamente com os óculos de lentes coloridas, a percepção de tridimensionalidade. De acordo com Souza (2012, p.1350):

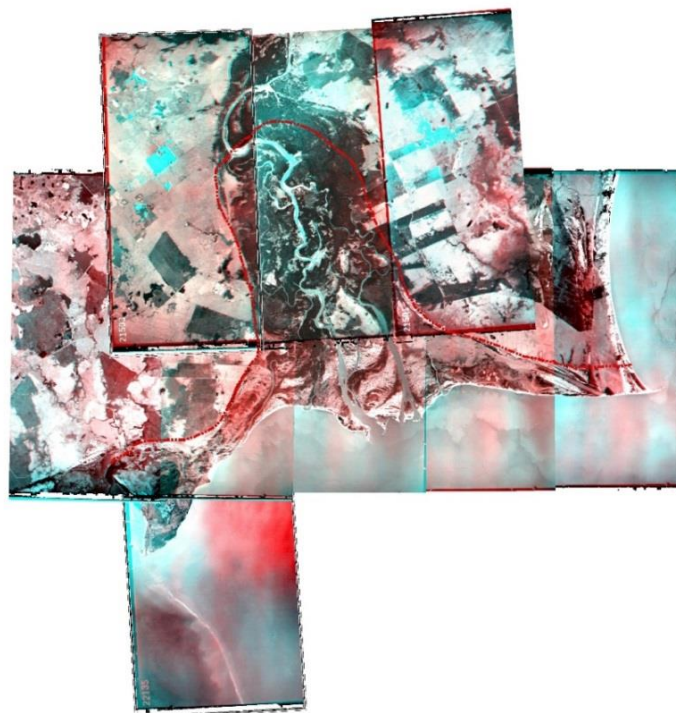
[...] o StereoPhoto Maker é um aplicativo computacional que permite a visualização de imagens estereoscópicas. O aplicativo permite a geração de anaglifos em vermelho-ciano, vermelho, verde, vermelho-azul e amarelo azul. As imagens tridimensionais obtidas a partir dos pares estereoscópicos podem ser salvas em diversos formatos, como .jpg, .tif, .bpm e .gif.

Foram gerados 09 anaglifos nas cores azul e vermelho (Figura 10), onde procurou-se, por meio das ferramentas do programa *StereoPhoto Maker*, ajustar os tons das referidas cores a fim de gerar uma homogeneidade nas imagens e facilitar a fotointerpretação. Os produtos resultantes foram salvos na extensão .jpg.

Para o georreferenciamento destes anaglifos, os mesmos foram importados ao software ArcGis na versão 10.0. As imagens foram georreferenciadas a partir da base cartográfica organizada previamente. Para este processo tomou-se o cuidado de manter o residual de erros ou erro médio quadrático (EMQ ou *RMS*) de até 4,00m.

Procurou-se demarcar pelo menos 6 pontos de controle em cada fotografia, para dar mais precisão quanto ao registro das imagens. Foram escolhidos pontos como cruzamento de vias entre outras áreas antropogênicas onde a geometria proporcionou uma facilidade de reconhecimento nas fotografias. Após o georreferenciamento dos anaglifos, estes foram salvos no formato *Geotiff*.

Figura 11: Mosaico dos anaglifos que compreendem a área do PEC.



A linha pontilhada em vermelho refere-se ao limite do PEC. **Organização:** Ândrea Lopes

O processo de mapeamento se iniciou pela identificação e vetorização da rede de drenagem e posteriormente pelas feições geomorfológicas areaais, lineares e pontuais presentes na área. Para este processo a cor, a forma, a rugosidade ou homogeneidade dos objetos foram os elementos fotointerpretativos que mais auxiliaram durante o mapeamento realizado em tela.

3.2.2 Elaboração do mapa geomorfológico do Parque Estadual do Camaquã (cenário de 2012)

A identificação das formas do relevo e da rede de drenagem no ano de 2012 seguiu os mesmos procedimentos metodológicos adotados para o mapeamento do cenário de 1964, porém para o mapa geomorfológico referente ao cenário de 2012 foram utilizadas imagens do satélite *RapidEye* (Quadro 01).

Para facilitar a interpretação destas imagens foram utilizadas a composição colorida cor natural (R1 G2 e B3) e a faixa do infravermelho próximo (Ir) utilizado em tons de cinza (R5 G5 B5).

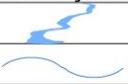
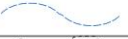
3.2.3 Organização da legenda dos Mapeamentos Geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã (1964-2012)

A cartografia geomorfológica voltada para ambientes litorâneos em especial em ambientes deltaicos ainda é bastante escassa. Porém é sabido que a cartografia geomorfológica corresponde a uma eficiente técnica voltada para o conhecimento geomorfológico e sua complexidade é explicada pelo próprio objeto de análise e representação (ROSS, 2010). Nesse sentido, a cartografia das feições do relevo é um instrumento que possibilita a identificação do contexto espacial e físico-ambiental em que as feições geomorfológicas em análise se estruturam (CUNHA, 2011).

A simbologia utilizada para a elaboração dos mapas geomorfológicos (Figura 11) baseou-se nas adaptações de Cunha (2001) para as proposta de Tricart (1965); Verstappen e Zuidam (1975) onde foram selecionados símbolos lineares, areaais e pontuais organizados em uma única legenda que respeitou os princípios da cartografia geomorfológica voltada à gestão ambiental e que permitiu adaptações para o ambiente em análise.

Esta proposta possibilitou identificar as feições geomorfológicas naturais e antropogênicas nos mapeamentos e analisar as alterações temporais que ocorreram entre os cenários mapeados (Figura 11).

Figura 12: Legenda organizada para a representação das formas do relevo identificadas no Parque Estadual do Camaquã.

LEGENDA	
1. AÇÃO DAS ÁGUAS CORRENTES E FORMAS DE ORIGEM FLÚVIO-LACUSTRE	
A. Feições Hidrográficas	
	Canais Fluviais
	Canais Pluviais
	Canais Abandonados
	Canal Abandonado Alagado
	Lago de Meandro
	Meandro Abandonado
	Corpos da Água Continentais
B. Formas de Acumulação	
	Barras de Meandro
	Cordões Arenosos
	Faixa de Praia Lagunar
	Planície Flúvio-lacustre
	Terraço Flúvio-lacustre
2. PALEOFORMAS	
	Paleocordões Arenosos
3. MORFOMETRIA	
	Pontos Cotados
4. MODELADO ANTRÓPICO E ALTERAÇÕES NA TOPOGRAFIA	
	Canais Retificados Ativos
	Canais Retificados Inativos
5. CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
	Limite Parque Estadual do Camaquã
	Ilhas do Camaquã

Organização: Ândrea Lopes, 2016.

A questão da escala de tratamento ou de representação se constitui na premissa básica para o grau de detalhamento ou de generalização da informação. Nesse sentido a escala adotada para a realização dos mapeamentos geomorfológicos de 1964 e 2012 foi de 1:25.000, podendo ser considerada como uma escala de detalhe e adequada para a finalidade da presente pesquisa que é o cruzamento de informações para a proposição de um zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã.

Para Verstappen e Zuidan (1975), a finalidade de um mapeamento geomorfológico é a de “oferecer uma imagem concisa e sistemática do relevo e dos fenômenos que estão ligados a ele” (p. 15). Os autores citados explicam ainda que esses documentos se constituem em ferramentas de grande valor na avaliação dos recursos naturais devido às relações existentes entre as características geomorfológicas e os demais fatores do meio ambiente.

Cunha (2001), explica as principais diferenças nos mapeamentos propostos por Tricart (1965) e Verstappen e Zuidan (1975) apontando para a distinção no agrupamento dos símbolos utilizados na representação das feições do relevo. Tricart (1965) agrupa a maioria de seus símbolos em conformidade com os tipos de formas, sendo os grandes grupos de sua classificação: as formas de vertentes, ação das águas correntes das feições litológicas.

Para Verstappen e Zuidan (1975) as feições são agrupadas de acordo com sua origem destacando as formas de origem denudativa e as formas de origem fluvial. Os autores citados também incluem em sua classificação a morfometria e a topografia.

O agrupamento das propostas de Tricart (1965) e Verstappen e Zuidan (1975) vem sendo utilizado em pesquisas de cunho geomorfológico em diferentes tipos de ambientes e categorias espaciais de análise, reforçando a flexibilidade de adaptações para as mais diferentes áreas de estudo, como em bacias hidrográficas (SIMON, 2001; 2007;), ambientes litorâneos e lagunares (CUNHA; SOUZA, 2010; SIMON; SILVA, 2015) unidades político-administrativas (SATO; CUNHA, 2013) e unidades de conservação (SILVA, 2016).

Cabe salientar que essa hibridização de métodos e símbolos ainda não havia sido aplicada em análises espaço-temporais num contexto de ambientes deltaicos, reforçando a importância da presente pesquisa.

A Ação das Águas Correntes (TRICART, 1965) e as Formas de Origem Fluvial (VERSTAPPEN; ZUIDAN, 1975) foram agrupadas em um único grupo: Ação das Águas Correntes e Formas de Origem Flúvio-lacustre, abrangendo as feições hidrográficas, e as formas de acumulação (Figura 11). Esse agrupamento se deu em função da importância e da diversidade das formas resultantes da ação fluvial encontradas na área de estudo, como

formas fluviais atuais e pretéritas, formas de acumulação flúvio-lacustre e a ação fluvial e lacustre sobre as formas do relevo.

As Paleoformas incluem feições resultantes da ação das águas correntes (TRICART, 1965) que no caso da área de estudo são atribuídas à ação marítima e lagunar pretéritas.

A Morfometria expressa as características altimétricas da área de estudo. O Modelado Antrópico (TRICART, 1965) refere-se às formas resultantes da ação antrópica durante o processo de ocupação e organização espacial.

3.3 Análise da Dinâmica Geomorfológica do Delta Intra-lagunar do Rio Camaquã (1964 - 2012)

Os mapas geomorfológicos elaborados (Apêndices A e B) possibilitaram identificar e analisar as principais formas do relevo encontradas no Parque Estadual do Camaquã em um cenário anterior (1964) e posterior (2012) à criação da unidade de conservação, em 12 de março de 1975, assim como as principais alterações que ocorreram ao longo deste período.

A presente análise foi realizada considerando a estrutura e ordem da legenda dos mapas geomorfológicos de modo a caracterizar as feições mapeadas, descrever sua configuração e contextualização na área em estudo, além de compreender as principais alterações que ocorreram durante o período de 48 anos (1964 – 2012).

A fim de viabilizar a interpretação e análise das alterações geomorfológicas ocorridas no Parque Estadual do Camaquã durante o período estudado as feições identificadas foram quantificadas (Tabela 2).

Tabela 2: Área ocupada e extensão linear das feições morfohidrográficas do Parque Estadual do Camaquã (1964 – 2012).

<i>Feições Morfohidrográficas Lineares</i>	<i>Extensão (km) em 1964</i>	<i>% sobre o total de 1964</i>	<i>Criação do PEC – 12 de março de 1975</i>	<i>Extensão (km) em 2012</i>	<i>% sobre o total de 2012</i>
Canais Fluviais*	170,47	51,36		123,68	23,82
Canais Pluviais	134,10	40,40		205,59	39,60
Canais abandonados*	1,60	0,48		53,97	10,40
Canais Antropogênicos Ativos	25,77	7,76		116,55	22,45
Canais Antropogênicos Inativos	-	-		19,37	3,73
Total das Feições Lineares	331,94km	100%		519,16km	100%
<i>Feições Morfohidrográficas Areais</i>	<i>Área (km²) em 1964</i>	<i>% sobre o total de 1964</i>		<i>Área (km²) em 2012</i>	<i>% sobre o total de 2012</i>
Canais fluviais*	8,44	6,92		8,24	6,70
Canais Abandonados alagados	0,34	0,29		0,54	0,43
Canais Abandonados sem água*	0,21	0,18		0,95	0,77
Corpos da água continentais	1,92	1,59		1,50	1,21
Barra de Meandro	0,77	0,64		0,86	0,69
Lago de Meandro	0,04	0,03		0,11	0,09
Meandro Abandonado	0,08	0,06		0,16	0,13
Cordões Arenosos	0,65	0,5		0,51	0,40
Paleocordões Arenosos	28,76	23,6		27,01	21,5
Faixa Praial	1,95	1,6		1,19	0,96
Terraço Flúvio-Lacustre	10,04	8,23		6,59	5,35
Planície Flúvio-Lacustre	68,74	56,37		76,03	61,78
Total das Feições Areais**	121,94km²	100%		123,08km²	100%

*Os canais fluviais e canais abandonados aparecem duas vezes na tabela, pois foram classificados em linha e em polígono devido à magnitude espacial da diversidade fluvial local. ** A área total das feições areias teve uma ampliação em função da morfodinâmica deltaica que expandiu as áreas de sedimentação e consequentemente o limite total do Parque. **Fonte:** Ândrea Lopes, 2017.

3.3.1 Ação das Águas Correntes e Formas de Origem Flúvio-lacustre

Este conjunto de formas apresenta-se fundamental no mapeamento geomorfológico do Parque Estadual do Camaquã, levando em consideração a dinâmica deltaica e flúvio-lacustre, pretérita e atual responsável pela configuração da paisagem local.

Esta categoria está dividida em dois grupos: (a) feições hidrográficas e (b) formas de acumulação. A análise se deu de forma a caracterizar e avaliar as alterações espaço-temporais destas feições, verificadas durante a interpretação dos mapas geomorfológicos.

No grupo feições hidrográficas, foram identificados os canais fluviais (areais e lineares devido à diversidade fluvial), canais pluviais, canais abandonados alagados e canais abandonados sem água (lineares e poligonais), meandro abandonado, lago de meandro (meandro abandonado com água) e corpos de águas continentais (Apêndices A e B).

De forma geral os canais fluviais se apresentam bem distribuídos ao longo da planície distributária do sistema deltaico do rio Camaquã em ambos cenários analisados (Apêndices A e B). Essa homogeneidade dos canais se dá, possivelmente, por estarem situados em compartimentos de planície flúvio-lacustre, o que facilita a organização da rede de drenagem, considerando a inconsolidação destas superfícies. A análise da Tabela 2, entretanto, aponta para uma redução da densidade de drenagem evidenciada pelo decréscimo das extensões areais e lineares dos canais fluviais.

É possível constatar dois tipos básicos de canais fluviais no Parque Estadual do Camaquã: canais meandantes (arroio Barretas e rio Camaquã) e canais retilíneos (arroio Charqueada, arroio da Barra e rio Camaquã) (Apêndices A e B). De acordo com Suguio (2003), canais retilíneos são raros na natureza e de forma geral possuem tal configuração espacial em função do desenvolvimento de barras laterais (pequenas ilhotas de sedimentos acumulados). Esse tipo de canal é mais comum em rios com baixa suspensão e baixa declividade como em canais distributários de deltas (SUGUIO, 2003). Já os canais meandantes podem ser considerados os mais comuns na natureza, em especial nas áreas planas, sendo caracterizados por curvas alternadas e com tendência ao estreitamento, com vales profundos e margens estáveis.

Outra característica marcante desse tipo de canal fluvial é que o comportamento meândrico dá origem a uma série de outras formas como lagos e depósitos de planície de inundação, onde destacam-se canais abandonados originados em função da migração das curvas meândricas (SUGUIO, 2003). Aqui cabe destacar a existência de lagos residuais da dinâmica flúvio-lacustre na área de estudo, tendo destaque um corpo da água na margem sudoeste da área de estudo, na localidade chamada de Saco do Caipira (Apêndices A e B). Este lago em 1964 possuía 1,92km² e em 2012 se encontrava com 1,50km² (Tabela 2). Devido ao contexto onde se situa este lago é possível perceber que o mesmo encontra-se em processo de colmatção evoluindo para uma área de planície flúvio-lacustre (Apêndices A e B).

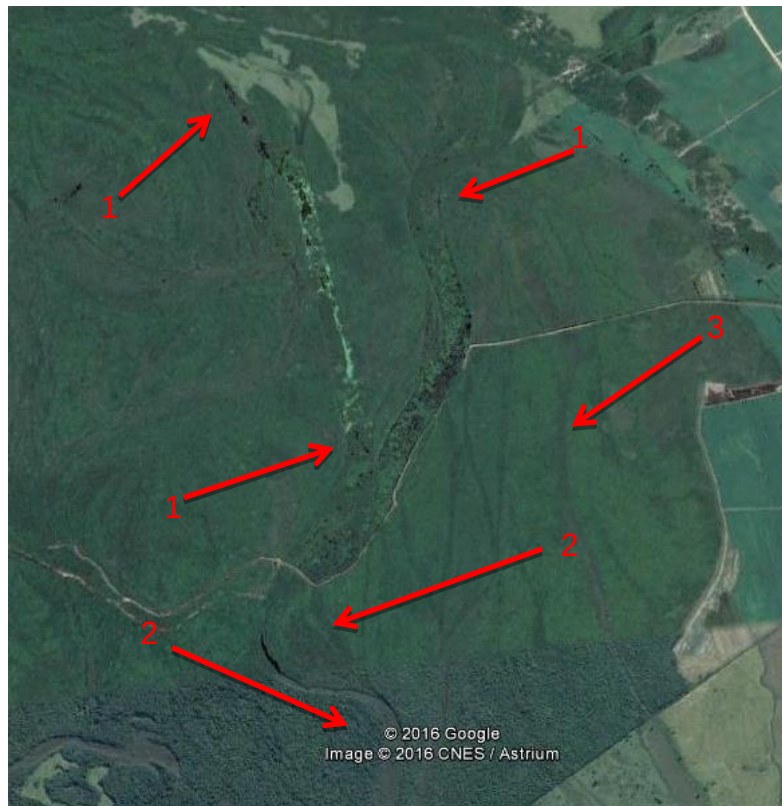
No Parque Estadual do Camaquã os canais abandonados são comuns em função da dinâmica migratória dos canais distributários dos deltas que isolam e alteram o fluxo de matéria e energia de um canal para outro geralmente próximo ou localizado em declividade

mais baixa, favorecendo a migração (TORRES, 2010). O processo de migração dos distributários de um delta é uma ação típica desse tipo de sistema, onde a troca de canais ativos causa processos construtivos e destrutivos intermitentes, com progradação da área ativa do delta e origem de canais abandonados (TORRES, 2010; DOMINGUEZ et al., 1983).

A análise dos mapas geomorfológicos revela um aumento no número de canais abandonados no Parque Estadual do Camaquã (Tabela 2). Este aumento expressivo dos canais abandonados de um cenário para outro pode advir de vários fatores, como: (a) a tendência à migração dos canais fluviais para áreas mais rebaixadas; (b) a ampliação das margens e dos leitos dos canais fluviais de maior porte espacial; (c) a construção do Barramento do Arroio Duro (tributário da margem esquerda do rio Camaquã) em 1967. Esta obra teve como objetivo regularizar a vazão do canal que controlou a rede de drenagem local ocasionando menor disponibilidade hídrica e o abandono de canais fluviais; (d) o regime de chuvas na tomada da fotografia aérea (dezembro de 1964) e da imagem de satélite (março de 2012) que podem facilitar a identificação dos canais ativos e abandonados; (e) a diferença nos produtos de sensoriamento remoto utilizados durante a confecção dos mapas, onde no cenário de 2012 foram utilizadas diferentes técnicas que realçam a rede de drenagem abandonada, facilitando sua identificação e vetorização.

Os canais abandonados, de forma geral, se apresentam em constante interação com a rede de drenagem atual, abrigando canais pluviais ou até mesmo fluviais de menor grandeza espacial (Figura 12). Ocorrem na área em estudo canais abandonados que em épocas de muita precipitação, com o consequente extravasamento fluvial na planície deltaica, acabam por contribuir ativamente com o escoamento superficial (Apêndices A e B). Assim é comum que canais abandonados apresentem lâmina de água, (canal abandonado alagado) enquanto registro do último extravasamento fluvial na planície deltaica. Em 1964 estes canais possuíam um total de 0,34 km² e tiveram uma ampliação para 0,54 km² em 2012 (Tabela 2).

Figura 13: Canais abandonados alagados (1), canais fluviais ativos (2) e canais pluviais (3) em interação decorrente da morfodinâmica do sistema deltaico.



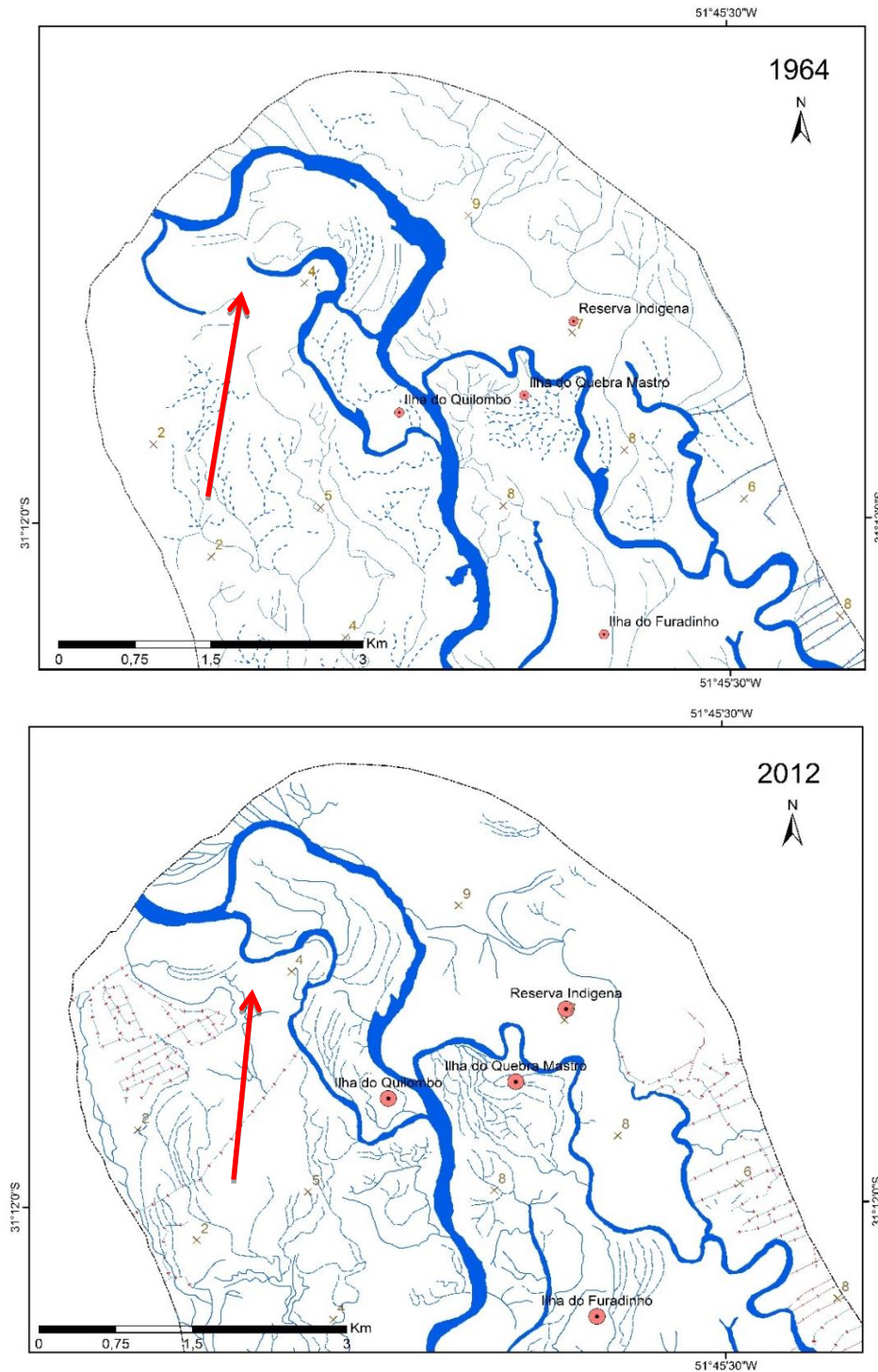
Fonte: Google Earth, 2016.

Ao se analisar os mapas geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã em ambos os cenários 1964 e 2012 é marcante a tendência de migração espacial dos canais fluviais (Apêndices A e B). Também é possível inferir considerações sobre a tendência de organização espacial do rio Camaquã nos limites do parque (Apêndices A e B).

À montante do delta, no limite norte dos mapas geomorfológicos, já se pode verificar a partir da observação do arranjo espacial da rede de drenagem a alteração espacial do curso principal do Parque Estadual do Camaquã (Figura 13 e Apêndices A e B).

As alterações do sistema fluvial identificadas durante a análise dos mapas geomorfológicos (Apêndices A e B) apontam também para uma mudança na configuração deltaica. Em 1964 o rio Camaquã apresentava em sua foz um único distributário e uma largura do canal principal expressivamente maior quando comparado ao mesmo canal no cenário de 2012.

Figura 14: Morfodinâmica fluvial indicando a migração do canal principal para oeste, onde se verifica, através da distribuição espacial dos pontos cotados, um suave declive no terreno (de 07m à 09m na Reserva Indígena para 02m à 5m metros nas margens à direita do rio Camaquã).

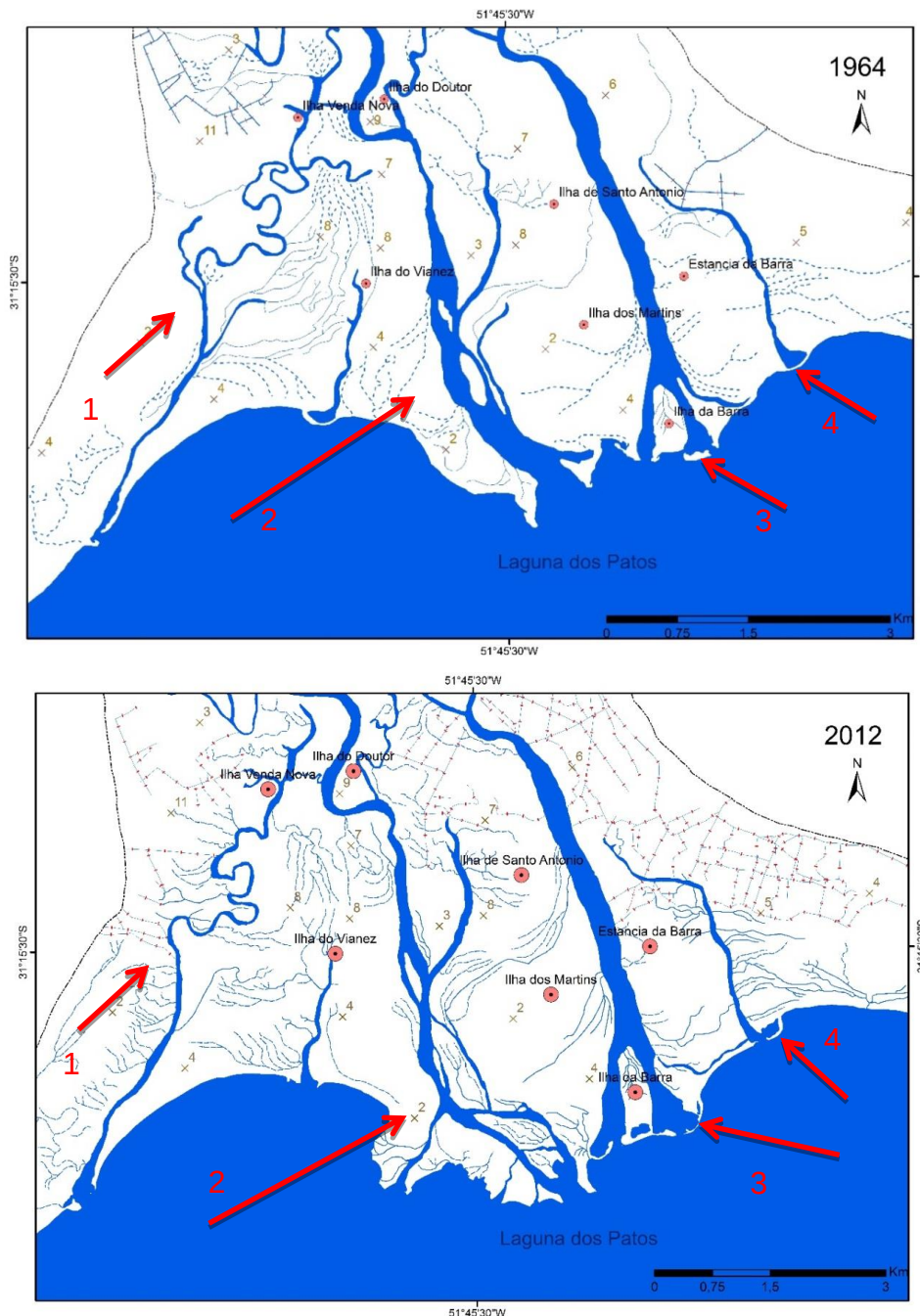


*A legenda desses recortes espaciais pode ser verificada na página 63.

Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Já no cenário de 2012 o curso principal do rio Camaquã se desmembrou em vários distributários e ilhas que formam planícies distributárias com a presença de canais pluviais, além do estreitamento do canal principal do rio Camaquã (Figura 14).

Figura 15: Alterações fluviais na foz do sistema delta do Camaquã e seus afluentes.



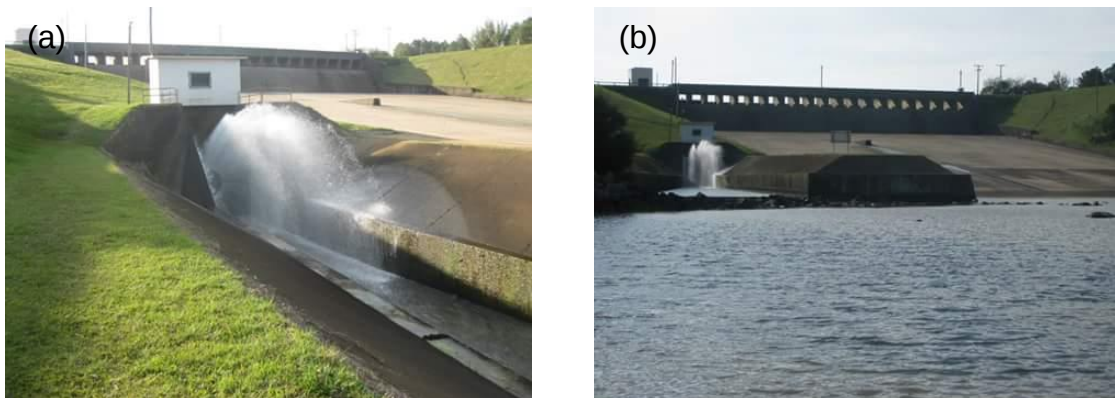
Em (1) extinção da bifurcação do Arroio Barretas, além dos canais antropogênicos no cenário de 2012; (2) bifurcação no rio Camaquã; (3) barras de desembocadura no arroio da Barra; (4) arroio Charqueda com uma barra de desembocadura em 1964, em 2012 já ocorreu o rompimento da barra. A legenda desses recortes espaciais pode ser verificada na página 63. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

O Arroio Barretas também teve seu baixo curso alterado e sua sinuosidade reduzida, dividindo seu fluxo com uma série de canais fluviais de menor porte e canais pluviais que se desenvolveram no entorno da margem esquerda do Arroio no cenário de 2012 (Figura 14 e Apêndices A e B).

Cabe destacar que esse aporte sedimentar que tem chegado ao rio Camaquã em maior quantidade durante o período analisado deve-se a desequilíbrios que provavelmente ocorreram à montante do delta, como o barramento do Arroio Duro (tributário do rio Camaquã localizado à montante do Parque), que alterou a vazão do canal e a quantidade de água que chega até a sua foz. A construção do referido barramento teve sua conclusão em 1967, ou seja, após o cenário do primeiro mapeamento.

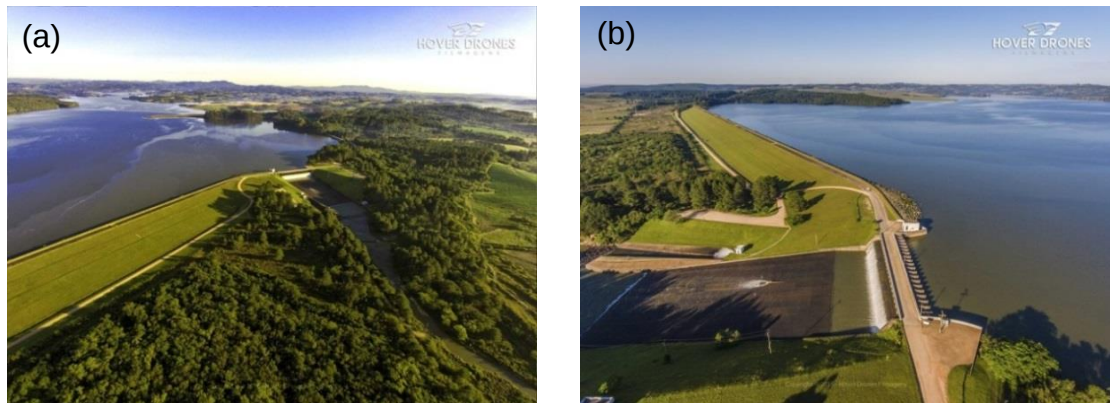
A barragem do Arroio Duro (Figuras 15 (a), (b) e Figuras 16 (a), (b)) tem como objetivo regularizar a vazão do Arroio, drenar o Banhado do Colégio (área úmida próxima ao PEC dentro do 6º distrito de Camaquã) e áreas adjacentes eliminando todos os pequenos banhados e integrando essas áreas ao processo produtivo. As águas para a irrigação são armazenadas durante o inverno e distribuídas no período da safra do arroz irrigado. O Arroio Duro tem sua foz no rio Camaquã próximo a Pacheca, extremo norte do limite do Parque Estadual do Camaquã.

Figura 16 (a) e (b): Barragem do arroio Duro (um dos principais afluentes da Bacia do Camaquã).



Fonte: Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro – Camaquã/RS, 2016.

Figura 17 (a) e (b): Vista aérea da Barragem do Arroio Duro.



Fonte: Portal Camaquã, 2016.

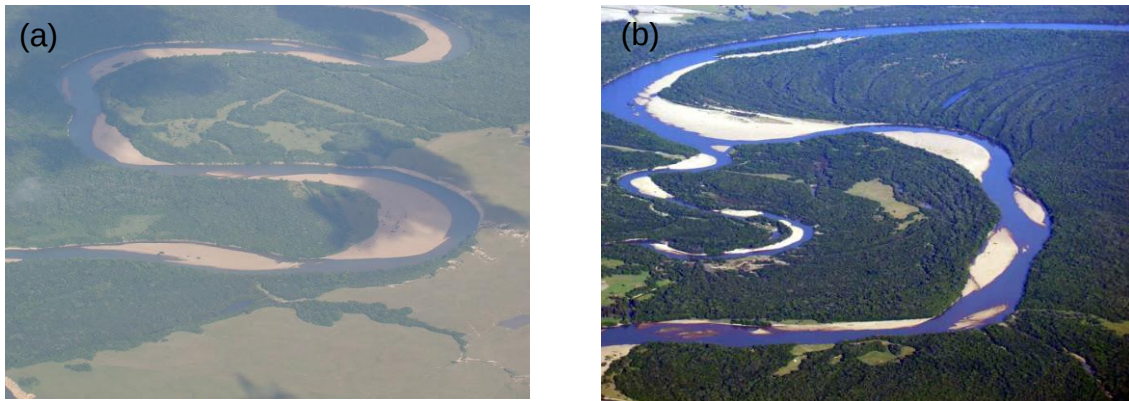
Os Canais Pluviais identificados no cenário de 1964 possuíam um total de 134,10km de extensão. No cenário de 2012 sua extensão corresponde a 205,59km (Tabela 2 e Apêndices A e B). Os Canais Pluviais são alimentados pelas chuvas e são um importante elemento do sistema fluvial e na manutenção de áreas úmidas do parque.

Os canais pluviais também são importantes agentes de erosão dos paleocordões arenosos em áreas desprovidas de cobertura vegetal. Contribuem também para a manutenção da lâmina d'água nas superfícies de planície flúvio-lacustre nas porções mais rebaixadas, sustentando uma vegetação típica de ambientes úmidos denominada regionalmente de banhado.

No grupo Formas de Acumulação são encontradas as feições deposicionais comandadas pela morfodinâmica das águas correntes e da Laguna dos Patos. Foram identificadas feições como barras de meandro, faixa de praia lagunar, cordões arenosos, terraço flúvio-lacustre e planície flúvio-lacustre (Apêndices A e B).

As barras de meandros (comumente chamadas de “point bars”) são os bancos arenosos construídos pelo rio através da deposição no lado interno da curvatura da drenagem e resultam dos materiais mobilizados dos bancos de solapamento situados à montante (CHRISTOFOLETTI, 1980) (Figura 17 (a) e (b)). No Parque Estadual do Camaquã esta feição ocupava uma área total de 0,77 km² em 1964, já em 2012 este tipo de forma deposicional cresceu para uma área de 0,86 km² (Tabela 2). Cabe destacar ainda que essa feição se manifestou preferencialmente nas margens côncavas do rio Camaquã à montante da foz, no norte e centro da área de estudo.

Figura 18 (a) e (b): Características das barras de meandro do rio Camaquã.



Fonte: Centro de Estudos Ambientais, 2015.

Os cordões arenosos são resultado de sucessivos períodos de sedimentação e erosão, ou então de modificações na hidrodinâmica lagunar que são consequência de variações do nível da laguna ou do efeito das marés (ROSSETI, 2008; POLIZEL, 2014; SUGUIO, 2003). De forma geral, estas feições se articulam paralelas à faixa de praia lagunar, apresentam forma alongada, estreita e suavemente côncavas em direção à Laguna dos Patos (Apêndices A e B). Ocorrem com maior frequência no cenário de 1964 na parte sudoeste do parque, no interior do delta, nas desembocaduras do rio Camaquã e arroio Barretas, ocupando uma área de 0,65 km² (Tabela 2). Já no cenário de 2012 os cordões arenosos foram verificados de forma geral na porção sudoeste do PEC.

Na planície deltaica as áreas de cordões arenosos evoluíram preferencialmente para áreas de planície flúvio-lacustre. Essa evolução se deu em função da dinâmica do delta e desmembramento do canal principal do rio Camaquã, intensificando assim os processos erosivos locais, além do retrabalhamento destas superfícies pela força das ondas da Laguna dos Patos. No mapa geomorfológico de 2012 os cordões arenosos ocupam uma extensão de 0,51 km² (Tabela 2 e Apêndice B).

A faixa de praia lagunar é a extensão ativa de areia que sofre interferência direta da morfodinâmica praial da Laguna dos Patos (Figuras 18 e 19). Em 1964 essa morfologia ocupava uma área de 1,95 km² e em 2012 1,19 km² (Tabela 2).

No caso do sistema deltaico do rio Camaquã, além da zona praial, estão inseridas nesta classe também as barras de desembocaduras do rio Camaquã (Apêndices A e B). Estas formas são caracterizadas por sedimentos acumulados pelo fluxo fluvial, que ao entrarem em contato com a laguna depositam-se formando uma espécie de soleira ou banco de areia na foz

dos cursos fluviais deltaicos. Devido ao fato dessas barras de desembocadura estarem sujeitas aos processos morfodinâmicos lacustres é que foram categorizadas como faixa de praia lagunar.

Figura 19: Encontro da Laguna dos Patos com o rio Camaquã.



Em primeiro plano o rio Camaquã, na área central a Laguna dos Patos e a barra de desembocadura do rio Camaquã, entre seus distributários e a Laguna dos Patos (faixa sedimentar). Ao fundo silvicultura na localidade do Pontal do Vitoriano. **Fonte:** Ândrea Lopes, 2016.

Figura 20: Característica da faixa de praia lagunar do PEC.

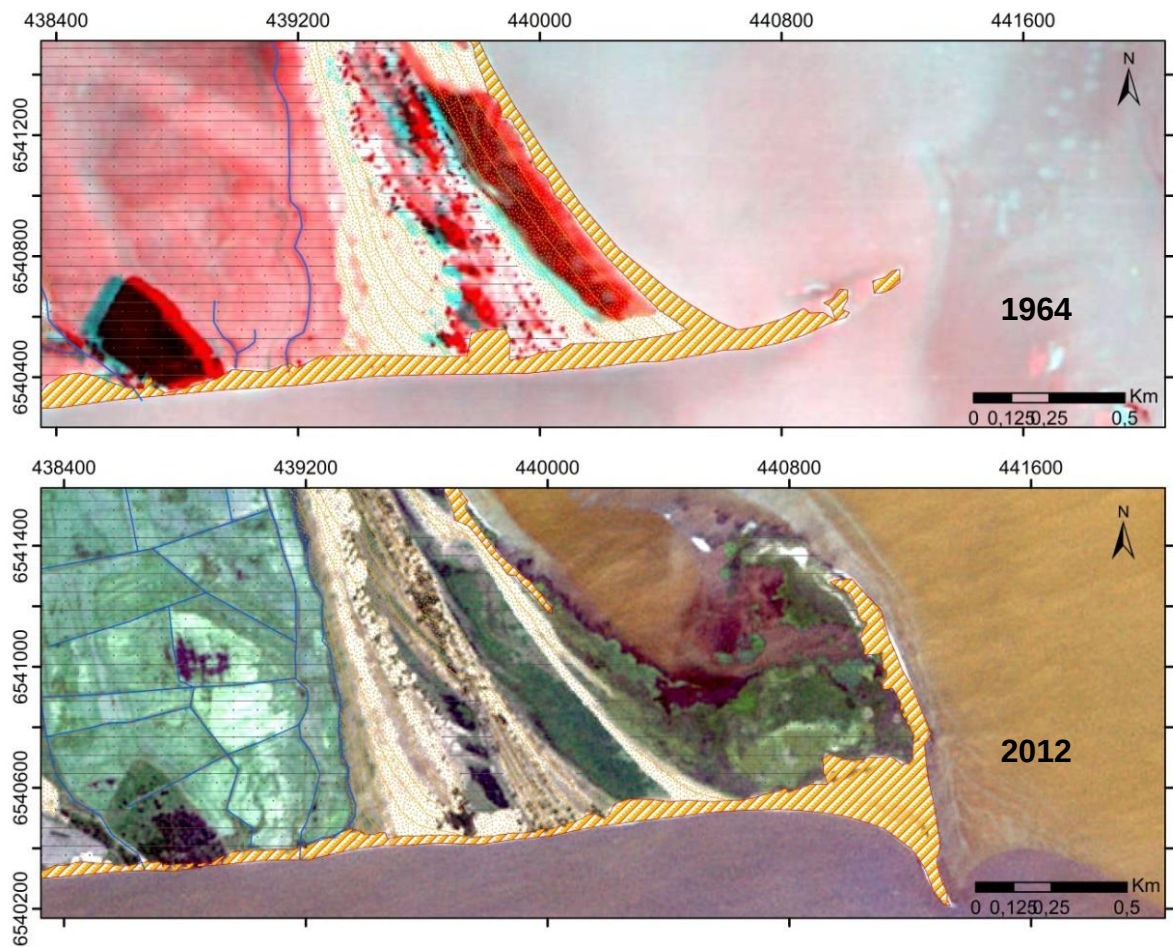


Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

É possível observar que na área do Pontal do Vitoriano houve uma evolução do aporte sedimentar ampliando a área de faixa de praia lagunar e de planície flúvio-lacustre no cenário de 2012, comparado ao de 1964 (Figura 20), porém deve-se salientar que esse maior aporte de sedimentos se deu pela própria morfodinâmica lagunar de erosão e deposição.

Foram identificadas ainda áreas de planície flúvio-lacustre, que são as áreas baixas e planas que sofrem influência tanto da Laguna como principalmente da dinâmica fluvial do rio Camaquã, podendo ser classificada também como planície deltaica de inundação (ROSSETTI, 2008).

Figura 21: Comparativo espacial da localidade do Pontal do Vitoriano (extremo sudeste da área de estudo) nos cenários analisados, 1964 – 2012. A legenda dos recortes espaciais pode ser verificada na página 63.



Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Superfícies de planície flúvio-lacustre são pouco consolidadas, suscetíveis aos processos plúvio-erosivos, ao extravasamento fluvial e lagunar, além das variações no lençol freático (Figura 21). Devido à característica plana dessas áreas é normal seu aproveitamento para práticas agrícolas, como a criação de gado e ovelhas ou ainda o cultivo de arroz irrigado, apesar da fragilidade desse tipo de superfície (Figuras 22, 23 e 24).

Na área de estudo as superfícies de planície flúvio-lacustre se manifestam no entorno do rio Camaquã, seus distributários e ilhas ocupando quase a totalidade da área do parque. Em 1964 esta feição possuía uma extensão de 68,74 km², ao passo que em 2012 houve uma expansão para 76,03 km² (Tabela 2).

Figura 22: Sistema de planície flúvio-lacustre com diferentes fitofisionomias adaptadas às condições hídricas do solo (mal drenados e úmidos).



Figura 23: Erosão nas margens das superfícies de planície flúvio-lacustre desprovidas de vegetação, ao fundo cobertura arbórea.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Figura 24: Prática de ovinocultura em superfície de planície flúvio-lacustre.



Fonte: Adriano Kath, sem ano.

Figura 25: Pecuária em superfície de planície flúvio-lacustre.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

O aumento das superfícies de planície flúvio-lacustre se deu em parte pelo arrasamento plúvio-erosivo das áreas de paleocordões arenosos e pela descaracterização das áreas de terraço flúvio-lacustre (Apêndices A e B) em parte por processos naturais, mas também pelas práticas de uso da terra atreladas às lavouras de arroz irrigado.

O sistema de terraços flúvio-lacustres compreende os modelados de acumulação que apresentam formas planas, levemente inclinadas em direção ao rio Camaquã, exibindo rupturas de declive em relação às planícies flúvio-lacustres mais recentes, situadas em nível inferior.

Na área de estudo, em 1964, essas feições se apresentavam com destaque na porção central e porção leste do parque, com uma área de 10,4 km². Já em 2012 houve uma diminuição de sua área para 6,59 km² (Tabela 2) exibindo um quadro de ocupação agrícola agressivo delineado pelas plantações de arroz irrigado e uma descaracterização das superfícies, seja pelo aplainamento dos terrenos ou para a construção de canais artificiais para drenar as canchas de arroz (Apêndices A e B).

No caso do Parque Estadual do Camaquã, esse arrasamento se deu em geral nas bordas destas feições, o que acabou por dificultar sua delimitação com as áreas de planície flúvio-lacustre, reforçando assim a forte intervenção nas características geomorfológicas locais.

3.3.2 As Paleoformas

As Paleoformas podem ser definidas, de acordo com Guerra (1966, p. 290), como as “formas de relevo desarmônicas existentes dentro de um sistema morfoclimático diferente do atual”. Na área em estudo as paleoformas compreendem os paleocordões arenosos.

Paleocordões arenosos são sedimentos acumulados na costa pela dinâmica marítima ou lacustre. Na área de estudo esses paleocordões estão organizados, de forma geral, paralelos à costa lagunar e apresentam um grau de ocupação significativo principalmente na ilha de Santo Antônio (Apêndices A e B), onde ocorre uma aglomeração urbana e pequenas instalações agrícolas, além de apresentarem focos de silvicultura na área do Pontal do Vitoriano (Apêndices A e B). Os paleocordões arenosos da área em estudo se encontram em estágio avançado de arrasamento plúvio-erosivo, formando, em muitos setores, estriamentos que sustentam superfícies de planície flúvio-lacustre em fases iniciais de organização. Em 1964 as áreas de paleocordões arenosos possuíam 28,65 km² sofrendo um recuo espacial para 26,29 km² em 2012 (Tabela 2).

Os paleocordões arenosos encontrados no Parque Estadual do Camaquã possuem diferentes sentidos de deposição. Esses sentidos foram identificados no mapeamento geomorfológico a partir da delimitação de linhas que definem mudanças bruscas na direção da deposição e erosão dos paleocordões. Essas mudanças bruscas se deram provavelmente, porque estes paleocordões estiveram submetidos a morfogêneses e morfodinâmicas marinhas e lagunares, anteriores ao processo de colmatação que os isolou das demais formas de acumulação presentes no sistema deltaico atual (Apêndices A e B).

Essas paleo-feições são um exemplo da riqueza da geodiversidade local, salientando a necessidade de sua conservação em vista de sua importância geológico-geomorfológica. A ocorrência de paleocordões arenosos evidencia a presença da antiga faixa de praia lagunar/marítima associada aos processos de transgressão e regressão marinhas durante o período Quaternário.

Verificou-se em campo que essas feições sustentam solos arenosos e vegetação típica de paleoclimas abrigando espécies como *Orchidaceae*, *Bromeliaceae* e *Cactaceae* (Hansen, 2007) (Figuras 25 e 26).

Figura 26: Características da vegetação típica das superfícies de paleocordões arenosos do Parque Estadual do Camaquã, apresentando vegetação arbórea.



Figura 27: Em primeiro plano cobertura de gramíneas em superfícies de paleocordões arenosos e em segundo plano vegetação arbustiva típicas desse tipo de formação.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Apesar da relevância geomorfológica dos paleocordões arenosos encontrados no Parque Estadual do Camaquã, da necessidade de conservação e da fragilidade ambiental deste sistema, a ocupação dessas superfícies tem sido frequente na área em estudo. São desenvolvidas práticas agrícolas e a consolidação da vila de Santo Antônio situada na ilha de mesmo nome (Figuras 27 e 28).

Figura 28: Características da ocupação nas áreas de paleocordões arenosos na ilha de Santo Antônio.



Figura 29: Vila de Santo Antônio, consolidada em área de paleocordões arenosos.



Fonte: Ândrea Lopes, 2017.

3.3.3 Modelado Antrópico e Alterações na Topografia

O modelado antrópico diz respeito às formas produzidas pelo agente antrópico durante o processo de ocupação e uso da terra (TRICART, 1965; SIMON, 2007). Na área de estudo esta classe está representada pelos canais retificados ativos e inativos, utilizados para a irrigação das plantações de arroz. De acordo com os mapeamentos geomorfológicos do Parque Estadual do Camaquã (Apêndices A e B) foi possível constatar diversos canais que se comunicam com o rio Camaquã e demais distributários. Apesar desta pesquisa ter realizado o mapeamento das superfícies abrangidas pelos limites do Parque, vale ressaltar que as feições antropogênicas locais se manifestam com intensidade também na zona de amortecimento do parque, consolidando-se como mecanismo de controle que exerce pressão ao ambiente protegido conforme observado durante o trabalho de campo.

Para o cultivo de arroz irrigado são utilizadas técnicas que promovem o aplainamento da superfície, deixando-a nivelada, descaracterizando o microrelevo. Simon (2007) afirma que o impacto e as alterações da atividade orizícola sobre o escoamento superficial e subsuperficial começam a partir do momento em que se inicia a contenção da água nas canchas de cultivo e o retardamento de sua chegada ao leito dos arroios e rios. O autor explica ainda que as lavouras de arroz irrigado conduzem a uma homogeneidade, nivelamento e compactação – evitando perdas de água nas canchas de cultivo – comprovando

assim a eficiência de técnicas mecanizadas na consolidação de feições antrópicas que controlam a morfohidrodinâmica local.

De acordo com a Tabela 2, em 1964 os canais antropogênicos ativos possuíam uma extensão linear de 25,77km e nenhum canal antropogênico inativo foi verificado. Cabe ressaltar que a não identificação de canais antropogênicos inativos neste cenário pode estar atrelada ao fato do cultivo do arroz irrigado estar em pleno apogeu salientando a utilização ativa do espaço para tal atividade.

Em 2012 os canais antropogênicos ativos ocupavam 116,55km de extensão, enquanto os canais antropogênicos inativos se estendiam por 19,37km. Comparando os cenários é possível verificar que embora existam, no cenário de 2012, canais antropogênicos inativos, a rede de canais ativos é muito superior no cenário de 2012, o que mostra que atividade orizícola só cresceu com o passar do tempo na área em análise.

Esse aumento nas feições antropogênicas reforça que mesmo sendo protegido por leis os mecanismos de controle aumentaram dentro dos limites do parque, apesar da fragilidade deste ambiente, destacada pelo diagnóstico ambiental.

De acordo com Hansen (2007) a ocupação das ilhas teve seu apogeu em 1950, com o início da orizicultura, porém em 1975 estabilizou-se a ocupação com pequenas variações no número de moradores. Porém, o que deve ficar frisado é que a produção agrícola de arroz na região, de 1964 à 1992, duplicou sua produtividade e que esta atividade é consolidada na região, sendo o município de Camaquã um dos maiores produtores de arroz irrigado do país (HANSEN, 2007).

A organização espacial dos canais antropogênicos (ativos ou inativos) não respeita nenhuma lógica da configuração do relevo local. A rede caracterizada por este tipo de canal não possui nascentes ou foz, inexistem direções predominantes e os ângulos de conexão das bifurcações dos canais podem variar de agudos para abertos (Apêndices A e B).

Para o cultivo do arroz irrigado além do impacto da configuração espacial da rede de drenagem (Figuras 29, 30 e 31) existe o impacto relacionado à disponibilidade hídrica, pois são construídas casa de bombas (Figura 32) que tem a finalidade de drenar a água dos rios e arroios adjacentes com o objetivo de abastecer as canchas de cultivo em época de estiagem no regime de chuvas.

Figura 30: Canal retilíneo utilizado para irrigação do arroz.



Fonte: Adriano Kath, sem ano.

Figura 31: Canal retilíneo ativo utilizado para abastecimento agrícola.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Figura 32: Canal retelinizado para a irrigação do arroz.



Fonte: Adriano Kath, sem ano.

Figura 33: Bomba de captação da água do rio Camaquã para abastecimento agrícola.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

3.4 Considerações Geomorfológicas ao Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã

A partir da análise geomorfológica do Parque Estadual do Camaquã foi possível realizar algumas considerações no que se refere aos aspectos da dinâmica geomorfológica que são importantes fatores a serem considerados no momento de proposição do Zoneamento Ambiental da unidade de conservação em questão.

A planície distributária é uma área dinâmica, instável e ambientalmente frágil. Além disso, pelo fato do Parque Estadual do Camaquã estar inserido em um ambiente costeiro, recentemente formado e inconsolidado, sua ocupação não é recomendada. Dentro da planície

distributária foram identificadas áreas de paleocordões arenosos, que de forma geral se mantêm preservados e devem seguir nesta condição. Foram identificadas também áreas de terraços flúvio-lacustres que se apresentaram com um elevado grau de ocupação e integridade corrompida pelas práticas agrícolas locais, onde ações de recuperação devem ser colocadas em prática. Na planície distributária ocorrem ainda as superfícies de planície flúvio-lacustre, que sustentam significativa diversidade de formas de origem fluvial e se apresentam preservadas, sobretudo nas porções onde se sobrepõe à Reserva Indígena Iguaporã.

O zoneamento ambiental consiste em um instrumento importante para a gestão territorial e conservação ambiental. Destaca-se, portanto, que o Parque Estadual do Camaquã está na categoria de proteção integral (SNUC, 2000) e que o zoneamento ambiental deve primeiramente considerar os objetivos de criação da Unidade de Conservação, que no caso do Parque Estadual do Camaquã é a proteção das áreas úmidas e banhados adjacentes ao delta do rio Camaquã, onde se encontram atreladas todas as feições geomorfológicas mapeadas.

Diante da análise geomorfológica do Parque Estadual do Camaquã foram apontadas as seguintes considerações ao zoneamento ambiental do Parque:

- A região do Banhado do Caipira (braço oeste do parque) é uma das áreas de planície flúvio-lacustre onde não houve ou houve pouca intervenção antropogênica;

- Apesar de haver uma sobreposição entre os limites do Parque Estadual do Camaquã e os limites da Reserva Indígena Iguaporã, esse setor do Parque possui uma representativa geodiversidade fluvial. Salienta-se que esse setor do parque se encontra em estágio de proteção satisfatório (Apêndices A e B), não caracterizando um conflito ambiental (apesar dos conflitos entre os limites espaciais com uma reserva indígena).

- As áreas onde o processo de ocupação foi significativo causando alterações nas formas do relevo, deverão ser compreendidas e categorizadas levando em consideração o grau de impacto ao qual se encontram. Destacam-se para essa proposta, por exemplo, a porção norte da ilha de Santo Antônio (parte central do parque), onde as atividades agrícolas se instalaram sobre as superfícies de terraço flúvio-lacustre, descaracterizando e aplainando esta superfície de modo que suas características naturais não são mais verificáveis.

- A descaracterização dos canais fluviais na parte centro-leste do parque, na margem direita do Arroio da Barra foi muito forte. Nessa região concentram-se muitos canais antropogênicos ativos e inativos.

- As superfícies de paleocordões arenosos são importantes paleofeições e devem ser protegidas, pois contam a história geológica-geomorfológica local. Além disso, possuem uma cobertura vegetal típica de paleo-climas, abrigando espécies únicas no que se refere à biodiversidade e à geodiversidade quaternária local, o que permite o desenvolvimento de estudos científicos de caráter geocronológico, arqueológico e biológico.

4 DINÂMICA DE COBERTURAS E USOS DA TERRA NO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ (1964 – 2012)

Este capítulo foi desenvolvido com o objetivo de identificar e analisar a dinâmica de cobertura e uso da terra no Parque Estadual do Camaquã durante o período de 48 anos (1964 – 2012) a fim de contribuir para o zoneamento ambiental que auxiliará na elaboração do Plano de Manejo desta unidade de conservação. Primeiramente foram realizadas considerações sobre conceitos e formas de apropriação do espaço, em especial nas unidades de conservação. Logo após foram evidenciados os procedimentos metodológicos adotados para a elaboração dos mapas de cobertura e uso da terra, apoiados na metodologia proposta pelo IBGE (2013) que possibilitaram, por fim, a análise da dinâmica de ocupação e apropriação do espaço compreendido pelo Parque Estadual do Camaquã.

4.1 Coberturas e usos da terra: conceitos teóricos

A dinâmica de cobertura e uso da terra é um importante indicador no que se refere à apropriação do espaço geográfico, sendo um tema básico no âmbito do planejamento ambiental, afinal retrata as atividades antropogênicas que podem significar pressão e impacto sobre os elementos do sistema físico-ambiental. Além disso, se mostra como um elo essencial para a análise de interação entre a sociedade e a natureza (SANTOS, 2004).

O uso da terra refere-se à utilização do espaço geográfico para as atividades de cunho antrópico em determinado local. De forma geral, a compreensão do uso da terra nos remete à evolução e alteração das atividades humanas e sua interação com os elementos físico-ambientais.

De acordo com o IBGE (2013), o uso da terra é o termo associado às atividades humanas em determinado espaço, já o termo cobertura da terra refere-se aos elementos naturais como água, gelo, rocha nua, florestas, dentre outros. A compreensão do fenômeno

uso da terra adquire importância nas análises geográficas e ambientais, pois possibilita a identificação das áreas que estão sob forte pressão ambiental, a caracterização das principais alterações desencadeadas pelo processo de ocupação e, ao mesmo tempo, a identificação das áreas que ainda podem ser preservadas ou ainda quando necessário propor formas de recuperá-las (SIMON 2007; CUNHA 2010). Por este motivo, a análise da dinâmica da cobertura e uso da terra adquire importância no contexto de unidades de conservação que ainda não possuem plano de manejo e necessitam a elaboração de um zoneamento ambiental.

A ocupação e uso da terra ocorre em consonância com o aperfeiçoamento das técnicas inerentes às práticas agrosilvopastoris ou urbanas, dentro de uma escala de tempo histórica (SUETEGARAY; NUNES, 2001). Assim, as áreas onde o controle e a apropriação dos elementos naturais se dá de forma mais incisiva são aquelas onde a alteração do espaço se apresenta de forma mais acentuada.

Esse conjunto de técnicas de apropriação descaracteriza e cria morfologias artificiais, desequilibra fluxos e altera a dinâmica do sistema físico-ambiental. A compreensão destes processos auxilia em ações de planejamento ambiental, recuperação de áreas degradadas e definição de áreas prioritárias para a proteção e conservação ambiental (PASCHOAL et al., 2012).

Atualmente existe um consenso de que as alterações provocadas pelo uso da terra são as principais causadoras de mudanças ambientais em escalas locais, regionais e globais (LAMBIN et al., 1999; VON AHN et al., 2016). Dentro dessa perspectiva são concebíveis as possibilidades de alterações em diversos tipos de ambientes, inclusive nos ambientes deltaicos.

A fragilidade ambiental e a instabilidade geológico-geomorfológica dos ambientes deltaicos devem ser consideradas no que se refere ao planejamento da ocupação do espaço. Portanto, considerar a dinâmica de ocupação e uso da terra em um ambiente deltaico é essencial para o planejamento e o zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã, que comporta um delta intra-lagunar.

As atividades humanas vinculadas às práticas agrícolas como agricultura e pecuária têm sido um fator aliado ao controle e apropriação do sistema físico-ambiental. Simon (2007, p.25) salienta que “a dinâmica evolutiva do uso da terra é fruto de diversos estágios tecnológicos que atuam para o aperfeiçoamento da exploração dos recursos naturais, afim de possibilitar o desenvolvimento socioeconômico”.

Em conformidade com a Lei Federal 9.985 de 18 de julho de 2000, artigo 4º, o Sistema nacional de Unidades de Conservação (SNUC) objetiva, dentre outras finalidades as seguintes:

Parágrafo VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

Parágrafo VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, **geomorfológica**, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural (grifo meu) (Lei 9.985).

Ainda de acordo com o SNUC (BRASIL, lei nº. 9.985) o Parque Estadual do Camaquã é uma área de proteção integral, onde são proibidas atividades humanas que alterem ou perturbem a biodiversidade e a geodiversidade local. Nesse sentido, todo uso ou ocupação dentro dos limites do parque é caracterizado como conflito ambiental.

As alterações ambientais vinculadas à dinâmica da ocupação e uso da terra e suas relações com a alteração de ambientes fluviais/deltaicos precisam ser compreendidas e monitoradas para subsidiar o zoneamento e o plano de manejo da unidade de conservação promovendo a gestão voltada à preservação e manutenção destes ambientes.

Ao tratar a dinâmica de uso da terra e sua importância para o planejamento ambiental Simon (2007) salienta que:

A análise da dinâmica de uso da terra tem o papel de identificar áreas cuja ocupação e apropriação dos recursos naturais estão ocorrendo de forma indiferente a sua capacidade de regeneração, auxiliando assim as ações de planejamento (SIMON, 2007, p.29).

A compreensão da dinâmica de uso da terra em um determinado local envolve o reconhecimento de cenários pretéritos e atuais. O estudo de um cenário pretérito tem sua importância pela possibilidade de um início de comparações das modificações que ocorreram em um determinado espaço, sendo esse cenário inicial um referencial para posterior comparação. Já a análise de um cenário atual permite reconhecer as mudanças que ocorreram no sistema físico-ambiental, através da manifestação das atividades humanas acumuladas ao longo do tempo histórico e passível de descrições, avaliações de campo e análises documentais.

Neste sentido ocorre a análise de dois cenários de cobertura e uso da terra no Parque Estadual do Camaquã, um deles anterior a criação do parque e outro posterior ao

estabelecimento da unidade de conservação. A análise das alterações espaço-temporais pode contribuir de forma objetiva para a compreensão da persistência, evolução, regressão ou estagnação das pressões causadas pelo processo de ocupação, reforçando o estabelecimento de unidades homogêneas de zoneamento.

4.2 Metodologia

Para a organização dos mapas de cobertura e uso da terra foram utilizados os mesmos produtos de sensoriamento remoto empregados para a elaboração dos mapas geomorfológicos da presente pesquisa especificados no Quadro 1, bem como a mesma base cartográfica cuja confecção foi detalhada no capítulo introdutório.

Os mapas de cobertura e uso da terra foram confeccionados no software ArcGis, versão 10.0 (licença do Laboratório de Estudos Aplicados a Geografia física/UFPEL). Os diferentes alvos identificados foram vetorizados e classificados pautados nas considerações propostas pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013), assim como a identificação das cores se deu pelo sistema de padronização internacional RGB (Red-Green-Blue).

Os elementos fotointerpretativos que mais auxiliaram para os mapeamentos das coberturas e usos da terra foram a cor, a forma, a rugosidade, o tamanho dos objetos e o contexto do entorno onde estes se encontravam.

As classes de cobertura e uso da terra foram organizadas de acordo com 4 níveis principais propostos pelo IBGE (2013): áreas antrópicas não agrícolas, áreas antrópicas agrícolas, áreas de vegetação natural e coberturas regionais e água, quando necessário realizaram-se algumas adaptações à classificação do IBGE, respeitando as formas de utilização do espaço encontradas no Parque Estadual do Camaquã.

As Áreas antrópicas agrícolas foram representadas pelas seguintes classes: Pastagem, Demais Culturas Temporárias, Silvicultura, Instalações Agrícolas, Arroz Irrigado (Quadro 2). Apesar de pertencer à classe das Culturas Temporárias, de acordo com o IBGE (2013), as áreas de arroz irrigado foram analisadas de forma independente no presente trabalho, em função das significativas alterações provocadas pelas atividades orizícolas sobre as formas do relevo e a dinâmica fluvial, em especial num ambiente deltaico, ou seja, de extrema complexidade e fragilidade ambiental. No nível Áreas antrópicas não agrícolas foi identificadas apenas a classe Área Urbana (Quadro 2).

Quadro 2: Chave de classificação de coberturas e usos da terra.

NÍVEL I	NÍVEL II		Chave de classificação	
			1964*	2012*
1. Áreas antrópicas não agrícolas	R=255 G=168 B=192	Área Urbanizada		
2. Áreas antrópicas agrícolas	R=255 G=170 B=0	Arroz Irrigado		
	R=255 G=255 B=0	Demais culturas temporárias	**	**
	R=178 G=178 B=178	Instalações agrícolas		
	R=205 G=137 B=0	Pastagem		
	R=205 G=173 B=0	Silvicultura		
3. Áreas de vegetação natural ou coberturas regionais	R=244 G=164 B=96	Áreas arenosas expostas		
	R: 205 G: 205 B: 105	Campo sujo		
	R: 137 G: 137 B: 68	Campo limpo		
	R=115 G=168 B=0	Florestal		
	R=0 G=230 B=169	Formações de Influência Flúvio-lacustre (FIFL)		
4. Água	R=235 G=255 B=255	Corpos de água continentais		
5. Outras áreas	R=173 G=137 B=205	Uso não identificado	-	

*Na coluna referente ao ano de 1964 são apresentados fragmentos dos anaglifos digitais tridimensionais utilizados para identificação dos usos e coberturas da terra no referido cenário. Já na coluna 2012 são apresentados os fragmentos de imagem de satélite RapidEye utilizados para a delimitação das classes de cobertura e uso no cenário mais recente. ** Não foi possível captar um fragmento espacial que representasse o alvo em função do tamanho da área ocupada pela classe demais culturas temporárias, o que inviabilizou seu recorte tanto nos anaglifos quanto na imagem de satélite. **Fonte:** Adaptado de IBGE, 2013.

Organização: Ândrea Lopes, 2017.

No que se refere às áreas de vegetação natural ou áreas de coberturas regionais foram identificadas as classes: florestal, áreas arenosas expostas, campo limpo, campo sujo e formações de influência flúvio-lacustre (Quadro 2).

4.3 Análise dos Resultados

A ocupação da área onde se encontra o Parque Estadual do Camaquã remonta ao século XIX e teve sua gênese ligada às práticas agrícolas voltadas ao cultivo do arroz. Esse processo de ocupação foi incentivado e intensificado pelos governos federal e estadual com a intenção de ocupar áreas úmidas da planície costeira (início do século XX), aproveitando assim seu potencial econômico que levava em consideração a abundância de água nestes locais e a mão de obra oriunda das zonas coloniais próximas (HARRES, 2007).

De posse dos resultados obtidos nos mapeamentos de cobertura e uso da terra (Apêndices C e D), em conjunto com a quantificação das áreas ocupadas por cada classe de cobertura e uso da terra (Tabela 3) foi possível avaliar a dinâmica espacial ocorrida entre os dois cenários analisados.

No nível áreas antrópicas não agrícolas foram identificadas e delimitadas as áreas urbanizadas, que de acordo com IBGE (2013) são caracterizadas pelas cidades ou vilas ocupadas por áreas industriais, comerciais e por moradias.

Tabela 3: Comparativo entre as classes de coberturas e usos da terra no Parque Estadual do Camaquã, 1964 – 2012.

<i>Classes de Coberturas e Usos</i>	1964			2012	
	<i>km²</i>	<i>%</i>		<i>km²</i>	<i>%</i>
Áreas arenosas expostas	18,52	15,19	Criação do Pec – 12 de março de 1975	8,81	7,16
Área Urbanizada	0,30	0,25		0,91	0,74
Arroz irrigado	21,04	17,25		13,21	10,73
Campo limpo	4,54	3,72		7,10	5,77
Campo sujo	1,90	1,56		3,51	2,85
Cobertura florestal	37,97	31,14		41,12	33,41
Corpos da água continental	11,93	9,78		9,90	8,04
Demais culturas temporárias	0,05	0,04		0,07	0,06
Formações de influência Flúvio-lacustre	22,63	18,56		24,81	20,16
Instalações agrícolas	0,16	0,13		0,61	0,50
Pastagem	2,41	1,98		3,87	3,14
Silvicultura	0,17	0,14		0,78	0,63
Uso não identificado	0,32	0,26		8,38	6,80
TOTAL	121,94 km²	100%		123,08 km²	100%

Organização: Ândrea Lopes, 2017.

No Parque Estadual do Camaquã essa classe é caracterizada por uma pequena vila de pescadores que estão assentados principalmente em áreas de paleocordões arenosos ou às margens do rio do Meio (Apêndices C e D) na localidade da ilha de Santo Antônio (Figuras 33 e 34).

Em 1964 a área urbanizada possuía 0,30 km² de área e em 2012 uma área de 0,91 km² (Tabela 3).

Figura 34: Características da ocupação na ilha de Santo Antônio.



Trata-se de uma ocupação rarefeita onde a não impermeabilização das vias de circulação constitui em aspecto positivo para a proteção e recuperação de áreas frágeis ambientalmente. **Fonte:** Adriano Kath, sem ano.

Figura 35: Características de ocupação da ilha de Santo Antônio.



Na ilha de Santo Antônio a urbanização se deu principalmente sobre áreas de transição entre os paleocordões arenosos e planície flúvio-lacustre. Percebe-se também a consolidação de estradas vicinais na vila de Santo Antônio, além da ocupação nas margens do rio do Meio (seta vermelha).

Fonte: Google Earth, 2016.

Apesar da constatação dos danos de ordem ambiental das ocupações desprovidas de planejamento e dos impactos da urbanização, é importante salientar que as características da ocupação na ilha de Santo Antônio podem ser aliadas na preservação do parque. Tal

constatação tem base na Lei federal 9.985 do sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC - BRASIL, Lei 9.985 de 18 de julho de 2000), em especial no artigo 4º (Parágrafo XIII) e artigo 5º (Parágrafos III e V), nos quais as populações locais assumem uma posição de atores sociais imprescindíveis para a conservação da natureza, evitando assim conflitos de ordem ambiental e social. De acordo com essa legislação, deve-se:

- Art. 4º Parágrafo XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente;
- Art. 5º Parágrafo III - assegurar a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;
- Art. 5º Parágrafo V - incentivar as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional.

No nível áreas antrópicas agrícolas, definida pelo IBGE (2013) como todas as terras cultivadas ou em descanso, estão inseridas as classes: arroz irrigado, demais culturas temporárias, pastagem, silvicultura e instalações agrícolas (Apêndices C e D).

As áreas de arroz irrigado são caracterizadas pela presença de canchas de cultivo de arroz, identificadas nos mapeamentos a partir das formas geométricas definidas pela rede de canais antropogênicos ativos e também inativos e das estradas para a circulação ao longo destas canchas de cultivo. No cenário de 1964 (Apêndice C) essa prática tem maior representatividade espacial no parque, isso pode ser em parte pela própria criação da unidade de conservação no ano de 1975 ou ainda por terem cedido lugar principalmente para a classe uso não identificado.

As lavouras de arroz necessitam de irrigação constante e possuem uma demanda significativa por água, tornando-se um problema em épocas de pouca precipitação. Em se tratando de um ambiente deltaico, onde o regime hídrico influencia na morfodinâmica e na configuração espacial do delta, as atividades que utilizam de grande quantidade de água para sua manutenção representam uma forte pressão ao sistema protegido.

No Parque Estadual do Camaquã a prática orizícola possuía uma área de 21,04 km² em 1964 e 13,21 km² no ano de 2012 (Tabela 3). Cabe destacar que apesar da diminuição da prática orizícola na área do parque não se identificou, durante o trabalho de campo ou mesmo na análise das imagens de satélite, qualquer técnica de recuperação das áreas degradadas e a reversão dos canais com características antropogênicas utilizados para a referida prática agrícola (Apêndices C e D). Em conformidade com Hansen (2007, p.44-45):

A orizicultura irrigada ocupou “áreas originalmente dedicadas à pecuária, localizadas preferencialmente na depressão central e no litoral ocidental da Lagoa dos Patos”. Prosperou em áreas cujas características físicas – baixadas planas, vales úmidos, proximidade de rios e arroios, facilidade de drenagem do solo – possibilitaram a prática da irrigação e a crescente mecanização do processo produtivo. Assumindo esta atividade grande importância no baixo Camaquã.

As áreas destinadas à prática da pastagem se destinam ao pastoreio de bovinos, ovinos e equinos. Pode ser formada a partir do plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria das gramíneas naturais existentes na área. Esta classe aparece no interior do Parque Estadual do Camaquã evidenciando as pressões desencadeadas pela criação de animais no interior da unidade de conservação (Figuras 35 e 36).

As pastagens foram verificadas na porção central do parque no cenário de 1964, porém no cenário de 2012 essa prática se manifestou principalmente nas porções central e oeste do parque, na estância da Barra (uma das ilhas do delta) e nos limites com a Reserva Indígena Iguaporã. Ampliou sua área de 2,41 km² em 1964 para 3,87 km² no cenário de 2012. Em ambientes deposicionais a prática da pecuária é um dinamizador de processos erosivos advindos do pisoteamento nos caminhos preferenciais do gado.

Figura 36: Prática de pecuária em área de pastagem situada sobre superfícies de planície flúvio-lacustre.



Figura 37: Prática de pecuária em superfície de planície flúvio-lacustre marginal a um dos principais canais fluviais do delta.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

As atividades de Silvicultura identificadas na área em estudo referem-se às práticas ligadas às ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais (IBGE, 2013). No Parque Estadual do Camaquã esse uso ocupava, em 1964, 0,17 km², e em 2012, 0,78 km² (Tabela 3) e se apresenta em pequenos focos esparsos sendo seu maior foco na localidade do Pontal do Vitoriano (Figura 37), próximo a uma instalação agrícola (Apêndices C e D). Sua

identificação se deu a partir da constatação de formas vegetais homogêneas, geometricamente organizadas, localizadas geralmente próximas ou no interior de grandes instalações agrícolas.

Figura 38: Em primeiro plano a Laguna dos Patos, ao fundo silvicultura na localidade do Pontal do Vitoriano.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Em conformidade com o SNUC (BRASIL, LEI 9.985), capítulo IV, § 4º Art. 31. “É proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones”. Nesse sentido a prática da silvicultura é proibida nos limites do parque, sendo caracterizada como um conflito espacial pela prática de uso da terra que deve ser removida da área.

As instalações agrícolas abrangem os estabelecimentos agrícolas de dimensões heterogêneas, incluindo casas, galpões, pomares, hortas, estábulos, silos de armazenamento e similares. Nos mapeamentos esta classe aparece com maior representatividade no cenário de 2012 com uma área total de 0,61 km² (Apêndices C e D) e está atrelada a propriedades onde se cultiva o arroz irrigado ou a silvicultura, já no cenário de 1964 possuía uma área de 0,16 km² (Tabela 3).

A classe demais culturas temporárias foi caracterizada a partir dos ciclos vegetativos das culturas que a compõem, geralmente inferiores a um ano. Abrange o conjunto de culturas de grãos e cereais, raízes, tubérculos e hortaliças (IBGE, 2013).

No Parque Estadual do Camaquã essa classe foi identificada apenas num pequeno fragmento espacial na localidade da ilha do Quilombo (Apêndices C e D), no cenário de 1964 este uso tinha uma área de 0,5 km² e no cenário de 2012 uma área de 0,7 km² (Tabela 3).

No nível áreas de vegetação natural ou coberturas regionais foram identificadas as classes: áreas arenosas expostas, campo limpo, campo sujo, florestal e formações sobre influência flúvio-lacustre.

As áreas arenosas expostas são comuns em ambientes fluviais, litorâneos ou deltaicos. São caracterizadas por áreas descobertas que apresentam formações arenosas em suas superfícies como dunas, cordões arenosos e/ou paleocordões arenosos, bancos de solapamento fluvial, barras de meandros, barras arenosas ou ainda faixas de praias lagunares ou marítimas (IBGE, 2013).

No Parque Estadual do Camaquã essa classe foi identificada principalmente nas desembocaduras fluviais, nas curvas do rio Camaquã e nas margens da Laguna dos Patos (Apêndices C e D). Cabe ressaltar a importância geológica e geomorfológica dessas coberturas, que na área de estudo subsidiam a compreensão da morfogênese lagunar e deltaica, além de sustentarem uma peculiar vegetação remanescente atrelada à paleoclimas (Figuras 38 e 39).

As áreas arenosas expostas no cenário de 1964 ocupavam uma área de 18,52 km² e no cenário de 2012 uma área de 8,81 km² (Tabela 3).

A diminuição destas áreas se deu em função do processo de avanço das lavouras de arroz irrigado, sobretudo na localidade do Pontal do Vitoriano. Outro condicionante para o declínio das áreas arenosas expostas se deu em função da expansão da mata nativa e das áreas de campo sujo sobre essas superfícies, ocasionando uma cobertura sobre as áreas antes expostas, reforçando a proteção destas superfícies e salientando os processos de sucessão ecológica natural, fator positivo para uma unidade de conservação (Apêndices C e D).

Figura 39: Vegetação das áreas arenosas expostas.



Figura 40: Ocupação nas áreas arenosas expostas por práticas antrópicas.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

A classe campo sujo é caracterizada por espaços com diferentes categorias de vegetação fisionalmente dispersa da florestal. Caracteriza-se por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído (IBGE, 2013; SILVA, 2016).

No Parque Estadual do Camaquã a formação campo sujo possuía em 1964 uma área de 1,90 km² (Tabela 3) e estava localizada em um único foco na localidade entre a margem direita do arroio Barretas e ilha do Vianêz (Apêndice C). Em 2012 possuía uma área de 3,51 km², concentradas em partes das ilhas do Furadinho e do Vianêz e nas proximidades da margem direita do arroio Barretas principalmente nas áreas ocupadas no cenário de 1964 pelas áreas arenosas expostas (Apêndices C e D).

A classe campo limpo refere-se às áreas de formação campestre onde predominam gramíneas ralas de boa qualidade (Figura 40). No Parque Estadual do Camaquã essa formação teve um aumento de área durante os períodos analisados, de 4,54 km² em 1964 para 7,10 km² em 2012 (Tabela 3). De modo geral essa formação se apresenta nas ilhas da Venda Nova, ilha do Doutor, ilha do Furadinho, ilha do Quilombo e na Estância da Barra, ou seja, de forma bem esparsa dentro dos limites do parque.

Figura41: Áreas de campo limpo cobertas por lâmina de água após período de prolongada precipitação. Esses ambientes comumente são utilizados para a prática de pastoreio.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

As áreas de formações sob influência flúvio-lacustre (FIFL) se localizam nas proximidades da Laguna dos Patos e no entorno do delta do rio Camaquã, principalmente na planície distributária. Condizem às áreas sob influência da dinâmica flúvio-deltaica e lagunar

em seu processo de formação e consolidação, pois são periodicamente inundadas. Em função dos solos mal drenados as superfícies tendem a ficar alagadas e apresentar vegetação compatível com esse regime hídrico (Figuras 41,42 e 43).

No Parque Estadual do Camaquã essa formação possuía uma área de 22,63 km² em 1964 e em 2012 sofreu uma suave ampliação para 24,81 km² (Tabela 3). Essa formação se apresenta principalmente no sudoeste da área de estudo, no entorno do banhado do Caipira (Apêndices C e D).

As características das áreas de planície flúvio-lacustre (superfícies recentes, planas, inconsolidadas e solo mal drenados) são ideais para as formações sob influência flúvio-lacustre, salientando assim a relação sistêmica entre os elementos geomorfológicos e biogeográficos na configuração do meio físico-ambiental do Parque Estadual do Camaquã.

Essa ampliação verificada nas áreas de FIFL é um importante indicativo no que se refere a manutenção dessa cobertura, pois estas áreas são importantes reservatórios de matéria orgânica e nutrientes responsáveis pela manutenção do clímax biogeográfico local.

Figura 42: Em segundo plano, na imagem, característica das áreas de FIFL, área permanentemente alagada, com vegetação adaptada às condições hídricas e a disponibilidade de matéria orgânica, composta por junco e taboa.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Figura 43: Formações de influência flúvio-lacustre onde se encontram espécies vegetais adaptadas a ambientes úmidos, com o predomínio de espécies higrófilas.



Figura 44: Área de FIFL sustentando espécies vegetais adaptadas ao regime hídrico local, predominantemente alagado, composta por aguapés e juncos.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

A classe cobertura florestal, em conformidade com o IBGE (2013), compreende uma vegetação natural abarcando um conjunto de estruturas florestal e campestre, que abrangem desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes.

No caso do Parque Estadual do Camaquã a cobertura vegetal nativa que se estabelece ocorre principalmente em forma de mata ciliar e no interior das ilhas do delta (Figuras 44 e 45). Cabe salientar que a área da Reserva Indígena Iguaporã é o fragmento espacial de mata nativa mais expressivo do Parque Estadual do Camaquã, tendo sido pouco alterado durante os cenários analisados (Apêndices C e D).

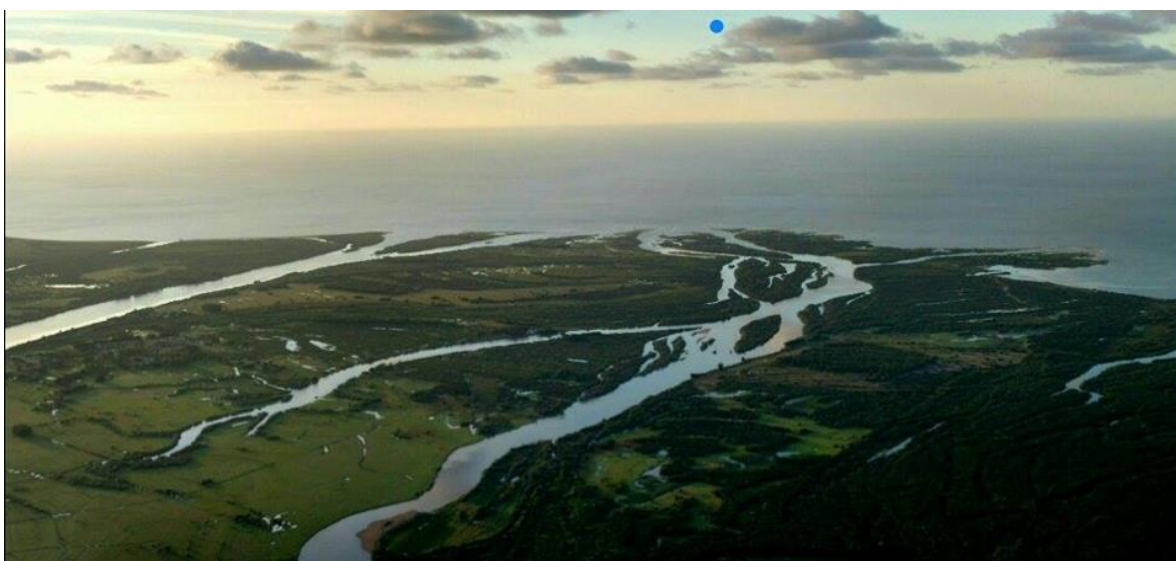
No cenário de 1964 as florestas possuíam uma área de 37,97 km² e em 2012 uma extensão de 41,12 km² (Tabela 3), sofrendo uma ampliação, o que pode ser reflexo da própria criação do Parque inibindo determinadas atividades e permitindo assim a expansão da mata nativa.

Figura 45: Características da cobertura florestal em área de mata ciliar.



Fonte: Ândrea Lopes, 2016.

Figura 46: Vista aérea da cobertura florestal e do delta, onde se verifica uma densa cobertura vegetal na foz do sistema deltaico.



Fonte: Adriano Kath, sem ano.

A classe corpos de água continentais refere-se aos corpos de água naturais e artificiais que não são de origem marinha, tais como rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes, etc (IBGE, 2013). No Parque Estadual do Camaquã essa classe é representada por todos os rios e arroios que compõem o sistema deltaico além do Banhado do Caipira. A laguna dos Patos não foi considerada na presente análise.

As áreas de corpos de água continentais em 1964 ocupavam uma área total 11,93 km² e em 2012 uma área de 9,90 km² (Tabela 3).

As áreas denominadas como uso não identificado (Apêndices C e D) são aquelas onde existe informação de difícil análise na escala de interpretação dos produtos de sensores remotos utilizados e, portanto, de complexa definição quanto ao que está acontecendo no momento da análise ou sobre quais usos/coberturas estão tomando proporções para se consolidarem no futuro.

Os usos não identificados podem estar atrelados à uma mudança de ciclo agrícola, a um período de entre-safra, a uma transição entre usos (rurais e urbanos ou rurais), que levam determinado fragmento a estar bastante recortado e sem definição do que está acontecendo no momento da tomada da imagem (IBGE, 2013).

Em campo, verificou-se que estes usos não identificados possuem significativa importância diante das alterações que ocorrem no Parque Estadual do Camaquã, onde alterações na rede de drenagem que foram identificadas nas áreas abrangidas por esta classe evidenciam a evolução de um uso agressivo em instalação (orizicultura) promovendo alterações nos elementos geomorfológicos para poder se manifestar enquanto fenômeno de uso da terra.

A classe uso não identificado em 1964 possuía uma área de 0,32 km² e em 2012 uma área 8,38 km² (Tabela 3). Esse significativo aumento deve-se em parte pela não implantação de medidas de recuperação das áreas degradadas pela atividade orizícola visto que as áreas onde no cenário de 2012 não foram possíveis de identificação eram justamente as áreas que ocupavam o arroz irrigado em 1964.

4.4 Contribuições da análise de dinâmica de cobertura e uso da terra ao Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã

O uso da terra é um importante fator a ser considerado no planejamento do zoneamento do Parque Estadual do Camaquã, visto que este reflete uma dinâmica espacial entre a sociedade e a natureza em uma unidade de conservação.

No caso de uma área protegida, é particularmente importante analisar o histórico de mudanças ocorridas sob o ponto de vista de seu principal vetor de mudança, que é a incidência de atos legais que restringem o uso e ocupação em seu interior (SNUC, 2000; SANTOS, 2004). Dessa forma, unindo a análise quantitativa de uso da terra com a análise das direções de mudanças condicionadas pela intervenção legal, pode-se tanto correlacionar o

impacto dessas determinações na mudança de uso da terra quanto avaliar sua força enquanto medida política.

A fim de contribuir ao zoneamento ambiental do parque e pautada na análise da dinâmica de coberturas e usos da terra foram identificadas possíveis zonas com base no roteiro metodológico de planejamento de áreas protegidas do IBAMA (2002):

- As áreas de uso não identificado e de arroz irrigado apresentam um grau de apropriação antropogênica acentuado em função das atividades agrícolas atuais ou pretéritas e que necessitam ser recuperadas.

Além disso, essas áreas representam um conflito espacial visto que no parque são proibidas atividades de cunho econômico e que se utilizem ou causem qualquer tipo de dano aos recursos da biodiversidade e geodiversidade;

- A área urbanizada identificada na ilha de Santo Antônio apresenta populações residentes, porém ainda mantém aspectos do ambiente natural preservado. A estrutura existente pode auxiliar na base física necessária ao parque. Porém a ocupação na planície distributária não é indicada, pois são áreas facilmente inundáveis e que podem causar prejuízos à população local, bem como desequilíbrios na dinâmica natural. Esta área merece uma maior atenção com relação a sua ocupação.

- Áreas de pastagem devem ter suas atividades cessadas devido aos impactos dessa atividade, necessitando, por conseguinte de estratégias de recuperação das partes onde a superfície esteja mais arrasada devido ao pisoteamento dos animais e o consequente processo de descaracterização da superfície.

- As áreas arenosas expostas são áreas de necessária proteção, pois constituem coberturas da terra atreladas às formações geomorfológicas importantes ao equilíbrio dinâmico do ambiente flúvio-lacustre, além de contarem a história geológica-geomorfológica local, sendo um importante elemento da geodiversidade.

- As coberturas vegetais naturais presentes no Parque Estadual do Camaquã, como as florestas e as áreas de FIFL, são importantes indicadores de conservação ambiental sendo responsáveis também por importantes fenômenos biogeográficos. Além disso, sua proteção é um dos objetivos de criação do PEC.

5 ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ, RS

O presente capítulo tem como objetivo a realização de uma proposta de zoneamento ambiental para o Parque Estadual do Camaquã com a finalidade de subsidiar o plano de manejo desta unidade de conservação ambiental.

Primeiramente foram realizadas conceituações sobre zoneamento, suas diferentes adjetivações, bem como suas principais atribuições. As zonas propostas nessa pesquisa foram delimitadas a partir das orientações do Roteiro Metodológico para o Planejamento em Unidades de Conservação, organizado pelo IBAMA (2002), que possibilitou a proposição de unidades homogêneas que auxiliem na proteção do Parque Estadual do Camaquã.

Os geógrafos examinam as unidades de conservação e áreas de proteção ambiental, buscando estabelecer conexões entre a geografia física e humana, no esforço de compreender os processos e os problemas relativos à ocupação do espaço e os obstáculos apresentados pelo meio físico (GUERRA, 2009). Assim, torna-se possível apontar e avaliar a necessidade de interferir na realidade destes fragmentos espaciais com intuito de ampliar a eficácia no planejamento da ocupação e uso da terra pelas sociedades humanas.

Assim, uma das formas de interferência do geógrafo nesta realidade é a partir do diagnóstico ambiental e da elaboração de zoneamentos ambientais, visto que estes instrumentos tendem a subsidiar a gestão de unidades de conservação. Silva (2012) é enfática ao afirmar que a geografia possui o aparato técnico-metodológico suficiente para a proposição de zoneamentos.

O zoneamento ambiental é um instrumento de ordenamento espacial previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, 1981). Em se tratando de unidades de conservação o zoneamento é previsto também no SNUC (2000) como uma das principais ferramentas ao plano de manejo.

O plano de manejo é um documento técnico que visa compreender o conjunto de ações necessárias para a gestão e o uso sustentável dos recursos naturais em qualquer atividade no interior e em áreas do entorno das unidades de conservação de modo a conciliar, de maneira

adequada e em espaços apropriados, os diferentes tipos de usos com a conservação da biodiversidade (IBAMA, 2002).

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado para a presente pesquisa (capítulo 2) existem no estado do Rio Grande do Sul 23 unidades de conservação ambiental (sob jurisdição do estado), sendo que deste total apenas 11 dispõem de Plano de Manejo (SEMA, 2017).

Ainda em conformidade com a Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC) se estabelece que toda UC deve ter seu zoneamento. O zoneamento de ambientes protegidos nada mais é do que a “definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicas, visando proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz” (Art. 2º, inciso XVI).

O IBAMA (2002), explica que o zoneamento constitui-se em um instrumento de ordenamento territorial¹², usado como recurso para se atingir melhores resultados no manejo da unidade de conservação, pois estabelece usos diferenciados para cada zona, segundo seus objetivos. Obter-se-á, desta forma, maior proteção, pois cada zona será manejada seguindo-se normas para elas estabelecidas.

Os zoneamentos direcionados às áreas destinadas à conservação de atributos naturais geralmente acabam por receber a denominação de zoneamento ambiental (SOUZA, 2009; SILVA, 1997).

Silva e Santos (2004), ressaltam que:

“os zoneamentos, independentemente dos adjetivos a que estão associados, atingem um resultado comum: a definição de zonas visando o ordenamento de território, a conservação de ambientes e o uso adequado dos solos urbanos e rurais. Essas concepções podem ser bastante diferenciadas, o que induz caminhos metodológicos bem distintos entre si, seja em função do objetivo ou em função do objeto ou área em análise” (p. 229).

Segundo Santos (2004) o zoneamento é constantemente adjetivado a partir de conotações que especifiquem o resultado esperado, a metodologia proposta ou a área em análise. Assim é comum que os zoneamentos em ambientes urbanos sejam adjetivados como

¹² Lopes, (1997) define o ordenamento do território como gestão da interação sociedade/espço natural. Consiste no planejamento das ocupações, no potencial de aproveitamento das infraestruturas existentes e no assegurar da preservação de recursos limitados.

urbano ou urbano-industrial, o mesmo ocorre em ambientes rurais, onde são comuns os zoneamentos agrícolas ou zoneamentos agroclimáticos.

O zoneamento como ferramenta de ordenamento espacial permite a identificação e delimitação das áreas potenciais para determinados fins (potencial para agricultura, minerário, preservação, ecoturismo, entre outros), indicando ainda as áreas de conflito ambiental, com riqueza de espécies, grau de conservação, bem como as potencialidades e fragilidades do meio.

O zoneamento é a regulamentação pública do uso da terra (MERRIAM, 2005). De acordo com o autor as esferas governamentais adotam o zoneamento como instrumento de controle quanto aos tipos de uso da terra, volume, densidade e dimensão dessa utilização. Nesse contexto de controle governamental sobre a terra nascem também os conflitos, afinal através do zoneamento o governo diz o que se pode ou não fazer em um determinado fragmento espacial. Isso afeta diretamente o valor e a utilidade das propriedades públicas ou privadas (MERRIAM, 2005).

Segundo Sabatini Del Carmen., (2006):

Zoning is a key prescriptive tool for administration and management of protected areas. However, the lack of zoning is common for most protected areas in developing countries and, as a consequence, many protected areas are not effective in achieving the goals for which they were created (p. 199).

Tal afirmação vai de encontro com a realidade brasileira, afinal 80% das unidades de conservação sob jurisdição federal no Brasil possuem falhas em sua efetividade (SILVA, 2005). Assim o zoneamento em unidades de conservação ambiental torna-se uma importante ferramenta para se promover o objetivo de criação das áreas protegidas e seu manejo.

Ranieri *et al.* (2005) salienta que, os produtos de zoneamentos no Brasil, independente das variações de denominação (zoneamento ecológico-econômico, somente ecológico, geoambiental, entre outros) não possuem uma padronização quanto aos recortes espaciais utilizados, e o mesmo se repete em relação ao método, às escalas, legendas, objetivos, entre outros fatores. O ponto identificado para estes trabalhos é de buscarem incorporar aspectos ambientais na divisão do território em zonas (SANTOS; RANIERI, 2013).

A ocupação de forma desordenada de áreas destinadas para unidades de conservação é prática comum em nossa sociedade (PARTIDÁRIO, 1999). Nesse sentido, o zoneamento em uma unidade de conservação tenta organizar espacialmente áreas que demandam distintos

tipos de intervenções. Cabe considerar que o zoneamento não é um processo estanque e que este pode e deve ser modificado ao longo do tempo, permitindo sua atualização através de novas evidências científicas, novos métodos ou ainda por meio da readequação das zonas recuperadas (IBAMA, 2002).

5.1 Metodologia

O Art. 14º do decreto nº4.340/2002, estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração dos roteiros metodológicos para as diferentes categorias de Unidades de Conservação. Estes roteiros atuam como instrumento diretivo, com o objetivo de uniformizar conceitos e metodologias, fixando diretrizes para o diagnóstico, zoneamento, programas de manejo, prazos de avaliação e de revisão, bem como as fases de implementação.

Neste sentido, as tipologias, as definições e orientações de uso das zonas adotadas para esta pesquisa seguiram as orientações do roteiro metodológico elaborado pelo IBAMA (2002). Também foram realizadas consultas a outros zoneamentos que utilizaram o roteiro citado, como os zoneamentos do Parque Nacional da Lagoa do Peixe - RS (1999) e o Zoneamento do Parque Estadual Campina do Encantado – SP (2008).

O roteiro metodológico do IBAMA, (2002) define as seguintes zonas específicas: Zona Intangível, Zona Primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona Histórico-cultural, Zona de Recuperação, Zona de Uso Especial, Zona de Uso Conflitante, Zona de Ocupação Temporária, Zona de Superposição Indígena, Zona de Interferência Experimental e Zona de Amortecimento¹³.

Para adequar as zonas propostas pelo roteiro metodológico do IBAMA (2002) à realidade da unidade de conservação analisada foi preciso primeiramente observar a categoria de manejo da unidade em análise (unidades de conservação integral ou unidades de uso sustentável). Conforme a função da unidade pode-se então determinar as zonas cabíveis ou não para seu contexto de criação.

Para as unidades de conservação integral o IBAMA (2002) sugere critérios que são fisicamente e legalmente mensuráveis e que poderão ser trabalhados por programas de

¹³ Área no entorno dos limites de uma unidade de conservação ambiental, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei nº 9.985/2000, Art. 2º, inciso XVIII). No caso do PEC essa área está completamente ocupada por lavouras de arroz irrigado causando danos diretos e indiretos ao ambiente protegido.

geoprocessamento segundo escalas disponíveis para a área. Os critérios físicos espacializáveis são dois: (1) grau de conservação da vegetação e (2) a variabilidade ambiental, critério condicionado, na maioria das vezes, pela compartimentação do relevo (IBAMA, 2002).

Além dos critérios mensuráveis espacialmente, o IBAMA (2002) apresenta também os critérios indicativos de singularidade da UC, que são divididos em dois grupos: (1) os critérios para conservação e (2) os critérios para vocação de uso (Quadro 3).

Quadro 3: Critérios indicativos para o estabelecimento das zonas em UC.

Critérios indicativos para a singularidade da Unidade de Conservação	
Critérios Indicativos para a Conservação	Representatividade
	Riqueza e diversidade de espécies
	Áreas de transição
	Suscetibilidade Ambiental
	Presença de Sítios Históricos e culturais
Critérios Indicativos para a vocação de Uso	Potencial para a visitação
	Potencial para a conscientização
	Presença de Infraestrutura
	Uso conflitante
	Presença de População

Fonte: Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Estação Ecológica, Reserva Biológica (IBAMA, 2002).

Para o planejamento e proposição do zoneamento do Parque Estadual do Camaquã foram utilizados os critérios espacializáveis, onde o grau de conservação da vegetação foi avaliado através da dinâmica espaço-temporal derivada dos mapas de coberturas e usos da terra (Apêndices C e D) e a variabilidade ambiental por meio da dinâmica geomorfológica expressa pelos mapas geomorfológicos (Apêndices A e B).

Já os critérios indicativos de singularidade, no que se refere à conservação foram utilizados a representatividade, riqueza ou diversidade de espécies, áreas de transição e suscetibilidade ambiental. Com relação aos critérios de vocação para o uso utilizou-se dos critérios potencial para visitação, potencial para conscientização ambiental e presença de população. Estes critérios foram selecionados e analisados a partir do diagnóstico ambiental, dos mapas geomorfológicos e dos mapas de coberturas e usos da terra norteando assim a definição do zoneamento. O Quadro 4 apresenta a síntese destes critérios espacializáveis e

indicativos de singularidade organizados de acordo com as particularidades do Parque Estadual do Camaquã.

O IBAMA estabelece também critérios para a localização ou para ajustes dos limites das zonas. São apresentados como critérios o nível de pressão antrópica e a acessibilidade. Quanto mais elevada a pressão antrópica desencadeada pela ocupação espacial, maior a indicação para sua definição enquanto zona de recuperação ou outra zona que comporte o nível de intervenção. A acessibilidade também é considerada como um critério de localização, onde as zonas de uso intenso devem comportar essas porções que possuem uma facilidade de acesso.

A regularização fundiária também se apresenta como critério indicativo para os limites, porém no que se refere ao Parque Estadual do Camaquã esse critério não foi considerado visto que a falta de regularização fundiária ainda é uma problemática que envolve os limites do parque e sua efetivação como unidade de conservação integral da natureza. Porém, foi acrescentada no mapa de zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã a informação referente à malha fundiária local que foi vetorizada a partir dos dados disponibilizados por Hansen (2007).

Além dos critérios apontados o IBAMA, (2002) apresenta também os limites identificáveis na paisagem como importante marcos de delimitação das zonas. Estes se referem às margens de rios, estradas, pontos destacados no relevo entre outros.

Ao delimitar cada unidade do zoneamento teve-se o cuidado de respeitar os limites naturais conforme as orientações do IBAMA (2002) além de respeitar a homogeneidade da geomorfologia e coberturas e usos da terra.

Para tal, as informações que compõe o banco de dados espacial do Parque Estadual do Camaquã foram adicionadas em ambiente SIG, no software ArcGis 10.0 e organizadas por temáticas em grupos de *layers* de forma que se pudesse ativar e desativar a informação quando necessário, facilitando assim a interpretação dos dados no momento da definição das zonas.

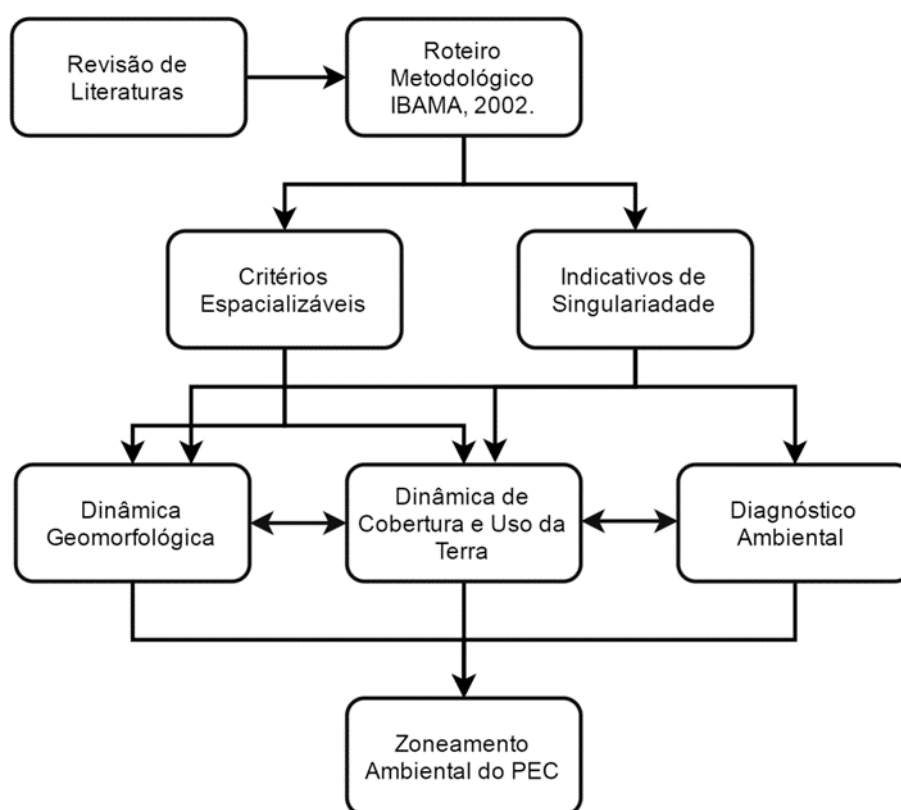
Quadro 4: Organização dos critérios utilizados e sua aplicabilidade no PEC.

CRITÉRIOS		APLICAÇÃO NO PEC	FONTE	
Critérios espacializáveis	Grau de conservação da vegetação	As coberturas da terra no PEC evidenciam uma vegetação composta em sua maior parte por extratos florestais em especial nas margens dos canais fluviais e nas imediações da Reserva Indígena Iguaporã. Durante o período avaliado (1964 – 2012) houve um aumento nas coberturas da terra, em especial as áreas de floresta, coberturas campestres e as áreas de FIFL. Contudo salienta-se a retirada da mata ciliar nas áreas atingidas pelas atividades agrícolas desde o primeiro cenário de mapeamento.	-Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012);	
	Variabilidade Ambiental	O parque possui uma compartimentação do relevo que apresenta formas de origem flúvio-lacustre (feições hidrográficas e feições de deposição) e paleoformas com significativa representatividade geológica-geomorfológica. Possui um delta intra-lagunar de grande beleza cênica que dá origem a uma série de ilhas e áreas úmidas que sustentam uma biodiversidade de transição de biomas.	-Mapas Geomorfológicos (1964 e 2012);	
Critérios Indicativos de singularidade	Conservação	Representatividade	Evidencia-se pelo fato do parque possuir um delta intra-lagunar de grande representatividade regional formado a partir da dinâmica de uma das bacias hidrográficas mais importantes do estado do Rio Grande do Sul. Além do mais, trata-se de um dos principais distributários da Laguna dos Patos.	-Mapas Geomorfológicos (1964 e 2012); -Diagnóstico Ambiental;
		Riqueza ou Diversidade de espécies	Importantes remanescentes arbóreos com espécies típicas do bioma Pampa e do bioma Mata Atlântica. Possui ainda vastas extensões de áreas úmidas, sendo estes ecossistemas típicos dos ambientes lagunares.	-Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012); -Diagnóstico Ambiental;
		Áreas de transição	O PEC situa-se em área de transição entre os biomas Pampa e Mata Atlântica, possuindo espécies típicas de ambos os biomas.	-Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012); -Diagnóstico Ambiental;
		Suscetibilidade Ambiental	O PEC está assentado sobre geologia recente e inconsolidada, portanto frágil. Apresenta relevo plano e solos mal drenados, o que torna essas superfícies alagáveis. Estas áreas encontram-se sob forte pressão por atividades agrícolas.	-Mapas Geomorfológicos (1964 e 2012); Diagnóstico Ambiental;
	Vocação de uso	Potencial para visitação	O PEC possui potencial para visitação e desenvolvimento de atividades vinculadas à pesquisa e educação ambiental. A ilha de Santo Antônio apresenta potencial para a criação de museus ou atividades vinculadas ao ecoturismo.	-Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012); -Diagnóstico Ambiental;
		Potencial p/ conscientização ambiental	O PEC apresenta um delta intra-lagunar como fenômeno ambiental de grande relevância e, atrelado a este ambiente diversas espécies animais e vegetais de grande importância ambiental.	-Diagnóstico Ambiental; -Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012); -Mapas Geomorfológicos (1964 e 2012);
		Presença de população	A ocupação das ilhas do Camaquã em especial a ilha de Santo Antônio.	-Diagnóstico Ambiental; -Mapas de coberturas e Usos da terra (1964 e 2012);

Organização: Ândrea Lopes, 2017.

As informações do diagnóstico ambiental, de uso da terra e da geomorfologia foram cruzadas de modo que se pudesse compreender sua relação sistêmica e a partir daí delimitar as zonas do PEC de modo a gerar um mapa síntese que expressasse a realidade ambiental local, para então propor medidas de conservação ou recuperação do parque (Figura 46).

Figura 47: Fluxograma das etapas de elaboração do zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã.



Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Para atender aos objetivos específicos de manejo do PEC, respeitando os objetivos gerais das unidades de conservação de proteção integral e, aplicando os critérios apontados pelo IBAMA, (2002) foi realizada a integração dos mapas de geomorfologia (Apêndices A e B), das coberturas e usos da terra (Apêndices C e D) e do diagnóstico ambiental. O resultado deste processo confluiu para a identificação e delimitação de unidades homogêneas no Parque Estadual do Camaquã, a saber: zona intangível (zonas intangíveis 1, 2, 3, 4, 5 e 6), zona primitiva (zonas primitivas 1, 2 e 3), zona de recuperação (zonas de recuperação 1, 2, 3, 4, 5 e 6), zona de uso intensivo e zona de sobreposição indígena (Apêndice E).

5.2 Análise dos Resultados

O mapa de zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã consiste no modelo cartográfico de representação da compartimentação da área em estudo em unidades ambientais homogêneas. O mapa é apresentado em escala aproximada de 1:50.000, que possibilitou o reconhecimento e a delimitação dos locais do parque que necessitam de uma intervenção afim de recuperar as áreas degradadas, bem como as áreas onde a natureza necessita de proteção (Apêndice E).

Cabe ressaltar que as unidades homogêneas não apresentam continuidade espacial dentro dos limites do PEC e, por este motivo, foram numeradas de acordo com a sua quantidade dentro da tipologia da qual fazem parte. Cores diferenciadas, porém, respeitando as mesmas tonalidades, possibilitando a análise da distribuição espacial das distintas zonas que compõe as tipologias maiores, definidas pelo IBAMA (2002).

A Tabela 4 apresenta os dados quantitativos referentes a cada zona e suas subdivisões, bem como a representatividade espacial de cada unidade de zoneamento em relação à área total do PEC.

A análise dos dados da Tabela 4 possibilita inferir algumas constatações iniciais sobre o estado de integridade ambiental em que se encontra o parque. As Zonas de Recuperação ocupam 34% da área do parque (Tabela 4 e Figura 47), fator considerado negativo para uma unidade de conservação integral da natureza.

As Zonas Intangíveis correspondem a 40% do total da área do PEC (Tabela 4 e Figura 47), situação considerada positiva para a conjuntura de uma unidade de conservação integral, uma vez que o objetivo desta tipologia é justamente evitar qualquer tipo de ocupação no interior de unidades de conservação.

Tabela 4: Área ocupada por cada unidade homogênea de zoneamento ambiental.

ZONAS			ÁREA	
			km ²	%
Zonas Intangíveis	Zona Intangível 1	R= 251 G=234 B=81	12,86	10
	Zona Intangível 2	R=255 G=211 B=127	5,16	4
	Zona Intangível 3	R=255 G=170 B=0	3,84	3
	Zona Intangível 4	R=205 G=170 B=102	13,91	11
	Zona Intangível 5	R=181 G=135 B=82	10,40	8
	Zona Intangível 6	R=168 G=112 B=0	2,94	2
	Total		49,11	38
Zonas Primitivas	Zona Primitiva 1	R=180 G=215 B=158	5,00	4
	Zona Primitiva 2	R= 56 G=168 B= 0	1,64	1
	Zona Primitiva 3	R=76 G=115 B=0	15,03	12
	Total		21,67	17
Zonas de Recuperação	Zona de Recuperação 1	R= 255 G= 235 B= 214	8,17	7
	Zona de Recuperação 2	R= 242 G= 197 B= 167	13,73	11
	Zona de Recuperação 3	R= 230 G= 154 B= 122	9,50	8
	Zona de Recuperação 4	R= 219 G= 109 B= 81	2,77	2
	Zona de Recuperação 5	R=207 G=60 B=43	6,56	5
	Zona de Recuperação 6	R=196 G=10 B=10	0,86	1
	Total		41,59	34
Zona de Uso Intensivo	Zona de Uso Intensivo	R=156 G=156 B=156	1,14	1
Zona de Sobreposição Indígena	Zona de Sobreposição Indígena	R=174 G=147 B=192	9,77	8
TOTAL			123,08 km²	100%

Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Figura 48: Contexto e distribuição espacial das zonas no PEC.



Organização: Ândrea Lopes, 2017.

De acordo com o Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA (2002) para cada zona estabelecida, deve-se desenvolver as seguintes considerações: definição da zona; objetivo geral; normas das zonas e sua descrição. Para a proposta de Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã (Apêndice E) os itens apontados acima são descritos a seguir:

ZONA INTANGÍVEL:

A zona intangível corresponde às áreas onde a natureza permanece mais próxima de seu estado primitivo e distante das principais vias de acesso, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação dentro da unidade de conservação (IBAMA, 2002).

Objetivo de manejo:

O principal objetivo de manejo das zonas intangíveis é a proteção integral dos ecossistemas, dos recursos genéticos e dos processos ecológicos que são responsáveis pela manutenção da biodiversidade e da geodiversidade no parque.

Localização e Caracterização no Parque Estadual do Camaquã:

No Parque Estadual do Camaquã as Zonas Intangíveis foram delimitadas de acordo com a integridade das características geomorfológicas, à fragilidade das superfícies, à dinâmica da rede de drenagem e de acordo com a manutenção das coberturas da terra. Somadas estas áreas chegam a ocupar 40% da área total do parque (Tabela 4).

Foram delimitadas como zonas intangíveis seis fragmentos espaciais do Parque Estadual do Camaquã (Apêndice E) os quais apresentam as seguintes características:

Zona Intangível 1 (ZI 1):

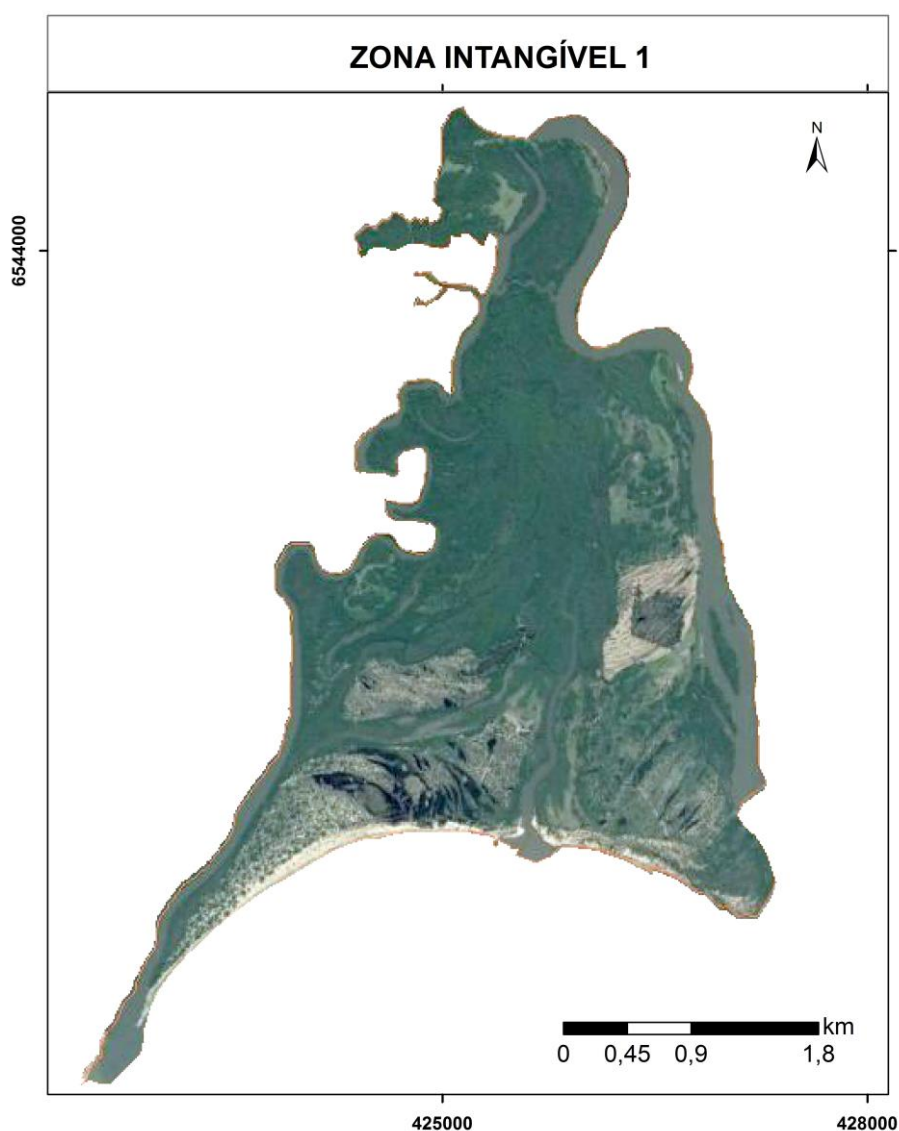
Essa zona abarca a ilha do Vianez, desde a margem da Laguna dos Patos até a confluência do arroio Barretas com o rio Camaquã (já na porção central do PEC) (Apêndice E e Figura 48), possuindo uma área de 12,86 km² (Tabela 4).

Possui a maior parte de sua superfície formada por planícies flúvio-lacustres inseridas em um ambiente de frente deltaica com a presença de meandros abandonados. Ocorre forte migração de canais fluviais, identificada a partir dos mapeamentos geomorfológicos. Trata-se de uma zona rica em áreas arenosas expostas assentadas sobre superfícies de paleocordões arenosos e uma faixa praial que, de acordo com os mapas geomorfológicos dos anos de 1964 e 2012 (Apêndices A e B) apresentou pouca alteração espacial.

No que se refere à cobertura da terra, destaca-se que a ZI 1 teve um aumento da cobertura florestal durante o período analisado (Apêndices C e D), principalmente sobre áreas

que, no cenário de 1964 eram ocupadas por campo sujo e áreas arenosas expostas. Considerando a importância da cobertura vegetal florestal para a manutenção dos processos e fluxos biogeográficos, bem como para a proteção dos elementos da geodiversidade local, acredita-se que esta zona esteja em consonância com o objetivo de criação do PEC que é a proteção das matas e banhados do delta do Camaquã (Lei nº 23.798 de 22 de março de 1975).

Figura 49: Recorte geográfico da Zona Intangível 1: Verifica-se a preservação das coberturas vegetais originais e a existência de geodiversidade atrelada às paleoformas.



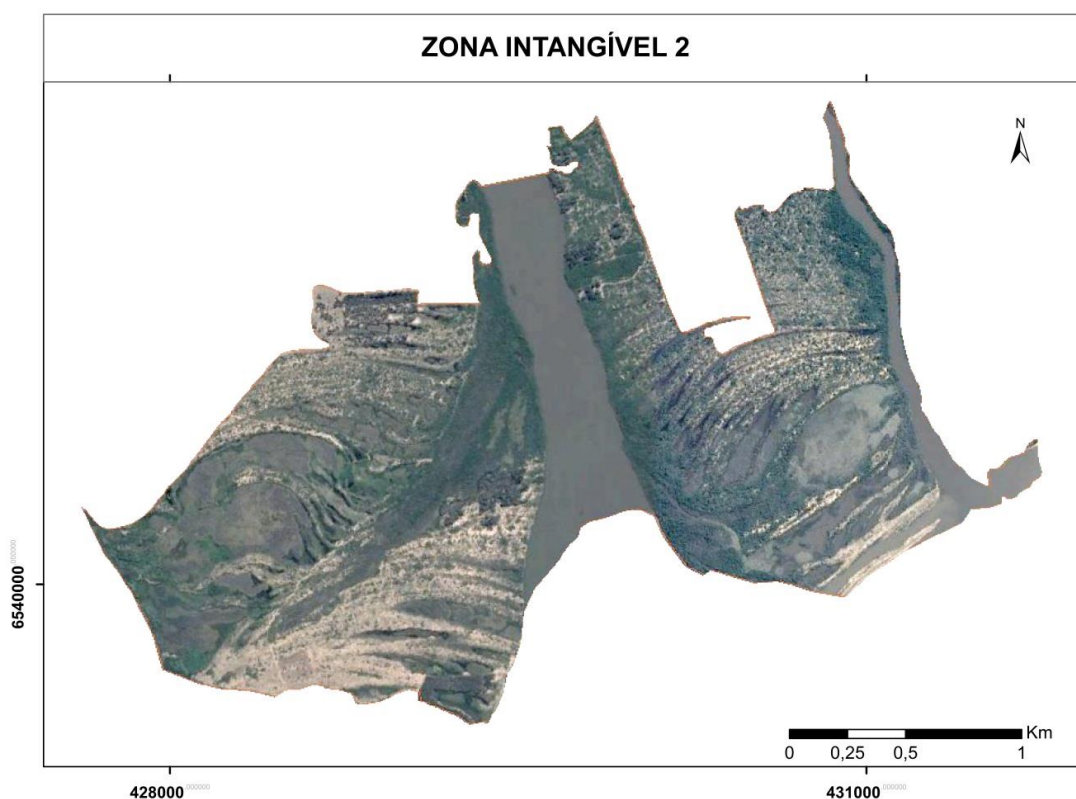
Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Zona Intangível 2 (ZI2):

A Zona Intangível 2 abrange parte da ilha dos Martins e parte da localidade da Estância da Barra (Apêndice E e Figura 49) e, possui uma área de 5,16 km² (Tabela 4). Essa zona assenta a maior parte de seus limites em superfícies formadas por paleocordões arenosos em processo de arrasamento pela própria dinâmica deltaica, com tendências à evolução para superfícies de planície flúvio-lacustre (Apêndices A e B). Esses paleocordões arenosos também são amplamente arrasados pelos processos plúvio-erosivos e remobilizados pela dinâmica fluvial, fornecendo materiais para a evolução da progradação deltaica verificada a partir da análise dos mapeamentos geomorfológicos (Apêndices A e B).

A Zona Intangível 2 apresentou um aumento na diversidade das coberturas da terra durante o período analisado (Apêndices C e D), sendo que no cenário de 1964 esta zona era composta predominantemente por áreas arenosas expostas com alguns fragmentos de áreas florestais e de FIFL. Em 2012 apresenta-se a consolidação e aumento das áreas de FIFL e de áreas de campo limpo e sujo (Apêndices C e D), estas últimas atreladas a processos de sucessão ecológica que demarcam a ocupação, por espécies pioneiras, dos vazios ecológicos representados pelas áreas arenosas expostas.

Figura 50: Recorte geográfico da Zona Intangível 2: áreas arenosas expostas apresentando estágios iniciais de sucessão ecológica das formações campestres (campo limpo e sujo).



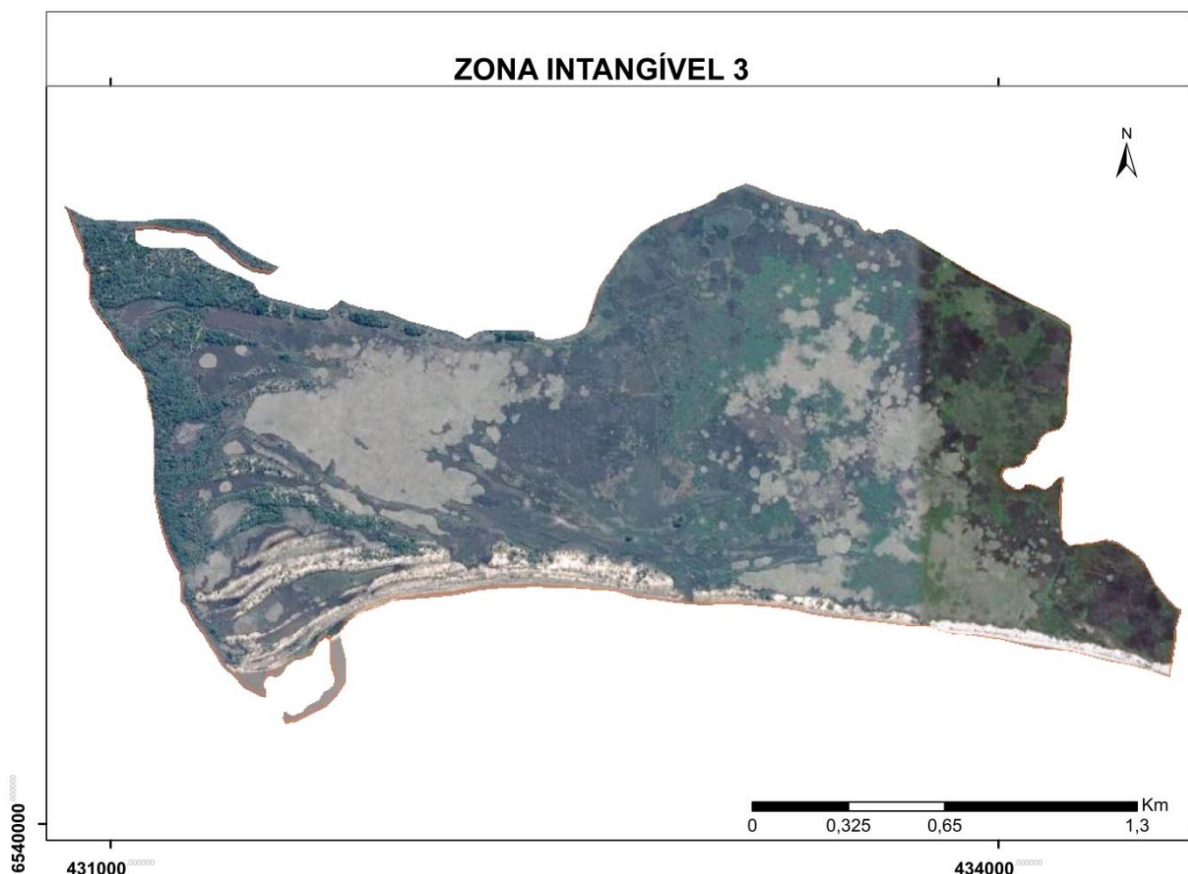
Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Zona Intangível 3 (ZI3):

A Zona Intangível 3 abrange a área à leste do arroio Charqueada (Apêndice E e Figura 50), com uma extensão areal de 3,84 km² (Tabela 4). Essa porção do parque é uma área alagadiça sem vias de acesso, abrangendo em toda a sua extensão superfícies de planície flúvio-lacustre, faixa praial e algumas faixas de paleocordões arenosos (Figura 50).

Na margem do arroio Charqueada (porção oeste da zona) a área apresenta uma formação florestal que se desenvolveu ao longo do período analisado, de acordo com os mapas de coberturas e usos da terra (Apêndices C e D), confluindo para a estabilidade das margens do canal fluvial. Essa zona apresenta uma série de pequenos canais pluviais que drenam em direção à Laguna dos Patos e que auxiliam no escoamento superficial e na troca de matéria e energia entre a superfície pouco drenada e a água da Laguna dos Patos, mantendo a dinâmica característica das áreas úmidas locais.

Figura 51: Recorte geográfico da Zona Intangível 3: predomínio das coberturas vegetais em superfícies de acesso restrito.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Zona Intangível 4 (ZI4):

A zona Intangível 4 situa-se na porção norte e central do parque (Apêndice E e Figura 51), com uma área de 13,91 km² (Tabela 4) sendo esta a maior zona intangível identificada no Parque Estadual do Camaquã (Figura 51 e Apêndice E).

A configuração espacial evidencia o caráter não contínuo da mesma. Esta situação decorre do fato de existirem usos atrelados ao cultivo de arroz irrigado e à pecuária extensiva que dividiram a ZI4 nas porções norte e sul. Entretanto essas duas porções foram analisadas de forma integrada por possuírem características semelhantes no que se refere à ocupação e à dinâmica geomorfológica.

A Zona Intangível 4 é formada por amplas superfícies de planície flúvio-lacustre, apresentando dinâmica fluvial intensa atestada pela ocorrência de barras de meandros bem

desenvolvidas nas margens côncavas do rio Camaquã, além de canais e meandros abandonados. Nessa zona também foram registrados processos de migração espacial do rio Camaquã que contribuem ainda mais para sua preservação integral do processo de ocupação em função da suscetibilidade às mudanças espaciais decorrentes da morfodinâmica fluvial (Apêndices A e B; Figura 51).

Essa zona é quase integralmente coberta por florestas densas que confluem para a proteção da dinâmica do ambiente deltaico não apresentando formas de uso da terra que venham causar danos ao ambiente protegido. Cabe ainda destacar que as áreas que não são cobertas por formações florestais constituem superfícies de campo limpo com forte tendência a sucessões ecológicas que culminem em clímax biogeográficos florestais (Figura 51).

Figura 52: Recorte geográfico da Zona Intangível 4: predomínio das coberturas florestais em área de intensa dinâmica fluvial.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

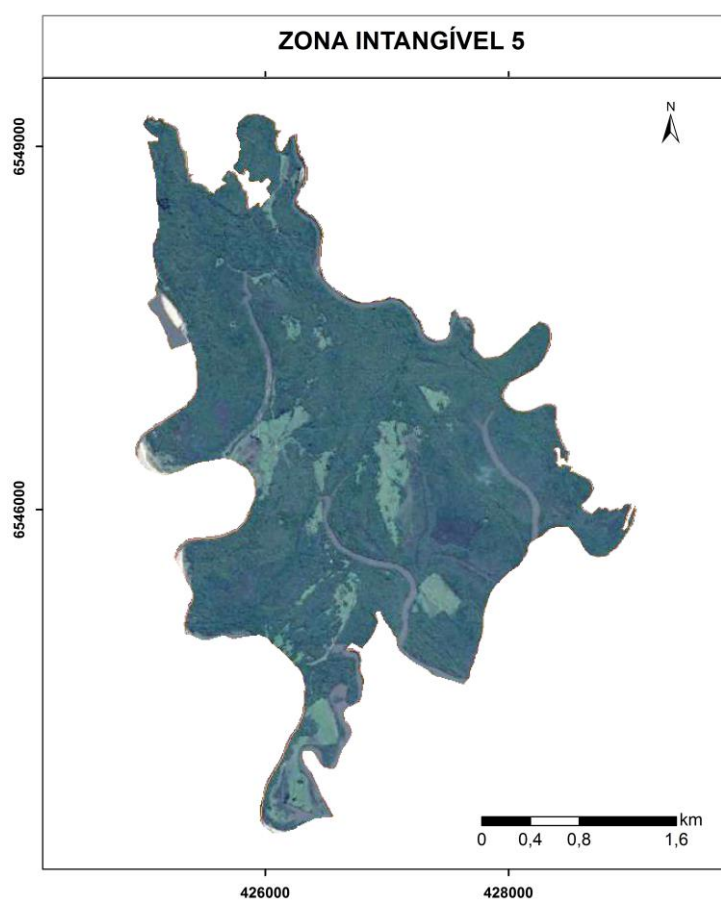
Zona Intangível 5 (ZI5):

A Zona Intangível 5 abrange a parte central do Parque Estadual do Camaquã na localidade das ilhas do Furadinho, ilha das Três Bocas e ilha Maria da Praia (Apêndice E e Figura 52). Possui uma área de 10,40 km² de extensão (Tabela 4).

Essa zona assenta-se sobre superfícies de planície flúvio-lacustre onde desenvolve-se uma dinâmica fluvial que apresenta densa rede de canais fluviais, canais pluviais e canais abandonados. A existência de canais abandonados demonstra a intensa dinâmica fluvial em períodos pretéritos e atuais, fato que reforça o caráter dessa zona como intangível, sendo sua ocupação não recomendada.

Apresenta uma dinâmica de cobertura e usos da terra marcada pelo abandono de práticas como a pecuária que se manifestava na área no cenário de 1964. Entretanto, no cenário de 2012 o local apresenta uma cobertura florestal densa acompanhada de processos de auto regeneração das porções impactadas que atualmente abrigam áreas de campo limpo (Figura 52).

Figura 53: Recorte geográfico da Zona Intangível 5: regeneração de antigas áreas de pastagem em zona com predomínio de formações florestais.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Zona Intangível 6 (ZI6):

A Zona Intangível 6 abrange a localidade da Estância do Pontal, localizada à oeste do arroio Barretas, no município de São Lourenço do Sul (Apêndice E e Figura 53). Possui uma área de 2,94 km² (Tabela 4) formada quase em sua totalidade por paleocordões arenosos que apresentam uma cobertura vegetal que, durante o período analisado, se consolidou a partir de áreas de FIFL e campo limpo (Figura 53). Apesar de ser uma Zona Intangível essa porção do PEC vem sofrendo muita pressão pelas atividades agrícolas que ocorrem em seu entorno (na zona de amortecimento) e que causam danos diretos e indiretos ao ambiente protegido.

Figura 54: Recorte geográfico da Zona Intangível 6: arrasamento plúvio-erosivo de paleocordões arenosos possibilitando a evolução de coberturas vegetais pioneiras.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Nessa zona também ocorre o processo de arrasamento natural das superfícies de paleocordões arenosos através dos processos plúvio-erosivos que se organizam nas cristas e nos vales dos paleocordões, promovendo assim nas cristas dessas superfícies coberturas de campo limpo e nos vales devido ao seu alargamento e ao acúmulo de água nas superfícies de FIFL (Figura 53). A presença dessas coberturas da terra nessa zona são sustentadas pelos processos geomorfológicos atuantes nos paleocordões arenosos, reforçando o caráter sistêmico entre a geomorfologia e a dinâmica de cobertura e usos da terra.

Normas e Recomendações de Uso para as Zonas Intangíveis do Parque Estadual do Camaquã:

De acordo com IBAMA (2002) devem ser estabelecidas as seguintes normas para as zonas intangíveis:

- Não será permitida a visitação:

Para isso deve-se monitorar o acesso que hoje ocorre a partir dos principais canais fluviais, pela Laguna dos Patos ou pela faixa praial por parte de pescadores em embarcações e também banhistas.

- Atividades humanas serão limitadas apenas para a pesquisa científica (desde que essa não seja possível de ser realizada em outra zona), monitoramento e fiscalização (de caráter eventual);
- Não é permitida a instalação de qualquer tipo de infraestrutura;
- Não é permitido o deslocamento de veículos;
- As atividades exercidas no interior das zonas não poderão comprometer os recursos naturais ali existentes.

Muito embora estas zonas estejam aparentemente preservadas, é preciso considerar que as zonas intangíveis são afetadas indiretamente pelas atividades desenvolvidas à montante ou então pela pressão por parte das zonas contíguas (zonas de recuperação onde ocorrem práticas antropogênicas que geram impactos ambientais).

ZONAS PRIMITIVAS

As zonas primitivas se caracterizam por pequenas ou mínimas intervenções humanas, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico (IBAMA, 2002). No caso do Parque Estadual do Camaquã a delimitação destas zonas procurou considerar fenômenos geomorfológicos de grande relevância, como a dinâmica deltaica, bem como a formação e consolidação do pontal do Vitoriano pela dinâmica lagunar.

Objetivo de Manejo

O objetivo de manejo das zonas primitivas é a conservação do ambiente natural, dos aspectos físicos, históricos e culturais a ela associados. Pretende, ao mesmo tempo, facilitar as atividades de pesquisa científica e educação ambiental, permitindo-se formas primitivas de recreação, onde será obrigatório o acompanhamento das atividades por monitores ambientais (IBAMA, 2002).

Localização e Caracterização no Parque Estadual do Camaquã:

Embora todas as áreas consideradas como Zonas Primitivas apresentem alterações decorrentes do processo de ocupação, as mesmas foram assim consideradas devido a sua importância dentro dos sistemas deltaico e lagunar, de forma a garantir-lhes um maior grau de proteção.

No Parque Estadual do Camaquã as zonas primitivas ocupam 17% da área total (Tabela 4), porém apesar de sua pequena extensão espacial, exercem grande importância na manutenção dos sistemas geomorfológicos atuantes no PEC, pois abrangem a frente deltaica (onde ocorre a progradação do delta do rio Camaquã), bem como dois importantes pontais onde ocorrem áreas de FIFL, regionalmente denominadas de banhados.

Zona Primitiva 1 (ZP1):

A zona Primitiva 1 abrange a área de frente deltaica do rio Camaquã e arroio da Barra (Apêndice E e Figura 54), possuindo uma área de 5 km² (Tabela 4). Caracteriza-se pela dinâmica de expansão territorial do PEC adentrando a laguna em decorrência do processo de progradação da frente deltaica.

Essa zona foi delimitada em função da dinâmica geomorfológica que ocorre na foz do rio Camaquã, pois em conformidade com os mapas geomorfológicos de 1964 e 2012 percebe-se uma expansão espacial da área do delta.

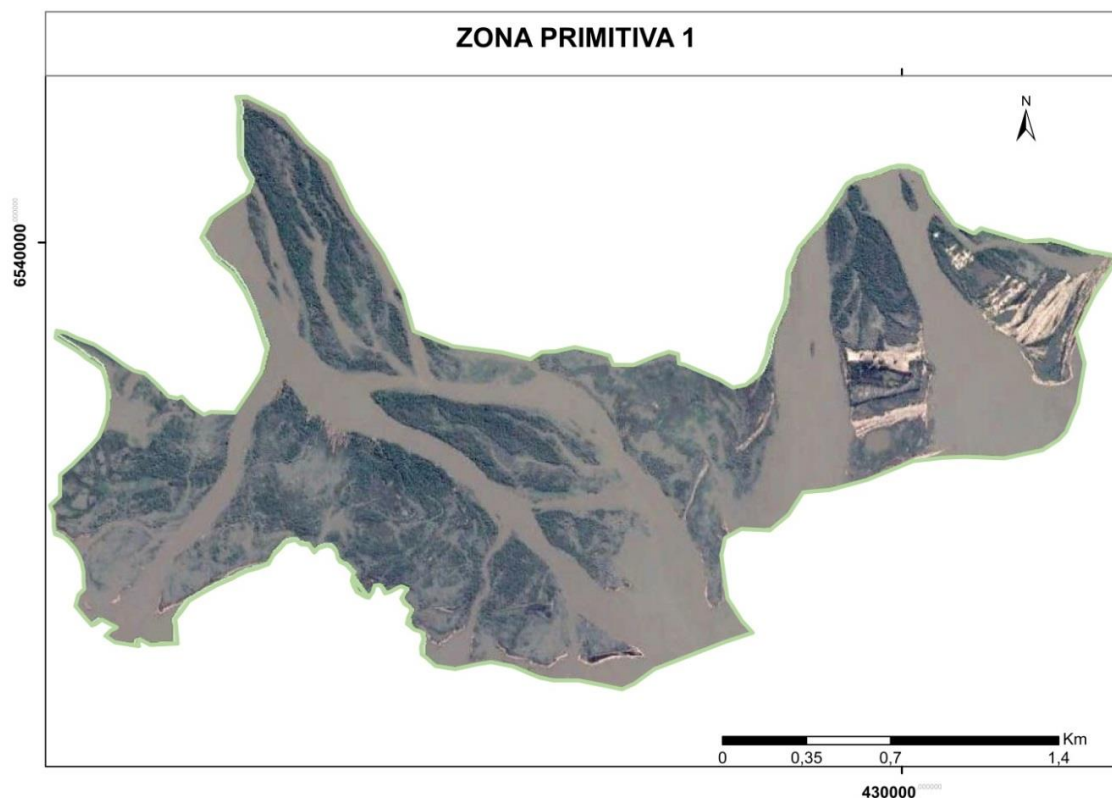
Além disso, é evidenciada uma bifurcação no canal principal do rio Camaquã e do arroio da Barra, consolidando áreas de planície flúvio-lacustre entre os canais distributários do

delta. Essas áreas eram anteriormente ocupadas pela margem da Laguna dos Patos, mas que ao receberam um maior aporte sedimentar do rio Camaquã consolidaram novas ilhas.

A ZP1 também sofre interferência direta dos processos lacustres locais (ação das ondas, ressacas e das eventuais marés), sendo frágil no que diz respeito a sua consolidação geológica/geomorfológica. No que se refere à dinâmica de cobertura e uso da terra o que se constata é que essa área tanto em 1964 quanto em 2012 encontra-se ocupada basicamente por três coberturas da terra: as formações sobre influência flúvio-lacustres (FIFL), as áreas arenosas expostas e as coberturas florestais.

As zonas primitivas, de acordo com o IBAMA (2002), devem considerar aspectos de grande valor científico. Nesse sentido, teve-se o cuidado de estabelecer um limite para essa zona que considerasse os processos físico-ambientais que se manifestam na área, como a dinâmica geomorfológica de expansão da frente deltaica e das barras de desembocadura fluvial. Essa dinâmica geomorfológica que deu origem a novas superfícies resultou na expansão da área do parque, onde estabeleceram-se novos povoamentos vegetais (Figura 54) marcando a relação sistêmica entre a geomorfologia e a dinâmica de coberturas da terra.

Figura 55: Recorte geográfico da zona primitiva 1: ampliação da frente deltaica com forte dinâmica fluvial.



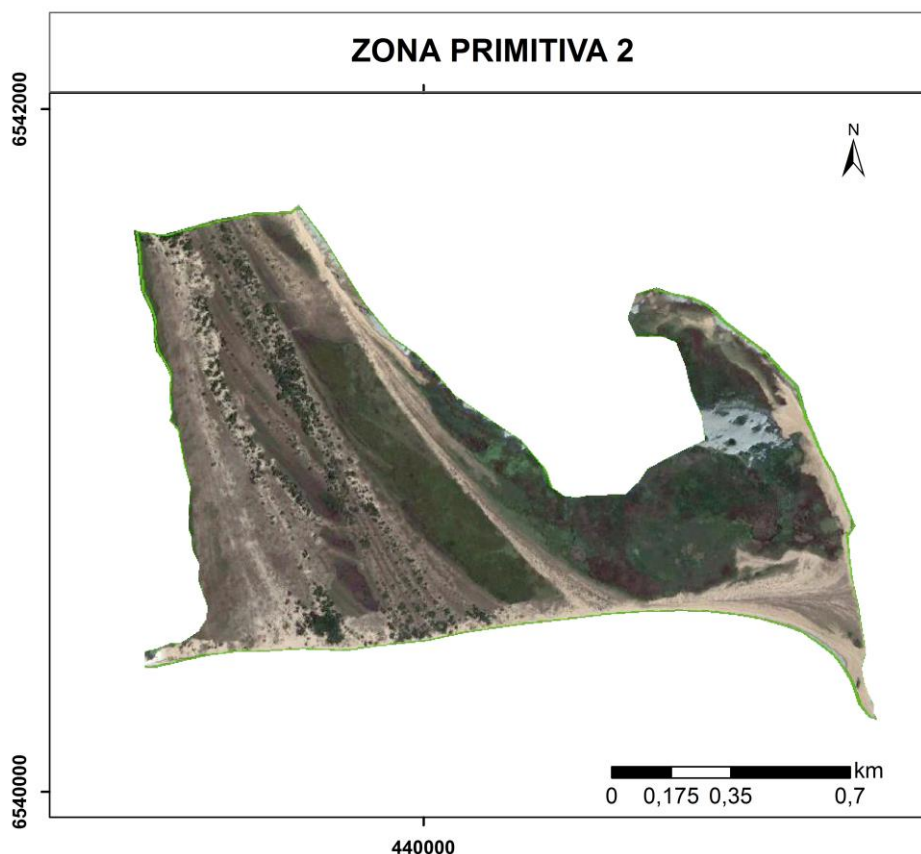
Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Zona Primitiva 2 (ZP2):

A Zona Primitiva 2 abrange a localidade do Pontal do Vitoriano no município de Camaquã e possui uma área de 1,64 km² (Tabela 4) abrangendo superfícies de planície flúvio-lacustre, faixa praial e paleocordões arenosos. Cabe destacar que durante o período analisado de 48 anos essa área sofreu alterações espaciais sobre as feições geomorfológicas, resultantes da dinâmica lagunar, aumentando sua área por meio da consolidação de superfícies de planície flúvio-lacustre (Figura 55).

Os sedimentos da Laguna dos Patos tendem a ser transportados no sentido nordeste/sudoeste, o que explica essa expansão das áreas de deposição nos pontais da margem oeste da laguna, entre estes o Pontal do Vitoriano. Outra questão que permeia a formação de pontais na Laguna está vinculada a ação dos ventos no processo de erosão/deposição responsável pela configuração da margem lagunar.

Figura 56: Recorte geográfico da Zona Primitiva 2: Superfícies de paleocordões arenosos e a consolidação de superfícies de planície flúvio-lacustre no Pontal do Vitoriano.



Fonte: Google Earth. Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Assim, as margens da laguna apresentam áreas de sucessão entre enseadas e pontais resultantes da ação das ondas e das correntes geradas pelos ventos dominantes que são os do quadrante NE, criando um processo de retrabalhamento do material advindo da descarga fluvial na lagoa ou sincronizando os processos de erosão das margens em enseadas e de deposição nas margens em pontal.

Nessa zona as áreas de paleocordões arenosos e de faixa praial apresentam pouca cobertura vegetal, sendo que estas coberturas comumente se encontram em processo de dispersão espacial sobre vazios ecológicos. As áreas de planície flúvio-lacustre apresentam coberturas de FIFL bem consolidadas nas áreas de contato com a Laguna dos Patos. Cabe destacar que essa vegetação também sofre influência da entrada de água salgada na Laguna dos Patos, quando ocorrem as imersões de água do Oceano Atlântico.

Considera-se essa área como primitiva, pois, os processos geomorfológicos estão em desenvolvimento e qualquer intervenção nesse equilíbrio dinâmico por atividades antropogênicas pode levar essa área a ter seus processos naturais comprometidos.

Zona Primitiva 3 (ZP3):

A Zona Primitiva 3 abrange a localidade do Banhado do Caipira e Pontal do Quilombo no município de São Lourenço do Sul (Apêndice E e Figura 56). Possui uma área de 15,03 km² (Tabela 4) formada principalmente por superfícies de planície flúvio-lacustre e algumas áreas arenosas caracterizadas por dunas lagunares e paleocordões arenosos (Figura 56).

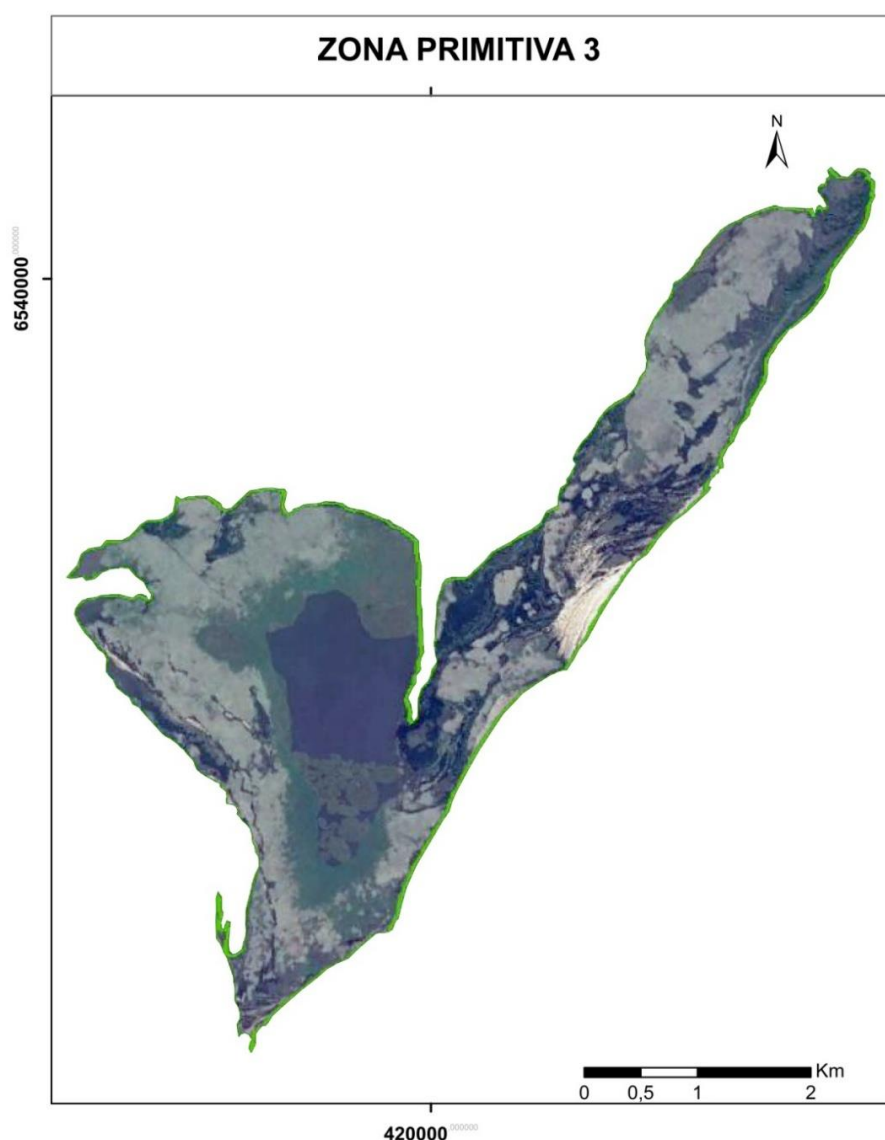
Sua delimitação levou em consideração principalmente a manutenção das áreas de FIFL durante o período analisado. Além disso, cabe destacar que a acessibilidade dessa porção do parque ocorre apenas via Laguna dos Patos, pois a parte continental é alagada por delgada lâmina d'água (que sustenta os banhados da área) durante todo ano dificultando o acesso.

No que diz respeito aos aspectos relacionados à biodiversidade, essa zona é mais representativa na existência de áreas úmidas denominadas regionalmente de banhados e que se encontram preferencialmente sobre superfícies de planície flúvio-lacustre. Cabe destacar que as áreas úmidas são reconhecidamente ricas em biodiversidade adaptada às épocas de estresse hídrico mas também a períodos de estiagem em que a lâmina d'água tende a recuar.

Salienta-se ainda a importância dessa área úmida no contexto regional do parque, pois as áreas úmidas adjacentes em sua maioria já foram drenadas para a instalação de lavouras de arroz.

Por possuir superfícies frágeis essa localidade tende a sofrer arrasamentos através da força das ondas lagunares durante o inverno, ocasionando a erosão das partes arenosas como a faixa praial. Além disso, a área do Pontal do Quilombo é subsequente de uma reentrância lagunar, isso faz com que a água da laguna circule com maior velocidade, chegando com mais força até o pontal arrasando as áreas da faixa de praia e o material superficial inconsolidado.

Figura 57: Recorte geográfico da Zona Primitiva 3: áreas de planície flúvio-lacustre sobre a influência da dinâmica lagunar.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Normas e recomendações de uso para as Zonas Primitivas do Parque Estadual do Camaquã

De acordo com o IBAMA (2002) no interior das zonas primitivas são proibidas as seguintes atividades:

- Instalações, obras ou empreendimentos que possam alterar o sistema físico-ambiental local, em especial a dinâmica deltaica e lacustre. Atividades como mineração, indústrias, aterros sanitários ou outras fontes de poluição;

A análise espaço-temporal das três zonas primitivas, considerando os mapeamentos de coberturas e usos da terra e o diagnóstico ambiental, possibilitou identificar que não é significativa a existência de instalações que possam alterar o sistema físico ambiental da área.

Porém, é preciso salientar que, diante da fragilidade e da suscetibilidade ambiental dessas três zonas que estão em constante processo de retrabalhamento dos elementos e processos geomorfológicos, nenhum tipo de empreendimento pode ocorrer. Qualquer tipo de intervenção pode colocar em risco a dinâmica natural que se manifesta no tempo e no espaço bem como as próprias estruturas que porventura vierem a ser construídas.

- Aterros, alteamentos ou mudanças nas formas originais da planície ou do canal fluvial (retificações e canalizações);

Essa recomendação assume importância nas três zonas primitivas, pois a maior pressão atual aos elementos morfohidrográficos não só desta zona, mas em todo o limite do Parque Estadual do Camaquã é justamente a evolução das lavouras de arroz e dos canais artificiais. Não deve ser permitida a captação de água dos canais fluviais e áreas úmidas do PEC, assim como não deve ser permitida a criação de morfologias antropogênicas.

- Atividades de turismo;
- Abertura de vias ou trilhas;

As recomendações acima são importantes uma vez que as três zonas primitivas do parque estão em contato direto com a Laguna dos Patos, o que viabiliza o acesso por parte de pescadores e turistas que, se não for monitorado, pode levar a criação de vias ou trilhas.

- Cultivo de produtos transgênicos e de espécies exóticas invasoras;

No mapeamento de coberturas e usos da terra foram identificadas áreas de silvicultura na zona primitiva², o que pode colocar em risco a proteção dessa zona. Essas extensões de silvicultura devem ser retiradas dos limites internos do parque e a recuperação dessas áreas deve ser realizada.

- São permitidas atividades científicas e de educação ambiental acompanhadas de um monitor.

ZONA DE RECUPERAÇÃO (ZR)

As zonas de recuperação são constituídas, em sua maior parte, por ambientes alterados e impactados e que devem ser recuperados, chegando o mais próximo de suas características originais. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente induzida. Esta é uma zona provisória, que, uma vez restaurada, será incorporada a uma das zonas permanentes do parque (IBAMA, 2002).

Objetivo de Manejo

O objetivo de manejo das zonas de recuperação é deter a degradação do patrimônio natural, e restaurar as porções impactadas (IBAMA, 2002). No Parque Estadual do Camaquã as principais ameaças ao ambiente protegido que levaram a definição destas zonas de recuperação estão vinculadas ao impacto causado pelo arroz irrigado, pela pecuária e pela silvicultura, causando danos a rede de drenagem e à dinâmica geomorfológica do Parque Estadual do Camaquã.

Localização e Caracterização no Parque Estadual do Camaquã:

No Parque Estadual do Camaquã foram identificadas seis zonas para recuperação (Apêndice E), somando 34% da área total do PEC (Tabela 4), um tamanho expressivo em se tratando de uma unidade de conservação integral.

Em conformidade com as proposições levantadas no diagnóstico ambiental (capítulo 1) o cultivo do arroz e seu consequente impacto se fazem fortemente presentes na área devido às condições físico-ambientais locais, como as características dos solos (úmidos e mal drenados) e as características geomorfológicas (áreas planas e com abundância hídrica).

O arroz irrigado é o principal vetor de delimitação das zonas de recuperação, portanto as ações nestas unidades devem atentar para o processo evolutivo das lavouras de arroz, pois essa é a principal ameaça antrópica aos processos naturais que ocorrem no interior do parque.

As zonas de recuperação identificadas ocorrem, em sua maior parte, nas porções limítrofes do PEC com a zona de amortecimento (área que também tem sido exaustivamente ocupada pelas práticas orizícolas) ou nas porções centrais das ilhas do Quebra Mastro, Santo Antônio e ilha dos Martins.

A localização das zonas de recuperação nos limites do parque também pode ser explicada em função da regularização fundiária, pois os proprietários das áreas adjacentes possuem suas propriedades inclusive dentro dos limites do PEC, fato este que pode fazer com que as práticas agrícolas se expandam para as zonas de caráter restritivo, como as zonas intangíveis.

A seguir serão analisadas as áreas inseridas nessa tipologia do zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã.

5.2.1 Zona de Recuperação 1 (ZR1):

A ZR1 ocupa a porção sudeste do parque, nas proximidades do Pontal do Vitoriano (Apêndice E e Figura 57). Possui 8,17 km² e foi delimitada principalmente em função das práticas orizícolas no local, atuais ou ligadas a práticas passadas. De acordo com os mapas geomorfológicos (Apêndices A e B) verifica-se um aumento nos canais com características antropogênicas desenvolvidos sobre superfícies de paleocordões arenosos e de planície flúvio-lacustre, além de pequenos focos de silvicultura (Figura 57). Salienta-se que de acordo com o SNUC e o roteiro metodológico do IBAMA (2002) as espécies exóticas devem ser retiradas do local, pois podem comprometer o nível do lençol freático e o equilíbrio biogeográfico.

Apesar da existência de canais antropogênicos e de canchas de cultivo de arroz irrigado, a definição desta zona considerou a existência de paleocordões arenosos cobertos com vegetação de campo limpo e campo sujo (Figura 57). E estas coberturas naturais podem

ser o elemento responsável pela disseminação de espécies, promovendo a regeneração natural que auxiliará no processo de recomposição da cobertura vegetal nessa zona de recuperação.

Figura 58: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 1: canais retilíneos ativos e inativos além de focos de silvicultura.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

5.2.2 Zona de Recuperação 2 (ZR2):

A ZR2 é a mais impactada das áreas sujeitas à recuperação delimitadas no Parque Estadual do Camaquã e se localiza na porção leste do parque (Apêndice E) onde as práticas orizícolas se fazem de maneira mais incisiva, conforme constatado nos mapas de coberturas e usos da terra e a partir dos trabalhos de campo (Apêndices C e D).

O arroz irrigado ocupa as superfícies de terraços e de paleocordões arenosos e, para seu desenvolvimento foi necessária à criação de um expressivo número de canais antropogênicos ativos e inativos atrelados à canchas de cultivo (Apêndices A e B) que acabam

por descaracterizar a rede de drenagem nesse fragmento, além do nivelamento das superfícies de terraços.

Cabe destacar que os canais antropogênicos inativos são consequências do abandono da atividade orizícola em determinadas áreas sem a devida recuperação, o que denota o quanto esta prática deturpa a paisagem, afinal mesmo com o abandono suas consequências permanecem impressas exigindo formas de intervenção visando à recuperação.

De acordo com Tropmair, (2002) a agricultura, em especial a caracterizada pela monocultura (nesse caso do arroz irrigado), leva a extinção de espécies através do desmatamento e dos ciclos com menores complexidades. Isso ocorre em função da diminuição da biodiversidade e o consequente desequilíbrio entre populações.

Os mapas de cobertura e uso da terra (Apêndices C e D) evidenciam que esta zona está praticamente descoberta de formações vegetais naturais (Figura 58), reforçando a fragilidade das superfícies aos processos plúvio-erosivos e dificultando as relações de disseminação e reprodução dos elementos bióticos.

Essa zona encontra-se sobre forte pressão também em função das práticas de seu entorno, pois está localizada em contato direto com a zona de amortecimento no município de Camaquã, onde as atividades atreladas arroz irrigado predominam, utilizando-se dos cursos fluviais que drenam para o rio Camaquã para a captação de água por meio de casas de bomba canais retilíneos e reservatórios.

É nessa zona também que se localiza o acesso à ilha de Santo Antônio através da balsa que atravessa o arroio da Barra diariamente, diversas vezes ao dia. Esse movimento de barcos (mesmo que de pequeno porte) tem causado a erosão das margens fluviais, constatada pela exposição das raízes das árvores na mata ciliar e pelo recuo da borda do arroio da Barra nesse trecho.

Figura 59: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 2: Predomínio de canchas de cultivo do arroz irrigado e canais antropogênicos.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

5.2.3 Zona de Recuperação 3 (ZR3):

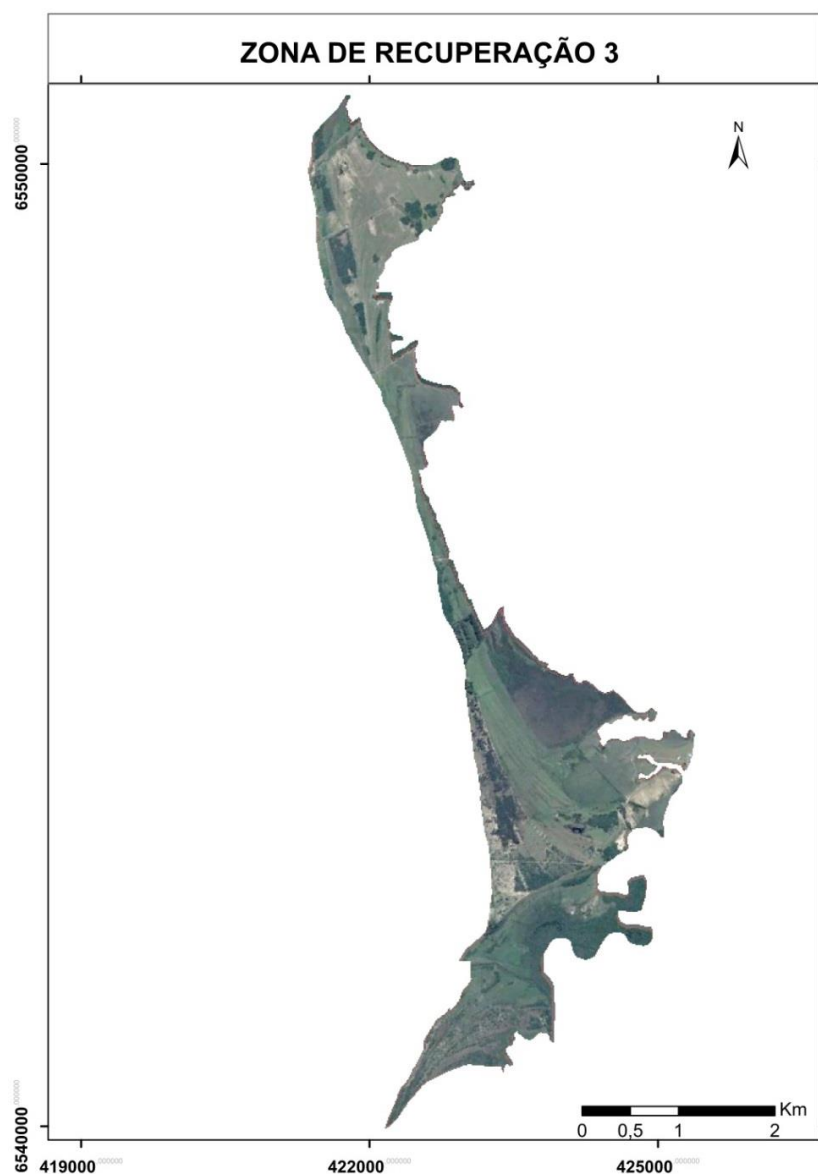
A ZR 3 é assinalada pelos impactos do arroz irrigado e da pecuária. Ocupa a margem central-oeste, no município de São Lourenço do Sul (Apêndice E) e possui 9,50 km² de área (Tabela 4).

Nessa zona as atividades orizícolas se desenvolveram principalmente sobre os paleocordões arenosos e, o impacto sobre estas superfícies se deu de forma incisiva fazendo

com que estes fossem descaracterizados, pois tiveram suas superfícies aplainadas perdendo assim as cristas e os vales característicos dessas superfícies arenosas.

Nessa zona a dinâmica de uso da terra apresenta a consolidação das atividades de plantio de arroz que aumentou sua área de apropriação durante o período avaliado (Figura 59). Também foram identificadas nessa zona as atividades vinculadas à pecuária (Figura 59), o que desencadeia diversos processos erosivos e de compactação do solo ocasionados pelo pisoteamento do gado nessas superfícies pouco consolidadas gerando inclusive o assoreamento dos canais fluviais de pequeno porte.

Figura 60: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 3: atividades orizícolas se desenvolveram sobre os paleocordões arenosos.

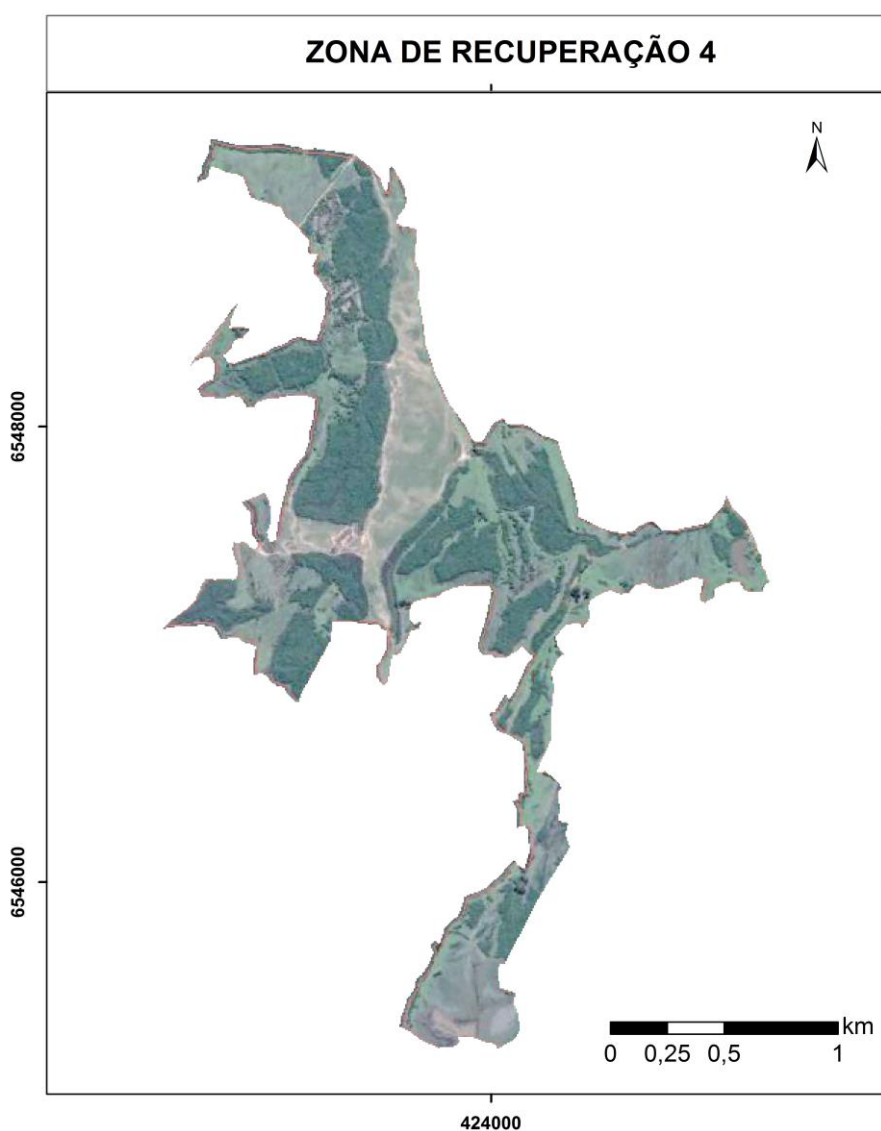


Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

5.2.4 Zona de Recuperação 4 (ZR4):

A ZR4 abrange a porção central da margem oeste do Parque Estadual do Camaquã em São Lourenço do Sul (Apêndice E e Figura 60). Possui uma área de 2,77 km² (Tabela 4) e seu impacto principal está marcado pela pecuária. Nessa zona uma grande área foi desmatada deixando de abrigar uma cobertura florestal para dar espaço à criação de gado restando poucas áreas vegetadas (Figura 60), além de causar a compactação do solo pelo pisoteamento dos animais, dificultando a infiltração, promovendo o aumentando do escoamento superficial e o desencadeamento de processos erosivos.

Figura 61: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 4: áreas descobertas indicando a retirada da cobertura florestal para as atividades vinculadas à pecuária.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Essa zona é formada por superfícies de planície flúvio-lacustre onde a análise dos mapas geomorfológicos (Apêndices A e B) possibilita a identificação de alterações na distribuição espacial da rede de drenagem, pois no cenário de 1964 existiam canais fluviais e pluviais drenando a área, já no cenário de 2012.

A rede de drenagem nessa zona evidencia a presença de canais retelinizados nas porções desprovidas de cobertura vegetal além da existência de pequenos reservatórios artificiais.

Foram identificadas nessa zona instalações agrícolas que organizaram suas infraestruturas como galpões dentro de áreas de preservação permanente, em uma distância de cerca de 30m do rio Camaquã, o que representa risco devido ao caráter migratório do rio nessa porção.

Um impacto marcante nessa zona é a retirada da cobertura vegetal original em uma das partes do parque onde a vegetação se apresentava de forma mais densa e heterogênea (na parte norte, contígua a área da Reserva Iguaporã).

5.2.5 Zona de Recuperação 5 (ZR5):

A ZR5 ocupa a porção central do PEC, como parte das ilhas de Santo Antônio e dos Martins (Apêndice E), possui uma área de 6,56 km² (Tabela 4). Nessa zona as atividades de uso da terra apresentam vínculo com a cultura do arroz, com ocorrência de canais com características antropogênicas de forma ativa. Além disso, é nessa porção do parque, através o rio do Meio (Figura 61) que os pescadores locais chegam até a Laguna dos Patos para a realização da atividade da pesca.

Os paleocordões arenosos dessa zona, verificados no cenário de 1964 (Apêndice A) apresentavam suas superfícies expostas, porém no cenário de 2012 já são identificadas áreas de dispersão de espécies vegetais arbustivas e arbóreas sobre as feições (Figura 61), diminuindo a vulnerabilidade destas áreas aos processos plúvio-erosivos desencadeados pelo escoamento superficial.

A análise de coberturas e usos da terra nessa zona evidencia uma forte intervenção através de atividades agressivas que se manifestam na porção norte da zona. Estas atividades se fizeram de forma tão incisiva que deturparam o ambiente a ponto de seu reconhecimento estar comprometido, evidenciando uma mudança agrícola no uso da terra. Podendo

caracterizar um período de colheita ou de entre-safra do arroz irrigado, o que gerou nesse fragmento diversos recortes e cicatrizes dificultando assim sua interpretação no que se refere às práticas atuais de uso da terra.

Figura 62: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 5: superfície de paleocordões arenosos expostas e a ocupação das superfícies de terraços por práticas agrícolas causando sua descaracterização.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

5.2.6 Zona de Recuperação 6 (ZR6):

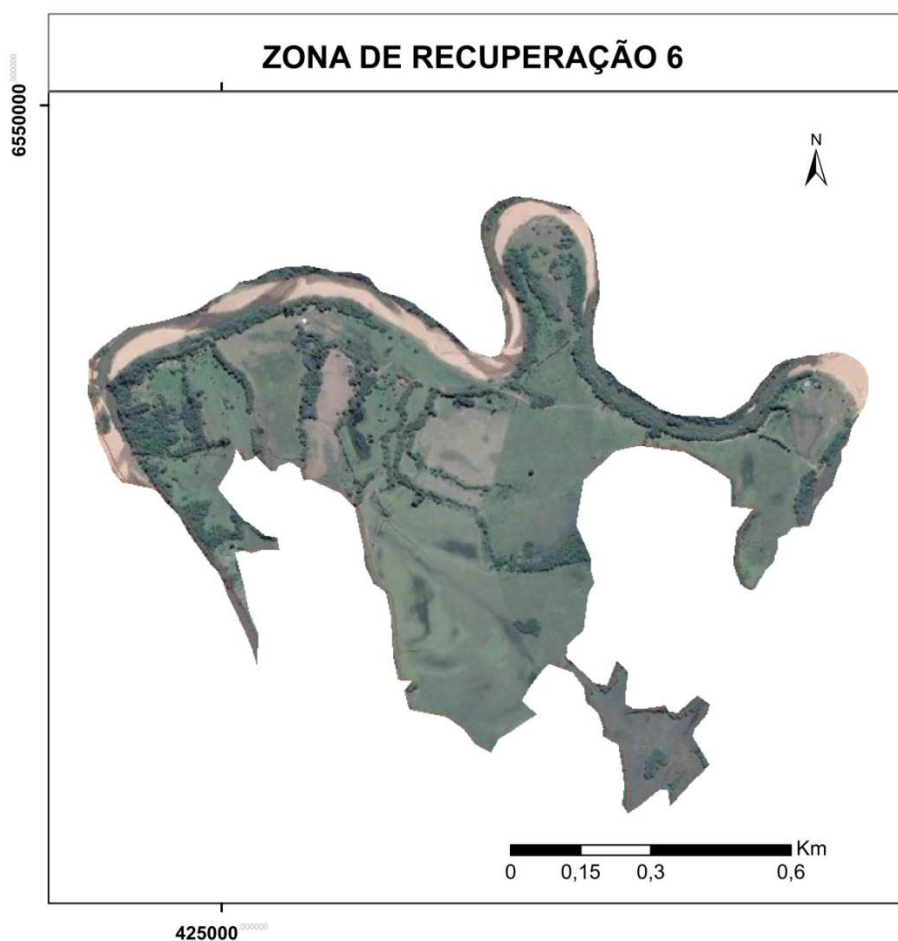
Essa zona situa-se na ilha do Quebra Mastro (Apêndice E) e possui 0,86 km² (Tabela 4). Constitui-se por superfícies de planície flúvio-lacustre que apresentam barras de meandros nas margens Côncavas do rio Camaquã (Figura 62).

Nessa zona a característica do impacto mais forte é a retirada da cobertura vegetal, restando poucos fragmentos de floresta que deram lugar às culturas temporárias e à pecuária

(Figura 62). As margens do rio Camaquã apresentam pouca mata ciliar, o que facilita os processos erosivos e o assoreamento dos canais fluviais de pequeno porte, fato que explica a diminuição dessas feições de um cenário de mapeamento para outro.

A Zona de Recuperação 6 é contígua da zona de sobreposição indígena, o que reforça a necessidade de recuperação dessa zona, já que as atividades desenvolvidas nessa porção podem causar danos diretos e indiretos nas áreas do entorno.

Figura 63: Recorte geográfico da Zona de Recuperação 6: superfícies de planície flúvio-lacustre exposta aos processos plúvios-erosivos em função do desmatamento das florestas e da mata ciliar.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Normas e Recomendações de Uso para as Zonas de Recuperação do Parque Estadual do Camaquã

- A recuperação só poderá ser induzida com o conhecimento profundo da dinâmica ambiental da unidade de conservação e projeto específico autorizado pelo órgão ambiental (SEMA; IBAMA);

Essa possibilidade de intervenção no processo de recuperação é importante para as áreas que foram alteradas através de canais antropogênicos, pois esse tipo de morfologia demanda tempo significativo para ser arrasada pelos processos plúvio-erosivos e assimilada pela paisagem.

Cabe observar que enquanto estes canais se mantiverem em superfícies planas, como as planícies flúvio-lacustre ou nas áreas de paleocordões arenosos, eles inviabilizam o fluxo gênico de espécies animais e vegetais.

Nesse sentido o conhecimento geomorfológico pode ser utilizado na aplicação de estratégias de indução da recuperação das áreas onde ocorrem os canais antropogênicos.

- Durante a recuperação induzida só poderão ser utilizadas espécies nativas, devendo ser eliminadas as espécies exóticas que ainda estejam inseridas dentro dos limites do parque;

Salienta-se que, em cada extensão delimitada como zona de recuperação existem áreas onde ainda resistem coberturas vegetais originais que foram abrangidas pelas zonas de recuperação. Acredita-se que estas áreas de cobertura persistentes possam atuar como vetores de dispersão e de expansão de coberturas originais nas porções impactadas que estão em processo de recuperação.

- Os trabalhos de recuperação poderão ser trazidos e explicados à público na área destinada aos visitantes;
- Pesquisas sobre regeneração natural deverão ser incentivadas;

Cabe destacar que a ZR2 abrange a via de acesso ao parque bem como o local de travessia do arroio da Barra até a ilha de Santo Antônio, onde se localiza a zona de uso intensivo (futura sede do parque onde serão realizadas as atividades de educação ambiental). Portanto, durante o trajeto desta zona até a sede do parque poderão ser observadas as técnicas utilizadas para a recuperação bem como o processo evolutivo de regeneração.

- Não serão permitidas as instalações de infraestrutura nessas zonas, somente em caso de necessidade ao projeto de recuperação das áreas impactadas;
- O acesso a estas zonas será exclusivo de pesquisadores e técnicos (ressalva à eventuais moradores).

ZONA DE USO INTENSIVO (ZUI)

A zona de uso Intensivo é constituída por áreas naturais ou alteradas pela ação antropogênica. O ambiente é mantido o mais próximo possível das condições naturais, devendo abrigar centro de visitantes, museus ou outras facilidades e serviços (IBAMA, 2002).

Objetivo de Manejo

Essa zona tem o objetivo de proporcionar aos visitantes e pesquisadores do PEC a infraestrutura necessária para as atividades de cunho científico, educacional ou ainda recreacionista.

Deve permitir aos pesquisadores/visitantes do parque oportunidades de usufruir dos ambientes naturais, bem como abrigar facilidades e estruturas de apoio ao uso público e atrativos que suportem maior visitação. A zona de uso intensivo tem a função de facilitar a visitação pública, com baixo impacto ambiental e em harmonia com o meio.

Localização e Caracterização no Parque Estadual do Camaquã:

As principais estradas e vias de circulação e até mesmo a entrada principal ao PEC (via município de Camaquã) está inserida nessa zona. As vias de forma geral são precárias com trechos em areia exposta ou cobertas por gramíneas, caracterizando trilhas simples através dos paleocordões arenosos ou na planície flúvio-lacustre.

A zona de uso intensivo delimitada nos limites do Parque Estadual do Camaquã situa-se na ilha de Santo Antônio e possui uma área de 1,14 km² (Tabela 4).

Essa zona foi delimitada como Zona de Uso Intensivo, pois é nessa porção do parque onde a ocupação antropogênica se apresenta de forma mais concentrada através do aumento

da área urbanizada identificado durante a análise dos mapas de coberturas e usos da terra de 1964 e 2012.

Entretanto, apesar da evolução espacial da área definida como aglomerado urbano, este aumento não confluiu para a completa descaracterização dessa zona ao ponto dela ser considerada como uma zona de recuperação (Figura 63). Nos limites dessa área urbana inserida dentro da zona de uso intensivo também foi verificada a ampliação das coberturas da terra sobre paleocordões arenosos, como o campo sujo, que abriga pequenas espécies arbóreas e arbustivas que confluem para a proteção destas superfícies.

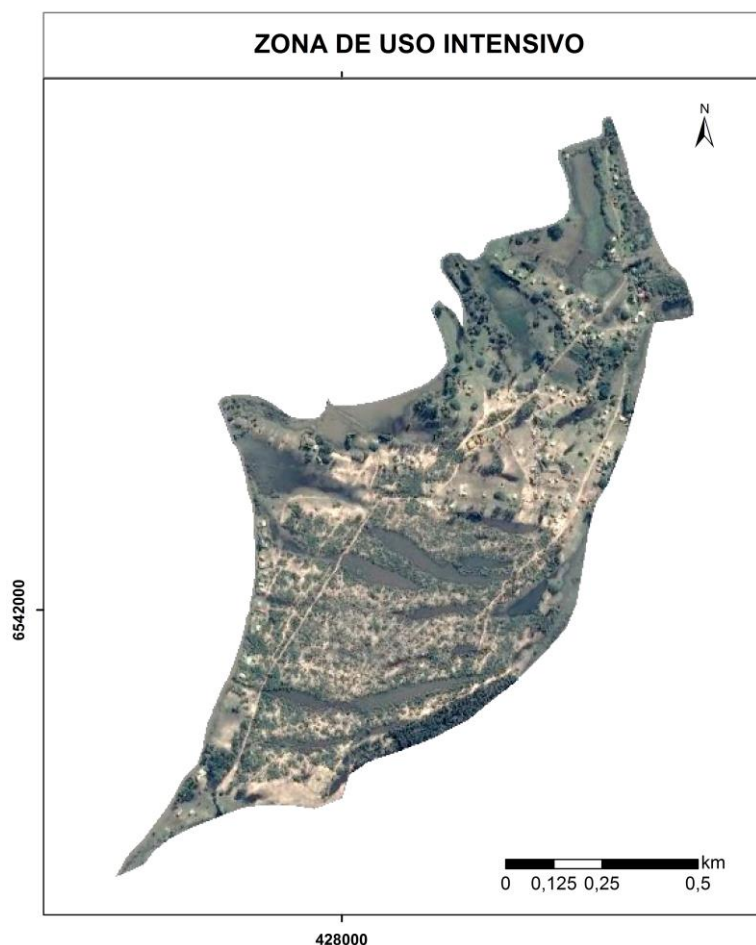
O fato de essa zona possuir todo um conjunto de habitações e vias de acesso (Figura 63) torna possível que a mesma possa abrigar a infraestrutura básica para as atividades de visitação, recreativas e de fiscalização do parque, podendo por seu contexto histórico cultural abrigar atividades nesse segmento em integração com a população local.

Além disso, é nessa zona que pode ser realizada a construção de museus que possam utilizar o potencial histórico cultural do PEC para atividades educativas visto que o parque possui um histórico vinculado a Revolução Farroupilha e de ocupação indígena.

Essa zona possui algumas vias consolidadas e seu acesso se dá por meio da travessia do arroio da Barra. Atualmente existem famílias que residem no local, porém a área conta com apenas uma escola que atende do 1º ao 5º ano do ensino fundamental, não possui unidades básicas de saúde, coleta de resíduos ou qualquer outro tipo de infraestrutura básica que dê assistência à população.

Deve-se considerar ainda que a área definida como zona de uso intensivo do Parque Estadual do Camaquã abrange a principal via de entrada para visitantes e moradores das ilhas, a partir dessa ilha partem barcos que levam visitantes para outras ilhas e praias.

Figura 64: Recorte geográfico da Zona de Uso Intensivo: Ocupação urbana em superfície de paleocordões arenosos que sustenta espécies arbóreas e arbustivas.



Fonte: Google Earth. Organização: Ândrea Lopes, 2017.

Normas e Recomendações de Uso da Zona de Uso Intensivo do Parque Estadual do Camaquã:

O IBAMA (2002) propõe as seguintes normas para a zona de uso intensivo:

- O centro de visitantes, lanchonetes, banheiros e demais formas de infraestrutura só poderão estar inseridos nessa zona;

A questão de infraestrutura para visitação pode ser articulada em conjunto com a população local, gerando renda a esses moradores e dando-lhes uma forma de compensação pela não exploração dos recursos naturais do parque.

- Poderão ser instaladas mesas para piquenique, abrigos, lixeiras e trilhas apropriadas;

- Os esgotos deverão ser tratados de forma a não causar danos aos rios, arroios e nascentes;

A vila de Santo Antônio não possui nenhum tipo de tratamento de esgoto doméstico sendo necessárias alternativas imediatas para esta questão.

- Os resíduos sólidos gerados nas infraestruturas deverão ser acondicionados separadamente e periodicamente enviados ao destino adequado;

Não existe coleta de resíduos na localidade do parque, nem mesmo os resíduos gerados pela população da vila de Santo Antônio.

- O trânsito de veículos deverá ser em baixa velocidade (até 40 km/h);

As vias existentes dentro dos limites do parque são pouco consolidadas e não há a possibilidade de se atingir altas velocidades nesses locais. Entretanto, deve-se monitorar a quantidade e o porte dos veículos que trafegam na zona de uso intensivo.

- Todas as construções deverão estar harmonicamente integradas ao meio ambiente;
- Os materiais para construção e reforma não deverão ser retirados dos recursos disponíveis no parque.

ZONA DE SUPERPOSIÇÃO INDÍGENA (ZSI)

A Zona de Superposição Indígena é aquela ocupada por uma ou mais etnias indígenas, superpondo partes da UC. Possui caráter provisório que, uma vez regularizada deverá ser incorporada a uma das zonas permanentes da UC (IBAMA, 2002).

Em conformidade com Araújo (1993) esse fenômeno não é raro no histórico das unidades de conservação brasileiras, temos tais ocorrências, por exemplo, dos índios Guarani no Parque Nacional Aparados da Serra (RS); índios Javaé no Parque Nacional do Araguaia, situado na Ilha do Bananal; índios Raposa Serra do Sol, no Parque Nacional Monte Roraima (RR); índios Guarani, no Parque Nacional de Superagui (PR); e índios Pataxó e Pataxó Hã-Hã-Hã, no Parque Nacional do Monte Pascoal (BA), entre outros.

Objetivo de Manejo

Essa zona possui sua área em regime especial sujeita a negociação entre a etnia, FUNAI e SEMA/ IBAMA.

No caso do Parque Estadual do Camaquã o objetivo de manejo acaba por causar um conflito institucional, visto que o parque é de jurisdição estadual e a Reserva Indígena Iguaporã é uma área de administração da FUNAI, que é uma instituição de âmbito federal, fato este que garante prioridade à FUNAI no que se refere ao direito da terra.

Destaca-se ainda que o fato de haver a existência de uma reserva indígena superpondo à área de uma unidade de conservação integral acaba por ser um fator positivo para a conservação deste ambiente, pois reforçam a fiscalização de entrada pessoas estranhas bem como a expansão de atividades agressivas que se manifestam no entorno dos limites da reserva.

Cabe salientar ainda que, os povos tradicionais indígenas costumam desenvolver suas práticas de forma harmônica com o meio onde estão inseridos, sendo seu impacto praticamente desprezível em sua área de influência.

Localização e Caracterização no Parque Estadual do Camaquã:

A Zona de Superposição Indígena situa-se à nordeste da área do PEC tendo sido delimitada a partir da sobreposição do limite da Reserva Indígena Iguaporã e o limite do Parque Estadual do Camaquã, revelando a área de intersecção entre estes. Esta zona possui uma área física de 9,77 km² (Tabela 4 e Apêndice E).

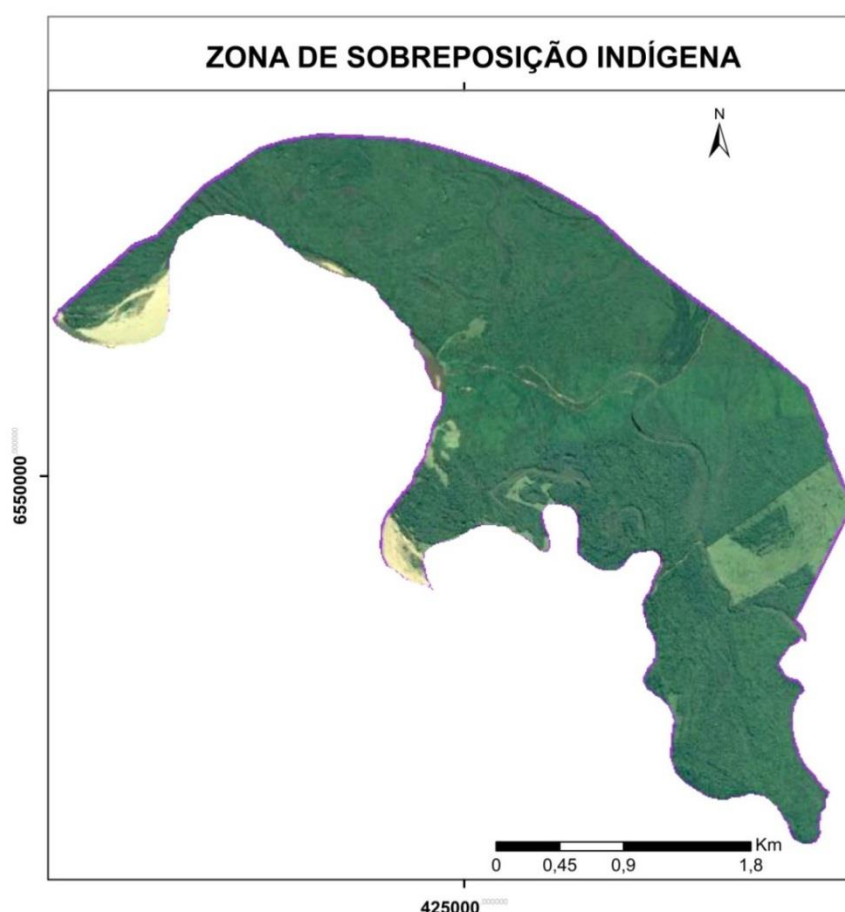
Sua delimitação abrange superfícies de planície flúvio-lacustre compostas por uma diversidade de canais fluviais com diferentes expressões espaciais e meandros abandonados.

A análise temporal dos mapas geomorfológicos (Apêndices A e B) torna possível verificar que esta zona sofreu grande alteração espacial da rede de drenagem, com o aumento de canais abandonados e consequente redução de canais fluviais ativos. Este fato já mencionado durante a análise da dinâmica geomorfológica está vinculado à construção de canais artificiais nas superfícies próximas do limite do Parque Estadual do Camaquã com a zona de amortecimento.

Estes canais artificiais se conectam com a rede de drenagem original existente no Parque Estadual do Camaquã, de onde retiram água que é transportada para as canchas de cultivo de arroz irrigado. A retirada excessiva de água pode ter sido responsável pelo abandono de alguns leitos fluviais que foram considerados nos cenários mais atuais do mapeamento geomorfológico como canais abandonados.

A cobertura florestal dessa zona é assinalada por árvores de grande porte, com amplo dossel e praticamente sem fragmentação espacial (Figura 64). Nessa zona foram evidenciadas também áreas de FIFL e de pastagem, que apesar de possuir uma pequena extensão espacial acabam por causar impactos diretos nos fluxos biogeográficos locais (Figura 64).

Figura 65: Recorte geográfico da Zona de Sobreposição Indígena: existência de canais abandonados em meio à densa cobertura florestal.



Fonte: Google Earth. **Organização:** Ândrea Lopes, 2017.

Normas e Recomendações de Uso da Zona de Sobreposição Indígena do Parque Estadual do Camaquã:

- É proibida a entrada na área indígena sem a autorização prévia da FUNAI.

Apesar de ser proibida a circulação dentro dos limites da reserva, existe todo um aparato de máquinas à montante do parque além de uma lógica de canais artificiais conectados a canais naturais que, indiretamente extraem recursos da área, como no caso das casas de bombeamento de água que retiram água do rio Camaquã para as práticas agrícolas locais.

As atividades relativas a esta zona devem ser voltadas para a proteção da unidade ao passo que, de acordo com o diagnóstico ambiental do PEC, a ocupação indígena no local se iniciou em 1978, ou seja, 14 anos após o mapeamento do primeiro cenário de coberturas e usos da terra evidenciando que mesmo com a ocupação dos índios Mbyá as coberturas da área mantiveram-se estabilizadas fortalecendo a ocupação indígena como fator de proteção do PEC.

5.3 Considerações finais acerca da proposta de zoneamento ambiental ao Parque Estadual do Camaquã

O zoneamento apresentado só poderá ser aplicado em toda sua abrangência após a regularização fundiária da área. Salienta-se que a não regularização fundiária é um dos principais entraves para a efetivação de instalação do Parque Estadual do Camaquã.

Após ser colocado em prática, este zoneamento deve ser revisto periodicamente de forma a readequar as zonas de caráter provisório, como as zonas de recuperação e a zona de sobreposição indígena.

Esse estudo comprovou a necessidade de efetivação da implantação desta unidade de conservação em decorrência dos vários impactos e pressões antropogênicas que esta área vem sofrendo, em especial pela prática do arroz irrigado.

Destaca-se ainda que a zona de amortecimento não foi considerada neste estudo, apesar de sua importância no que diz respeito a regulamentação das atividades de uso antrópico que estão pressionando os limites do Parque Estadual do Camaquã.

Essa pressão passa a ser compreensível quando se faz uma análise da dinâmica de coberturas e usos da terra e nos mapas geomorfológicos nos quais se percebe que as maiores

alterações decorrentes do uso se encontram nas margens da unidade de conservação em seu contato com a zona de amortecimento.

Enquanto não ocorrer uma normatização para o uso da zona de amortecimento coloca-se em ameaça inclusive o processo de recuperação das áreas no interior da unidade de conservação. Salienta-se, portanto, a necessidade de ampliação deste estudo na zona de amortecimento desta unidade.

6 CONCLUSÕES

O Parque Estadual do Camaquã é uma unidade de conservação fantasma que necessita com urgência de um plano de manejo. Neste sentido o zoneamento ambiental proposto nesta pesquisa pode ser aplicado ao Parque Estadual do Camaquã durante sua implementação a fim de iniciar o manejo ambiental da área por parte dos órgãos competentes.

O zoneamento ambiental procurou se apoiar nas características e deliberações definidas no diagnóstico ambiental que, evidenciou o fato de as áreas úmidas abrangidas pelo parque serem ocupadas por processos agressivos vinculados à lavouras de arroz irrigado e por áreas de pastagem. Por outro lado, o diagnóstico também indicou uma preservação das características físico-ambientais como a geomorfologia, rede de drenagem e cobertura vegetal. Nesse sentido a proposta de zoneamento da presente pesquisa procurou ressaltar essas áreas como zonas primitivas ou zonas intangíveis afim de que se possa aproveitar as características naturais para fins de preservação deste ambiente e o desenvolvimento científico.

Por ser um parque que abrange áreas de dois municípios a legislação ambiental e a lei orgânica municipal de ambos deve prever o auxílio ao manejo desta unidade bem como criar estratégias de proteção a este ambiente.

A população local deve ser consultada através de audiência pública no que se refere às medidas de proteção do parque, pois suas expectativas e frustrações perante a criação da área devem ser consideradas na tomada de decisão. Os resultados desta pesquisa que culminaram na elaboração do Zoneamento Ambiental do Parque Estadual do Camaquã também devem ser submetidos à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do estado do Rio Grande do Sul (SEMA/ RS), que em conjunto com os responsáveis pela proposta, devem organizar a apresentação destes resultados à população local, a fim de que possam ser compreendidos e discutidos em conjunto com quem vive a realidade do PEC.

De forma geral, no Brasil para o sucesso das áreas protegidas necessita-se aprimorar a gestão, promover a delimitação adequada, a regularização fundiária e a fiscalização, pois a simples legislação sozinha não promove a proteção destes ambientes.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. O.; LEAL, A. C. **Pressupostos teóricos e metodológicos do planejamento ambiental**. Formação. Presidente Prudente/SP: FCT/UNESP, v.1, n.10, 2003. p.31-50.

ARAÚJO, F. U. C. de. A presença indígena nas unidades de conservação. **Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001.

AUD (ASSOCIAÇÃO DOS USUÁRIOS DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO ARROIO DURO) <http://www.aud.org.br/#> Acesso em: 17 julho, 2016.

BARREL, J. 1912. **Criteria for the recognition of ancient delta deposits**. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, v. 23, p. 377- 446. 1912.

BATES, C. C. 1953. **Racional theory of delta formation**. *Bull. Mas.Ass.Petrl.Geol.*, V. 37, p. 2119-2162. 1953

BENSUSAN, N. **O que a Natureza faz por nós: Serviços ambientais**. São Paulo: Editora Peirópolis, 2008.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. FGV Editora, 2006.

BIRD, E. C. F. **Physical setting and geomorfolgy os coastal lagoons**. Coastal Lagoon Processes edited by B. Kjerfve. Elsevier Oceanography Series, 60: 9-39, Amsterdam, 1994.

BRASIL, **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema de Unidades de Coservação da Natureza. Brasília, DF, 18 de julho, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm Acesso em: 10 de abr. 2016.

BRASIL. **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. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2002/D4297.htm>. Acesso em: Acesso em: 10 de abr. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema de Unidades de Coservação da Natureza – SNUC. Brasília, DF, 22 de agosto, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm Acesso em: 10 de abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 6 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília, DF, 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm Acesso em: 07 mai 2015.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Programa de Integração Regional. **RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais**. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro, 1986. v. 33.

CASTRO JUNIOR, E. 2002. **Valor indicador da fauna de macroartrópodes edáficos em fragmentos primários e secundários do ecossistema de floresta atlântica de tabuleiros – ES.**/ Tese de doutorado em geografia UFRJ- dept. de Geografia, IGEO, Rio de Janeiro.

CASTRO JUNIOR, E; COUTINHO, B. H; FREITAS L. E; Gestão da Biodiversidade e áreas Protegidas. In: GUERRA, A. J.T; COELHO, M. C. N. (Org.) **Unidades de Conservação: Abordagens e Características Geográficas.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

CHAVES, T. S. **Regularização Fundiária em unidades de conservação no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2014. Monografia do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. UFRGS.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980, 188 p.

COLEMAN, J. M & WRIGHT, L. D. 1975.**Modern river deltas: variability of processes and sand bodies, in Broussard, M. L. (ed) 1975, Deltas: Models for Exploration.** Houston Geological Society, Houston Tex., p. 99-149.

COSTA, F. La insignia, Madrid, 23 dez.2002. Diario Independiente Iberoamericano. Disponível em: <http://www.lainsignia.org/>.

CUNHA, C. M. L. da. **A Cartografia do Relevo no Contexto da Gestão Ambiental.** Rio Claro, 2001. 128 p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

CUNHA, C. M. L. da. **A cartografia geomorfológica em áreas litorâneas.** Rio Claro, 2011. 105p. Tese de Livre Docência – Instituto de Geociências e ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista.

CUNHA, C.M.L; SOUZA, T. de A. **A cartografia do relevo de áreas de sedimentação recente: o caso do litoral sul Paulista.** São Paulo, UNESP, Revista Geociências, v. 29, n. 2, p. 187-199, 2010.

DELANEY, P. **Fisiografia e geologia de superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul.** Publicação especial da escola de Geologia de Porto Alegre 6: 1-105, Porto Alegre, 1965. DOMINGUEZ, J. M. L. Deltas dominados por ondas : críticas às ideias atuais com referência particular ao modelo de Coleman & Wright. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 20, n. 1-4, p. 352-361, 1990.

DOMINGUEZ, J.M.L.; BITTENCOURT, A.C. da S.P. e MARTIN, L. O papel da deriva litorânea de sedimentos arenosos na construção das planícies litorâneas associadas às desembocaduras dos rios São Francisco (Al-Se), Jequitinhonha (Ba), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ), **Revista Brasileira de Geociências.** v. 13, n.2, p. 98-105, 1983.

DOUROJEANNI, M. J. 2003.Análise Crítica dos Planos de Manejo de Áreas Protegidas no Brasil. In: **Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul**(A. Bager, ed.) Pelotas, p. 1-20.

EMBRAPA.Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

FLORENZANO, T. G. Cartografia. In: Tereza Florenzano G. (org.) **Geomorfologia conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FOLETO, E. M; ZIANI, Patrícia. Zoneamento Ambiental e diretrizes para o plano de manejo do Parque do Morro em Santa Maria/RS. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 26, p. 15-37, 2013.

FONSECA, R. C. FALAVIGNA, T. **Diagnóstico da Situação e as Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul - Rio Grande Do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 1999. Disponível em:http://www.brasilrounds.gov.br/round6/arquivos_r6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO_R6/refere/RegiaoSul.pdf.

GALLOWAY, W. E., 1975 **Process Framework for describing the morphologic and Stratigraphic evolution of deltaic depositional systems**, in Broussard, M. L. (ed). *Deltas Models for Exploration*. Houston Geological Society. Houston, Tex, p.87-98.

GENELETTI, D; VAN DUREN, I. Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation. **Landscape and urban planning**, v. 85, n. 2, p. 97-110, 2008.

GILBERT, B. K. 1885. **The topographic features of lake shores**. U.S. Geological Survey, 5ª Annual Report, p.69-123.

GUERRA, A. J. T. **Dicionário geológico - geomorfológico**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: IBGE / Conselho Nacional de Geografia, 1966. XVI, 411 p.
GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 648 p.

GUERRA, A.J.T. COELHO, M.C. N. **Unidades de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

GUIMARÃES, L. S. **Morfodinâmica de um delta artificial na margem oeste da Lagoa Mangueira – RS**. Porto Alegre: 2014. 123p. Tese (Doutorado em Geociências) Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HANSEN, M. A. F. **Unidades de Conservação Ambiental: Delta do Camaquã e Matas e Banhados da Pacheca, RS (estudo de caso)**. Ed. Unisinos: 2007. 256p.

HARRES, M. M. Ocupação do Território: Apropriação das terra e águas no município de Camaquã. In: HANSEN, M. A. F. **Unidades de Conservação Ambiental: Delta do Camaquã e Matas e Banhados da Pacheca, RS (estudo de caso)**. Ed. Unisinos: 2007. P. 29 – 42.

HASENACK, W; WEBER, E. **Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul**. Escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2010.

HUNKA, P. G. **Diagnóstico sócio-ambiental e dos usos dos recursos hídricos na bacia do rio Guajú – PB/RN**. Dissertação de Mestrado. PPGG/UFPB, 2006. 130p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2002. **Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica**. Brasília, ED. IBAMA 136p.

IBAMA. Unidades de conservação federais em Santa Catarina. Florianópolis: IBAMA (SUPES/SC), Núcleo de Educação Ambiental, 2010.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), 2015. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/> Acesso em: 06 abr 2015.

IBGE (1998) - **Manual Técnico de Geologia**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. 306 p.

IBGE (2009): **Manual Técnico de Geomorfologia**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2009.– (Manuais técnicos em geociências). 182 p. Disponível on-line em http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/geomorfologia/manual_geomorfologia.shtm

IBGE (2013) – **Manual Técnico de Uso da Terra**. 171p. Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível on-line em ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf

IBGE (2014). **Dados do Censo de 2010**. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em: 10 mai 2015.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). <http://www.icmbio.gov.br/portal/>. Acesso em: 10 mai 2015.

IPEADATA. Bases de dados regionais. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx> Acesso em: 10 mai 2015.

IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz) Dados quantitativos de safras do arroz irrigado. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/6911/safras> Acesso em: 10 mai 2015.

KATH, Adriano S. Fotografias digitais do acervo da página “Estuário do rio Camaquã” disponível em: https://www.facebook.com/pg/Est.RioCqRS/photos/?ref=page_internal

LAMBIN, E.F. et al.. Land-Use and Land-Cover Change (LUCC): **Implementation Strategy. A Core Project of the International Geosphere-Biosphere Program and the International Human Dimensions Program on Environmental Change**: IGBP Report 48, IHDP Report 10: IGBP, Stockholm, 1999. 125 p. Disponível em: <http://www.ihdp.uni-bonn.de/html/publications/reports/report10/luccisindex.htm>. Acesso em: 07 ago. 2013.

LOPES, Â. L. O. SIMON, A. L. H. Análise geomorfológica do delta intra-lagunar do Rio Camaquã. In: **XI Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Universidade Estadual de Maringá (UEM): Maringá, 2016.

LOPES, Â. L. de O. **Zoneamento ambiental do Parque Estadual do Camaquã: contribuições ao Plano de manejo**. Projeto de Pesquisa. PPGeo/ UFPel: 2014.

LOPES, Â. L. de O; GUEDES, S. F.; SIMON, A. L. H. Conflitos ambientais entre o Uso da Terra e a Geodiversidade no Parque Estadual do Camaquã, RS, Brasil **In: IX Seminário Latino-americano e V Seminário Ibero-americano de Geografia Física**. Universidade do Minho: Guimarães, 2016.

LOPES, H. M. S. Considerações sobre o Ordenamento do Território. Revista Millenium, 1997. Disponível em www.ipv.pt/millenium/etc7_hmsp.htm, n.º7.

LUVIZOTTO, C.K. **Cultura gaúcha e separatismo no Rio Grande do Sul** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 93 p.

LYELL, C. 1832. Principles of geology. Londres: John Murray. 1830-1833. **Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface by reference to causes now in operation**. Londres: Murray.

MANDIÃO, A. G. **Campos e areais no sudoeste do RS subsídio para a criação de unidades de conservação**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Porto Alegre: URGs/PPGGea, 2013.

MANZOLLI, R.P. 2011. **Geomorfologia do complexo de cordões litorâneos lagunares do Pontal da Feitoria – Margem Oeste-Sul da Laguna dos Patos**. Porto Alegre, 90p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MARQUES NETO, R. **A Abordagem Sistêmica e os Estudos Geomorfológicos: Algumas Interpretações e Possibilidades de Aplicação**. Revista Geografia, Universidade Estadual de Londrina. V.17, n. 2, jul/dez.2008.

MARQUES NETO, R. **Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN'S) como estratégia para a conservação da Mata Atlântica e a importância da Geografia Física nos Planos de Manejo**. Revista Geografia, Rio Claro, v.37, n.1, p. 95-108, jan./abr. 2012.

MARQUES, W. C. **Padrões de variabilidade temporal nas forçantes de circulação e seus efeitos na dinâmica da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Mestrado (PPG em Oceanografia Física, Química e Geológica /Furg) Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005 87p.

MEDEIROS, R. **A proteção da natureza: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: IGEO/ UFRJ, 2003,392p.

MENDONÇA, F. A. Geografia socioambiental. In: **Terra Livre**, n.16, p. 113-132, 1º sem. 2001.

MERRIAM, D. H. **The Complete Guide to Zoning: How Real Estate owners and developers can create and preserve property value**. Columbus: McGraw-Hill (2005).

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Catálogo de Imagens de Satélite *RapidEye* do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://geocatalogo.mma.gov.br/> Acesso em 10 mar 2015.

MOORE, G. T. & ASQUITH, D. O. 1971. **Delta: term and concept**. Geol. Soc. Amer Bull, 82: 2563-2568.

MORAES, J.M. **Geodiversidade do estado do Mato Grosso**. MORAES, J. M. (org). Goiânia: CPRM, 2010.

NICOLODI, J. L. **A Morfodinâmica praial como subsídio ao Gerenciamento Costeiro. O caso da Praia de Fora – Parque Estadual de Itapuã, RS**. Porto Alegre, 2002. 151p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

OLIVEIRA, C. N. de. **A educação ambiental e o ensino de geociências em unidades de conservação: o papel interlocutor da escola no município de Peruíbe (SP)**. Tese de doutorado em Ciências. Campinas, SP: 2014.

PARNA - **PLANO DE MANEJO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE**. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 1999. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/parna_lagoa-do-peixe.pdf Acesso em: 10 mar 2015.

PARTIDÁRIO, M. R. **Introdução ao Ordenamento do Território**. Lisboa, Universidade Aberta, 1999.

PASCHOAL, L. G.; CONCEIÇÃO, F. T; CUNHA, C. M. L. **Alterações hidrogeomorfológicas devido à dinâmica de uso da terra na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Gertrudes (SP)**. Revista Brasileira de Geociências, volume 42 (Suppl 1), p.70-83. dez./ 2012.

PEREIRA, E. **Modelagem da geodiversidade na área de proteção ambiental sul da região metropolitana de Belo Horizonte – MG**. Revista Geonomos, volume 21 (2), p.97-101, 2013.

PFEEA – **PLANO DE MANEJO PARQUE FLORESTAL ESTADUAL DO ESPIGÃO ALTO**. Secretaria de Agricultura do estado do Rio Grande do Sul – AS, Departamento de Recursos Naturais Renováveis – DRNR, Divisão de Preservação controle de Recursos Naturais Renováveis – DPCRNR. – Barracão, RS 1986.

PNCE - **PLANO DE MANEJO PARQUE ESTADUAL CAMPINA DO ENCANTADO**. Secretaria do Meio Ambiente e Sistema Estadual de Florestas, São Paulo, 2008. Disponível em: http://iflorestal.sp.gov.br/institutoflorestal/files/2013/03/Plano_de_Manejo_PE_Campina_do_Encantado.pdf Acesso em: 10 mar 2015.

POLIZEL, S. P. **Caracterização Morfológica do delta do Rio Doce (ES) com base na análise Multissensor** . Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo, V. 15, n. 2, (abr-jun) p.311-326, 2014.

PORTAL DE CAMAQUÃ <http://www.portaldecamaqua.com.br/>. Acesso em: 17 julho, 2016.

PRADO, H. do. Pedologia Fácil – **Glossário Pedológico**, 2016. Disponível em: <http://www.pedologiafacil.com.br/glossario.php> Acesso em: 13 jun 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMAQUÃ. Dados Gerais do Município. Disponível em: <http://www.camaqua.rs.gov.br/municipio/3/historia-do-municipio.html>. Acesso em: 16 jul 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMAQUÃ. Lei Municipal 257/2001. Dispõe sobre a política do meio ambiente do município de Camaquã e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMAQUÃ. Lei Complementar nº 1051/2007 de 15 de maio de 2007 - institui o plano diretor municipal e estabelece as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Camaquã.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO SUL. LEI Nº 2839 de 03 de outubro de 2006. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e sustentável do Município de São Lourenço do Sul (PDDIS).

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO SUL. Dados Gerais do Município. Disponível em: http://www.saolourencodosul.rs.gov.br/conteudo.php?ID_PAGINA=7. Acesso em: 16 jul 2015.

RAMOS, A. **Diccionario de la naturaleza: hombre, ecología, paisaje**. Espasa-Calpe, Madrid, 1987, 1016 p.

RANIERI, V. E. L; SANTOS, M R. R. dos. **Critérios para análise do zoneamento ambiental como instrumento de planejamento**. Ambiente & Sociedade, São Paulo v. XVI, n. 4 .p. 43-62 out.-dez. 2013.

RAPIDEYE. Geocatálogo, Ministério do Meio Ambiente, 2012. Imagem de Satélite.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual 23.798, 12 de março de 1975. Cria Parques Estaduais e Reservas Biológicas, e dá outras providências. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1975/dec_23798_1975_criaparquesestaduais_reservasbiologicas_rs.pdf Acesso em: 10 abr 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n.34.256 de 02 de abril de 1992. Cria o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=6124&hTexto=&Hid_IDNorma=6124 Acesso em: 20 out 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto n.38.355 de 01 de abril de 1998. Estabelece normas básicas para o manejo dos recursos florestais nativos do Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a legislação vigente. Disponível em: <http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=98228&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=38355> Acesso em: 20 dez 2016.

ROGGE, J. H. Ocupação Indígena. In: Hansen, M.A.F. (Org.) **Unidades de Conservação Ambiental: Delta do Camaquã e Matas e Banhados da Pacheca, RS (estudo de caso)**. Ed. Unisinos: 2007. P.17 – 28.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 8º ed. São Paulo: Contexto, 2010.

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para Planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.

ROSSETTI, D. F. Ambientes Costeiros. In: FLORENZANO, Tereza G. (Org.) **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008 p. 247-283.

SABATINI, D. C. M. A quantitative method for zoning of protected areas and its spatial ecological implications. **Journal of environmental management**, v. 83, n. 2, p. 198-206, 2007.

SÁNCHEZ, R. O.; SILVA, T. C. Zoneamento ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem. *Cad. Geoc.*, Rio de Janeiro, n.14, p.47-53, abr/jun., 1995.

SANTOS, M. R. R. **Critérios para análise do Zoneamento Ambiental como instrumento de planejamento e ordenamento territorial**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental/USP, São Paulo, 2010.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SATO, S.E.; CUNHA, C.M.L. (2013) – **Carta de unidades geoambientais do Município de Itanhaém, São Paulo, Brasil**, *Revista da Gestão Costeira Integrada*,13(3):329-342. DOI: 10.5894/rgci409.

SCOT, A. J. e FISHER, W. L. 1969. **Delta Systems and deltaic deposition – Discussion notes**. Dept. of Geol. Sci. Bur. Of Econ. Geol., Univ. of Texas at Austin.

SECRETARIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO - SEPLAN (Porto Alegre, Rio Grande do Sul) Levantamento Aerofotogramétrico do Rio Grande do Sul; Fotografias Aéreas na escala de 1:40.000 dos anos de 1964/1965.

SEMA/RS. **Levantamento Fundiário do Parque Estadual do Ibitiríá**. AMBIENTALIS. Projetos e Consultoria. Coordenador do Projeto: MSc Sílvia F. Valdez Barbosa. Técnico executor: Téc. em agrimensura Ricardo Zago – Zago Assessoria Topográfica LTDA Vacaria, jun.2011.

SEMA/RS. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2016. **SEMA: Licenciamento e Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>. Acesso em: 10 mar 2015.

SEMA/RS. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2016. **SEMA: Limites das Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/limites-das-unidades-de-conservacao> Acesso em: 10 mar 2015.

SHARPLES, C. (1995). **A Methodology for Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes**. Technical Report. Forestry Commission Tasmania, Hobart, Tasmania.

SILVA, G. G. H (2005). A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. *Revista LOGOS*, Rio Claro, n.12, pg. 141/142, 2005.

SILVA, J. P. **Avaliação da diversidade de padrões de canais fluviais e da geodiversidade amazônica: aplicação e discussão na bacia hidrográfica do rio Xingú**. São Paulo: 2012. 277p. Tese (Doutorado em Geografia) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 21, n. 2, p. 221-263, maio-agosto 2004.

SILVA, P. F. **Identificação e Análise de Tipologias Morfo-Fitogeográficas na Reserva Biológica do Mato Grande, Arroio Grande/ RS**. 120p. Dissertação de Mestrado em Geografia, ICH/UFPel, Pelotas, 2016.

SILVA, T. C. **Demanda de instrumentos de gestão ambiental: Zoneamento Ambiental**. IBAMA: Brasília, 1997.

SILVA, V. A. **Geomorfologia Antropogênica: mudanças no padrão de drenagem do canal principal e delta, no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha/BA**. 209p. Tese de doutorado em Geografia, Instituto de Geociências/UNICAMP. Campinas, SP, 2012.

SIMON, A. L. H. **A dinâmica do uso da terra e sua interferência na morfohidrografia da bacia do Arroio Santa Bárbara – Pelotas (RS)**. 200, 185 p. Dissertação (Mestrado em Geografia), IGCE/UNESP, Rio Claro, 2007.

SIMON, A.L.H. SILVA, P.F. **Análise Geomorfológica da Planície Lagunar sob Influência do Canal São Gonçalo – Rio Grande do Sul – Brasil**. *Revista Geociências*: São Paulo, UNESP. V. 34, n. 4, p.749-767, 2015.

SOUZA, M. P. **As bases legais e os zoneamentos ambientais**. Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, p.1089-1098.

SOUZA, T. A. **Avaliação da potencialidade de imagens tridimensionais em meio digital para o mapeamento geomorfológico**. *Revista Geonorte*, Edição Especial, V.2, N.4, p.1348 – 1355, 2012.

SUERTEGARAY, D. M. A. NUNES, J. O. R. **A natureza da Geografia Física na Geografia**. *Revista Terra Livre*: São Paulo, nº 17, p. 11-24, 2001.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar**. São Paulo: editora Edgar Blücher Ltda, 2003. 400p.

TOLDO Jr, E.E. 1994. Sedimentação, Predição do Padrão de Ondas, e Dinâmica Sedimentar da Antepraia e Zona de Surfe do Sistema Lagunar. Tese de Doutorado. Porto Alegre, PPGGEO, UFRGS, 183 p.

TORRES, A. **A formação de um delta em 700 anos**. Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do território, Universidade de Lisboa. 2010.

TRICART, J. **Principles y Méthodes de la Geomorphologie**. Paris: Maisson, 1965. 496 p.

TROWNBRIDGE, A. C. 1930. **Building of Mississippi**. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 14:867-901.

VERSTAPPEN, H. T.; ZUIDAN, R. A. van. **ITC System of geomorphological survey**. Manual ITC Textbook, Netherlands: Enschede, 1975, v. 1, cap. 8.

VON AHN, M. et al. **Mapeamento das coberturas e usos da terra na área de proteção do Geossítio das Guaritas do Camaquã (RS) – Brasil**. Boletim Gaúcho de Geografia, v. 43, n.1, Agosto, 2016.

WRIGHT, L. D. 1978. **Sediment transport and deposition at river mounts: A ynteses** Geol. Soc. Amer. Bull. V.88 p. 837-868. 1978.

APÊNDICES

APÊNDICE A

MAPA GEOMORFOLOGICO DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ 1964

APÊNDICE B

MAPA GEOMORFOLOGICO DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ 2012

APÊNDICE C

MAPA DE COBERTURAS E USOS DA TERRA NO PARQUE ESTADUAL DO
CAMAQUÃ 1964

APÊNDICE D

MAPA DE COBERTURAS E USOS DA TERRA NO PARQUE ESTADUAL DO
CAMAQUÃ 2012

APÊNDICE E**MAPA DE ZONEAMENTO AMBIENTAL DO PARQUE ESTADUAL DO CAMAQUÃ**