



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**USO DO SOLO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE
NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE E ENTORNO (RS)**

VANESSA LUGIN MORAES

ORIENTADORA: PROF^A DR^A DIRCE MARIA ANTUNES SUERTEGARAY

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2009.

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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**USO DO SOLO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NO PARQUE NACIONAL
DA LAGOA DO PEIXE E ENTORNO (RS)**

VANESSA LUGIN MORAES

ORIENTADORA: PROF^A DR^A DIRCE MARIA ANTUNES SUERTEGARAY

Banca examinadora:

Prof. Dr. Nelson Gruber (PPG em Geografia – UFRGS)

Prof^a Dr^a Nina Fujimoto (PPG em Geografia – UFRGS)

Prof. Dr. Pedro Quevedo (PPG em Geografia – FURG)

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Geografia como
requisito para obtenção do título de
Mestre em Geografia.**

PORTO ALEGRE, DEZEMBRO DE 2009

Moraes, Vanessa Lugin

Uso do solo e conservação ambiental no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e entorno (RS). / Vanessa Lugin Moraes. - Porto Alegre : UFRGS/PPGEA, 2009.

[119 f.] il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre, RS - BR, 2009.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Dirce Maria Antunes Suertegaray.

1. Uso do solo. 2. Lagoa do Peixe. 3. Conservação. 4. Conflitos ambientais. I. Título.

Catálogo na Publicação
Biblioteca Geociências - UFRGS
Miriam Alves CRB 10/1947

Agradecimentos

Desejo agradecer a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa. Em especial agradeço:

À minha família, por tudo que fazem e sempre fizeram por mim;

Ao meu companheiro Rodrigo Menezes, pela paciência, amor, carinho e compreensão nos momentos difíceis e pelas importantes contribuições técnicas para o desenvolvimento desse trabalho;

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, professores, funcionários e colegas do Programa de Pós-graduação em Geografia;

À Prof.^a Dirce Suertegaray, minha orientadora, pela compreensão dos meus atrasos, pelas contribuições e apoio para a elaboração dessa pesquisa;

À minha grande amiga Carina Korb, pela amizade incondicional, pelas discussões geográficas que enriqueceram muito este trabalho, e pela grande ajuda na elaboração dos mapas;

Aos colegas da Ecoplan Engenharia, principalmente aos amigos do setor de recursos hídricos Henrique Kotzian, Sidnei Agra, Rodrigo Balbuena e Ane Lourdes, pelo apoio e incentivo ao longo de todo mestrado;

Aos meus amigos da praia do Cassino pelo carinho e amizade, em especial aos amigos do NEMA e aos meus colegas de graduação da turma de 2001 da FURG.

Resumo

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul abriga um mosaico de paisagens composto por cordões de dunas, áreas úmidas, campos litorâneos e um complexo de lagoas e lagunas costeiras, que dividem esse espaço com sistemas agrícolas e ocupações humanas. Localizado entre os municípios de Tavares e Mostardas, na estreita faixa de terra entre a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico, está o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. O Parque foi criado em 1986 com o objetivo principal de proteger os ecossistemas costeiros e inúmeras espécies animais, particularmente as aves costeiras e aquáticas, que encontram na região o local para alimentação, nidificação e descanso. Este trabalho objetiva avaliar a relação entre as práticas de uso das terras na região do Parque e os objetivos de conservação apontados na legislação ambiental brasileira. Para tanto, foi elaborado um mapa de uso e cobertura do solo, abrangendo uma área total de 154.720,6 hectares, gerando nove classes de uso. No interior do Parque a classe de dunas é predominante, correspondendo a 45,01% da área da unidade de conservação, seguida da classe de banhados que representa 17,34%. No entorno a classe de campos representa 41,29%, seguida da rizicultura que representa 20,06%. As informações obtidas no mapeamento foram combinadas com os dados de levantamentos de campo, possibilitando a identificação dos conflitos ambientais. A silvicultura é apontada atividade de impacto significativo sobre a paisagem e os ecossistemas da região, ameaçando a integridade da vegetação nativa no interior do Parque e em suas áreas adjacentes. A pecuária e a ocupação humana desordenada também se configuram como ameaças diretas ao parque. Contudo, a resolução dos conflitos de uso esbarra na situação fundiária da unidade de conservação, que tem menos de 10% de sua área regularizada. A representação da situação atual da região possibilitou verificar o desacordo entre as atividades antrópicas e os objetivos de conservação ambiental, sendo imprescindível garantir a manutenção dos sistemas ambientais, assegurando a sustentação das atividades agropecuárias que são a base da economia da região. Nesse sentido, as estratégias de conservação apontadas para a região da Lagoa do Peixe, como a indicação das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do bioma pampa e a consolidação dos sítios Ramsar, são fundamentais para o planejamento ambiental efetivo e adequação das formas de uso da terra.

Palavras-chave: 1. Uso do solo. 2. Lagoa do Peixe. 3. Conservação. 4. Conflitos ambientais.

Abstract

The Coastal Plain of Rio Grande do Sul is home to a mosaic landscape composed of ridges of dunes, wetlands, coastal fields and a complex of lagoons and coastal lagoons, which share space with farming systems and human occupation. Located between the cities of Tavares and Mostardas, the narrow strip of land between the Patos Lagoon and the Atlantic Ocean, is the Lagoa do Peixe National Park. The Park was created in 1986 with the main objective to protect coastal ecosystems and numerous animal species, particularly shorebirds and waterfowl, which are in the local area for feeding, nesting and resting. This study evaluates the relationship between the practices of land use in the park and conservation objectives aimed at the Brazilian environmental legislation. The work was prepared a map for use and land cover, covering a total area of 154,720.6 ha, generating nine classes of use. Inside the park the class of dunes is predominant, accounting for 45.01% of the area of the park, then the class of wetlands that is 17.34%. In the surrounding fields of the class is 41.29%, followed by rice culture that is 20.06%. Information obtained in the mapping were combined with data from field surveys, enabling the identification of environmental conflicts. Forestry is identified as the activity with the greatest impact on the landscape and ecosystems of the region, threatening the integrity of native vegetation within the park and the adjacent areas. Cattle and disordered human occupation also stand as direct threats to the park. However, the conflict of use runs into the agrarian situation of the national park, which has less than 10% of its regularized. The representation of the current situation in the region enabled us to verify the disagreement between human activities and the goals of environmental conservation and is essential to ensure the maintenance of environmental systems, ensuring the support of agricultural activities that underlie the region's economy. In this sense, conservation strategies aimed at the region of Lagoa do Peixe, as an indication of the priority areas for biodiversity conservation of the Brazilian pampas and the consolidation of Ramsar sites are essential for effective environmental planning and adequacy of the uses of land.

Key-words: 1. Land use 2. Lagoa do Peixe. 3. Conservation.. 4. Environmental conflicts.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	5
1.1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA PESQUISA	7
2. ÁREA DE ESTUDO	12
2.1. PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL: CONTEXTO REGIONAL.....	12
2.2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA	15
3. FUNDAMENTOS DA PESQUISA	18
3.1. CONCEITOS NORTEADORES DA PESQUISA	18
3.2. CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PLANEJAMENTO AMBIENTAL	21
3.3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA.....	26
3.4. O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	30
3.4.1. Os Planos de Manejo	33
3.4.2. As Zonas de Amortecimento	36
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
4.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	38
4.2. TRABALHO DE CAMPO E REGISTRO FOTOGRÁFICO	39
4.3. MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO	40
5. O PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE E SEU ENTORNO	46
5.1. ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS	46
5.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	54
5.3. O USO DO SOLO NO CONTEXTO DA PAISAGEM.....	61
5.3.1. Descrição das Classes de Uso e Cobertura do Solo	61
5.3.2. As Paisagens da Região do PARNA	66
5.3.2.1. Unidades de Paisagem.....	68
6. IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS	73
6.1. RIZICULTURA	74
6.2. FLORESTAMENTO DE PINUS	77
6.3. PECUÁRIA	83
6.4. EXPANSÃO DOS BALNEÁRIOS.....	86
6.4.1. Balneários na Área do Parque.....	87
6.4.2. Balneários do Entorno	91
7. ESTRATÉGIAS PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DA LAGOA DO PEIXE.....	97
7.1. CONSERVAÇÃO NO CONTEXTO DO BIOMA PAMPA	97
7.2. NO CONTEXTO DOS SÍTIOS RAMSAR	102
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108

Lista de Quadros

Quadro 1 – Principais documentos referentes à legislação ambiental brasileira.....	28
Quadro 2 – Relação das cenas órbitas utilizadas – Satélite LANDSAT TM5.	41
Quadro 3 – Exemplo de Matriz de classificação.	44
Quadro 4 – Análise das amostras das classes florestamento, campo, corpos d’água e rizicultura.	45
Quadro 5 – Dados referentes à área de cultivo de arroz no município de Mostardas, de 1996 a 2009.	56
Quadro 6 – Distribuição das Classes de Uso e Cobertura do Solo na Área de Estudo.	69

Lista de Figuras

Figura 1 – Províncias geomorfológicas do Rio Grande do Sul e mapa geológico simplificado da planície costeira.....	13
Figura 2 – Porcentagem da área de estudo por município.....	16
Figura 3 – Localização da Área de Estudo.	17
Figura 4 – Cartas topográficas disponíveis para a área de estudo.....	42
Figura 5 – Barra da Lagoa do Peixe.	47
Figura 6 – Campos de dunas vivas na área do PARNA.....	48
Figura 7 – Mata no interior do PARNA, ao fundo a Lagoa do Peixe.....	51
Figura 8 – Mata arenícola sobre a recosta e transição para mata paludosa e campos úmidos.....	52
Figura 9 – Bando de flamingos próximo à barra da Lagoa do Peixe.	53
Figura 10 – Aspecto arquitetônico das construções de Mostardas relacionado às raízes açorianas.....	55
Figura 11 – Lavoura de arroz no município de Mostardas.	57
Figura 12 – Área de cultivo de pinus no entorno do PARNA.....	58
Figura 13 – Pecuária no município de Tavares.....	59
Figura 14 – Redes de espera utilizadas na captura do camarão-rosa.	60
Figura 15 – Mapa de Uso e Cobertura do Solo.....	65
Figura 16 – Macrozoneamento Ambiental do Rio Grande do Sul.....	67
Figura 17 – Paisagens predominantes no interior do PARNA da Lagoa do Peixe.	70
Figura 18 – Porcentagem por classe de uso e cobertura do solo no PARNA.....	71
Figura 19 – Porcentagem por classe de uso e cobertura do solo na área de entorno.	72
Figura 20 – Lavoura de arroz às margens da Lagoa do Rincão.....	75
Figura 21 – Remanescente de vegetação nativa em área de cultivo de arroz.	76
Figura 22 – Talhão de pinus na porção norte do PARNA.....	78
Figura 23 – Acúmulo de serrapilheira em bosque de pinus.....	79
Figura 24 – Dispersão de pinus em campo de dunas no interior do PARNA.	80
Figura 25 – Regeneração de pinus em áreas de remoção dos talhões no interior do PARNA.	80
Figura 26 – Remoção de talhão de pinus às margens da Lagoa do Peixe.....	82
Figura 27 – Área de serraria abandonada às margens da RSC-101 em Tavares.	83
Figura 28 – Pastagem dos rebanhos em campos úmidos no interior do PARNA.	84
Figura 29 – Voçoroca no interior do Parque.	85
Figura 30 – Localização dos Balneários na área do PARNA e Entorno.	87
Figura 31 – Moradias da Vila da Barra da Lagoa do Peixe.	88
Figura 32 – Moradias sobre dunas costeiras no balneário Lagamarzinho.....	89

Figura 33 – Balneário Talha-Mar.	90
Figura 34 – Balneário do Farol.	91
Figura 35 – Surgimento de nova via no limite oeste do Balneário Mostardense.	92
Figura 36 – Trilha das Dunas, via de acesso ao Balneário Mostardense.	93
Figura 37 – Balneário Pai João.	94
Figura 38 – Vista aérea do Balneário São Simão.	95
Figura 39 – Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.	101

1. INTRODUÇÃO

A fragilidade e vulnerabilidade das regiões litorâneas advêm de sua complexa dinâmica, influenciada por ventos, correntes marinhas, ondas e marés, que apresentam parâmetros de atuação variáveis para garantir o equilíbrio dos ecossistemas. Soma-se a isso o fato de que, em todo o planeta, as regiões litorâneas são palco da intensa ocupação humana, associada ao desenvolvimento de inúmeras atividades econômicas relacionadas com a exploração de recursos naturais.

A ocupação humana desordenada dessas regiões, juntamente com o estabelecimento de atividades econômicas que causam significativas alterações na paisagem ocasionam o rompimento do equilíbrio da dinâmica costeira, culminando em impactos negativos ao ambiente. GRUBER *et al* (2003) pondera que *“a Zona Costeira (área de interface entre a terra, o mar e o ar) é uma das áreas sob maior estresse ambiental a nível mundial, estando submetida a forte pressão por intensas e diversificadas formas de uso do solo.”*

No Brasil, a Zona Costeira estende-se por 8.698 km, correspondendo a faixa de latitude entre os 4°30' Norte até os 33°44' Sul, cobrindo uma área de aproximadamente 514 mil km². Estima-se que 18% da população brasileira viva na Zona Costeira, que abrange 395 municípios distribuídos nos dezessete Estados litorâneos (MMA, 2008).

A área de abrangência desta pesquisa corresponde a uma porção do litoral do Rio Grande do Sul, onde está inserido o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, ou PARNA da Lagoa do Peixe, criado com principal objetivo de proteger os ecossistemas litorâneos e diversas espécies animais, particularmente as aves migratórias, que em seu ciclo vital utilizam a região como local de alimentação e descanso. A região é composta por um mosaico de ecossistemas como campos de dunas, marismas, campos úmidos, mata de restinga, banhados e um complexo de lagoas e lagunas costeiras.

Na Planície Costeira do Rio Grande do Sul ocorre forte predominância de ecossistemas de áreas úmidas, ou zonas úmidas, como conceituado pela Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente

como Habitat de Aves Aquáticas – Convenção de RAMSAR¹. Desde 1993 o Brasil é país signatário deste acordo, assumindo o compromisso de promover a utilização sustentável das zonas úmidas em seu território. Atualmente o país conta com oito sítios RAMSAR abrangendo uma área de mais de seis mil hectares. Um desses sítios é o Parque Nacional da Lagoa do Peixe.

As áreas úmidas são vitais para muitas espécies, especialmente para aves aquáticas, porém atividades humanas estão contribuindo decisivamente para o desaparecimento destes habitats em vários pontos do planeta. Essas áreas estão entre os ecossistemas mais férteis conhecidos (Skinner & Zalewski, 1995) e são espaços que diversificam a paisagem de uma região, proporcionando aumento na diversidade de comunidades e criando refúgios às espécies ameaçadas (Trettin et al., 1994).

Muitas vezes, a ideia de conservação ambiental é vista como um entrave ao desenvolvimento, justificado pelo fato de que as políticas públicas de criação e gestão de áreas protegidas seguidamente desconsideram a realidade local. Entretanto, percebe-se que há uma união de esforços de pesquisadores, educadores, ONGs e técnicos, para que as comunidades locais compreendam a importância de trabalhar para uma relação harmônica entre as práticas de uso das terras e os objetivos da conservação.

Conforme aponta TAMBELLINI (2007), as unidades de conservação e áreas protegidas devem deixar de ser vistas como espaços autônomos, tanto na questão administrativa quanto nos aspectos ecológicos, já que estas áreas são compostas de ecossistemas que dependem da interação saudável com a região onde estão localizadas. O autor diz ainda que para essa interação saudável, faz-se necessária a cooperação entre os atores envolvidos, através do planejamento e da gestão ambiental integrada, buscando garantir a manutenção dos processos ecológicos e assegurando a utilização sustentável dos recursos naturais (Tambellini, M. 2007, *apud*. Dias, H. 2007).

¹ A Convenção das Zonas Úmidas de Importância Internacional, em vigor desde 1975, é um tratado intergovernamental que fornece a base estrutural para a cooperação internacional e ação nacional, no sentido da conservação e uso sustentável dos recursos naturais, em concreto, das zonas úmidas e seus recursos.

1.1. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA PESQUISA

O Litoral Médio do RS constitui-se em uma região extremamente frágil, de grande importância ambiental, correspondendo a uma área que faz parte de corredores de migrações mundiais de animais e de endemismos (inclusive de mamíferos). O PARNA da Lagoa do Peixe possui uma das principais áreas de nidificação para aves aquáticas, com reconhecimento mundial, sendo considerado patrimônio natural do planeta, incluída na Convenção de Ramsar.

A presença do PARNA é uma condição importantíssima para a valorização dos municípios onde está inserido. As áreas úmidas marginais, dentro e fora do parque, apresentam uma macrofauna bastante diversificada, especialmente de aves aquáticas. Algumas espécies de aves são exclusivas desta região do Brasil, sendo uma das principais áreas de reprodução, alimentação e refúgio para muda (desasagem), incluindo espécies raras, ameaçadas, migratórias ou de grande interesse cinegético.

O processo de colonização da zona costeira do Rio Grande do Sul permitiu a estruturação da base econômica da população através da agropecuária, considerando as potencialidades da região para o desenvolvimento dessas atividades. (Vieira e Rangel, 1988). Observa-se atualmente que a região divide seu espaço entre a vegetação natural e os sistemas agrícolas, além dos núcleos urbanos.

A atividade econômica dos municípios da área de influência da pesquisa está alicerçada no setor primário, principalmente na cultura de arroz irrigado, pecuária e cultivo de pinus. Há cultivo de cebola e hortaliças, desenvolvidos em pequenas propriedades, e também atividade pesqueira mais significativa para a economia do município de Tavares.

A rizicultura configura-se como atividade que demanda grande quantidade de água, drenada da Laguna dos Patos ou dos complexos de lagoas de água doce, tendo relação direta com a problemática de conservação das zonas úmidas. A pressão sobre os ambientes na região segue uma tendência crescente, visto que a expansão das fronteiras agrícolas é evidente.

No caso da rizicultura, a preocupação maior incide sobre a invasão das áreas úmidas naturais, consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), não existe um levantamento oficial sobre as áreas de banhado perdidas em decorrência de cultivo de arroz, entretanto, sabe-se que grandes áreas alagadas foram drenadas para dar lugar à rizicultura (MMA, 2007).

De acordo com CHOMENKO (1999), os impactos provocados pela expansão agrícola são visivelmente percebidos na região da restinga, principalmente no que se refere a lavouras para o cultivo do arroz irrigado. Estas práticas agrícolas reduzem os ecossistemas naturais, pois drenam o solo e suprimem vegetação; provocam compactação, redução de porosidade e salinização do solo; atuam na variação do nível do lençol freático; causam eutrofização, erosão e/ou assoreamento; apresentam riscos de contaminação por derrame de combustível e agrotóxicos e resultam num dispêndio excessivo de energia e de água, além de diminuírem o potencial de outros usos da área, como turismo, lazer e pesca, entre outros (Chomenko, 1999).

Já os cultivos de pinus, se estabelecem em áreas erroneamente consideradas inóspitas ou improdutivas, como os campos e dunas, além de ocuparem espaços da vegetação nativa. As invasões biológicas podem ser consideradas como a ameaça mais importante para a conservação da biodiversidade (Baskin, 2002). CRONK & FULLER (1995) destacam a problemática do avanço de plantas terrestres exóticas sobre ambientes nativos por causar mudanças de maior extensão e intensidade.

Segundo SEELIGER et al., 1998; a pastagem excessiva pelo gado e a alteração da hidrodinâmica do lençol freático devido os extensos plantios de *Pinnus sp.* e *Eucalyptus sp.*, têm reduzido a estabilidade dos cordões de dunas costeiras e aumentado a taxa de transgressão das dunas continente adentro.

A monocultura de pinus, atividade que sabidamente provoca essas transformações, começou a ser incentivada na região da Lagoa do Peixe no início da década de 70, com objetivo principal de suprir a necessidade de matéria-prima, ao mesmo tempo em que reduziria a pressão sobre a utilização

das espécies nativas (IBAMA, 2006). Outro motivo que levou ao desenvolvimento da atividade foi a ideia de improdutividade ou baixa produtividade dos extensos campos de dunas da região.

Até meados dos anos 80, a atividade de plantio de pinus foi incentivada e financiada com recursos provenientes do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. Pouco tempo depois, ironicamente, o próprio IBDF sugeriu a criação da Unidade de Conservação na região onde havia indicado desenvolver a monocultura de pinus. Mesmo assim, a atividade seguiu se desenvolvendo sem controle efetivo do plantio e da extração, sendo evidente a contaminação da flora nativa e dos ambientes naturais pelas coníferas.

Além das atividades econômicas, há que se considerar também a expansão dos povoados e comunidades, muitas vezes estabelecidos em áreas irregulares e em áreas muito próximas aos limites da unidade de conservação, acarretando em alterações na paisagem e na dinâmica dos ecossistemas, principalmente as dunas costeiras.

Nesse contexto, este estudo tem como **objetivo principal** estabelecer a relação entre os objetivos de conservação apontados nos instrumentos da legislação ambiental brasileira e as formas de uso das terras no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e sua área de entorno, considerando os sistemas naturais e socioeconômicos estabelecidos na área de estudo a partir de uma abordagem integrada, com vistas ao planejamento e gestão ambiental efetiva na região.

Para tanto, foram identificados os seguintes objetivos específicos:

1. Revisar os aspectos legais relacionados à criação do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, bem como demais aspectos legais relevantes para o planejamento e a gestão ambiental da unidade de conservação e seu entorno;
2. Realizar levantamento e mapeamento dos usos e formas de ocupação das terras na área de estudo;

3. Identificar os conflitos ambientais e avaliar a compatibilidade entre o uso do solo na área de estudo e a proposta de conservação ambiental atrelada ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe;
4. Contextualizar as estratégias de conservação ambiental na região da Lagoa do Peixe.

Buscando entender a relação entre o uso do solo no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e área de entorno, com as políticas de conservação ambiental, essa pesquisa foi estruturada em oito capítulos, além das referências bibliográficas, sendo o primeiro esta introdução que apresenta a justificativa e os objetivos da pesquisa.

O segundo capítulo apresenta a área de estudo, localizando a Lagoa do Peixe no contexto da Planície Costeira e indicando a área de abrangência da pesquisa.

O terceiro capítulo apresenta a base conceitual que orientou o desenvolvimento deste trabalho. Além de conceitos clássicos da Geografia, foram tratados temas referentes à Conservação, Biodiversidade, Planejamento Ambiental, além dos principais instrumentos da legislação ambiental brasileira, com ênfase no Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

O quarto capítulo trata dos procedimentos metodológicos adotados visando o cumprimento dos objetivos estabelecidos, sendo eles a revisão bibliográfica e levantamento de informações, os trabalhos de campos e registros fotográficos, e o mapeamento do uso e cobertura do solo através de técnicas de geoprocessamento.

O quinto capítulo apresenta a caracterização físico-biótica, socioeconômica e os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo no contexto da paisagem regional.

O sexto capítulo apresenta os principais conflitos ambientais identificados no território do PARNA e na sua área de entorno, com ênfase na rizicultura, silvicultura, pecuária e expansão dos balneários da faixa costeira.

O sétimo capítulo trata das estratégias para a conservação ambiental na região da Lagoa do Peixe, como a conservação no âmbito do bioma pampa e o planejamento para a conservação de sítios RAMSAR.

Por fim, o oitavo capítulo apresenta as recomendações e considerações finais do trabalho.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL: CONTEXTO REGIONAL

A Planície Costeira é uma das quatro províncias geomorfológicas do Rio Grande do Sul, conforme a divisão proposta por CARRARO *et al.* (1974), e caracteriza-se como uma grande planície aluvial de origem recente, retrabalhada pelo menos por quatro ciclos de transgressões e regressões marinhas, condicionados pela alternância de períodos glaciais e interglaciais ocorridos no período Quaternário da Era Cenozóica (Villwock, 1984; Villwock *et al.*, 1986; Villwock e Tomazelli, 1995; Tomazelli e Villwock, 2000). Cobre cerca de 33.000 km², estendendo-se por cerca de 630 km desde os municípios de Torres, ao norte, até a desembocadura do arroio Chuí, ao sul.

VILLWOCK e TOMAZELLI (1995) descrevem dois grandes compartimentos geomorfológicos que integram a Planície Costeira, o das Terras Altas e o das Terras Baixas. Os sedimentos provenientes da erosão nas terras altas chegam às terras baixas onde, sob a ação dos fatores costeiros, depositam-se em ambientes transicionais e marinhos constituindo sistemas deposicionais do tipo leques aluviais. As variações no nível do mar propiciaram o retrabalhamento desses depósitos, originando os sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira.

As Barreiras I, II e III formaram-se durante o Pleistoceno, e a Barreira IV, considerada ativa, durante o Holoceno (Villwock; Tomazelli, 1995, p.23-32; Tomazelli; Villwock, 2000, p.386-394). As barreiras III e IV estão diretamente relacionadas com a gênese do sistema lagunar da Lagoa do Peixe.

A figura a seguir apresenta um esquema das províncias geomorfológicas do Rio Grande do Sul (Planalto, Depressão Periférica-Escudo Sul-Riograndense e Planície Costeira), com ênfase na caracterização geológica da Planície Costeira.

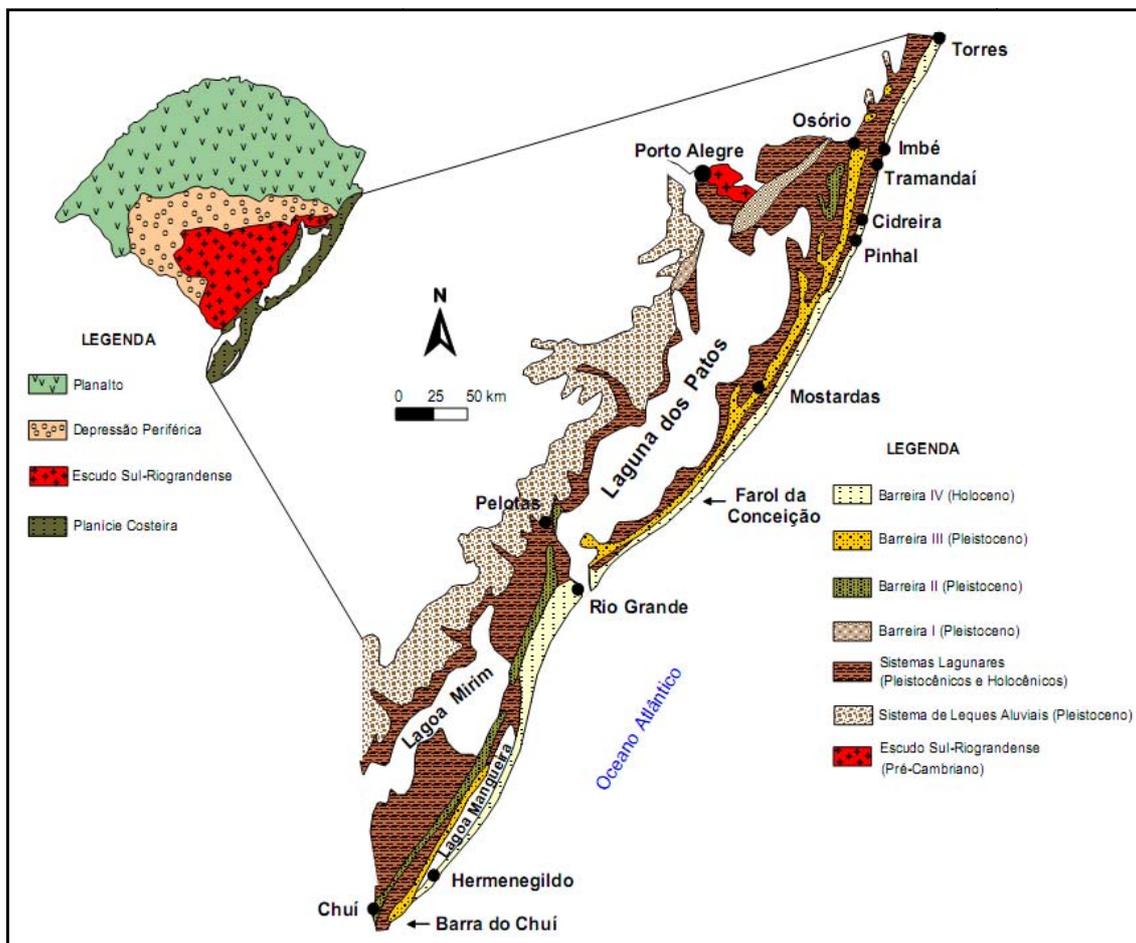


Figura 1 – Províncias geomorfológicas do Rio Grande do Sul (Carraro *et al.*, 1974) e mapa geológico simplificado da planície costeira (Tomazelli e Willvock, 2000). (Extraído de Arejano, 2006)

A Planície Costeira do RS pode ser dividida em duas grandes unidades mórficas, que são: a restinga de São José do Norte e a de Rio Grande, separadas pela zona estuarina da laguna dos Patos (Vieira & Rangel 1988). Como restingas entende-se as grandes deposições sedimentares de origem recente, marinha e continental.

A restinga do norte ou de São José do Norte é estreita e alongada com área de emersão que separa os dois grandes ambientes hídricos do litoral riograndense: marinho e lagunar. O segmento que melhor caracteriza a feição barreira da área é ocupado pelos municípios de São José do Norte, Tavares, Mostardas e Palmares do Sul. É dentro deste segmento que se encontra o PARNA da Lagoa do Peixe.

A progressão desta restinga em ambientes de pontais e colmatagem de lagunas se estendeu até 31° de latitude Sul. Entre 31° e 31° 35' a emersão de ilhas de barreiras deu continuidade à evolução da restinga para o sul, com a barragem da Lagoa do Peixe.

Segundo VILLWOCK (1984) a evolução da Lagoa do Peixe foi condicionada por estes fenômenos trans-regressivos holocênicos, que a individualizou pela construção de uma barreira de sedimentos marinhos e eólicos, correspondente à porção lagunar do Sistema Laguna-Barreira IV.

O afloramento de depósitos paludais e lacustres (turfas e argilas orgânicas) na base de dunas frontais ao longo da costa, inclusive na região da Lagoa do Peixe é considerada uma evidência de que a costa do Rio Grande do Sul encontra-se submetida ao processo de erosão, possivelmente resultante de uma tendência de elevação do nível relativo do mar nesta região, conforme os estudos desenvolvidos por VILLWOCK (1984), VILLWOCK et al.(1987), VILLWOCK & TOMAZELLI (1989).

A compreensão dos processos que atuam na evolução geológica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul é fundamental para o entendimento da organização estrutural e funcional dos ecossistemas costeiros, sendo importante para a definição de estratégias de desenvolvimento ajustadas às restrições ambientais que caracterizam a área (Tagliani, 1995).

Segundo este mesmo autor, a complexidade geomorfológica que se verifica na restinga define o padrão do mosaico ambiental, influenciando não somente a distribuição, abundância e diversidade da biota, mas também os padrões de ocupação de solo e de desenvolvimento socioeconômico (IBAMA, 2004).

2.2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA

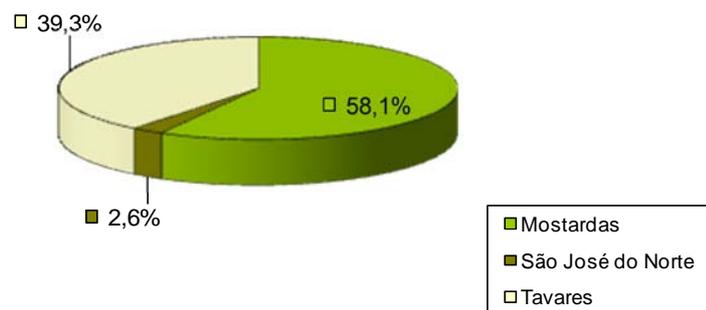
A definição da área de estudo configura-se numa tarefa bastante complexa, pois há dificuldades tanto em delimitar a área de ocorrência dos fenômenos, a contenção de impactos e de pressões, como também em definir a escala apropriada para a compreensão da área que contenha as interações sobre os sistemas naturais ou os sistemas antrópicos dos quais se pretende tratar em determinado estudo (Santos, 2004).

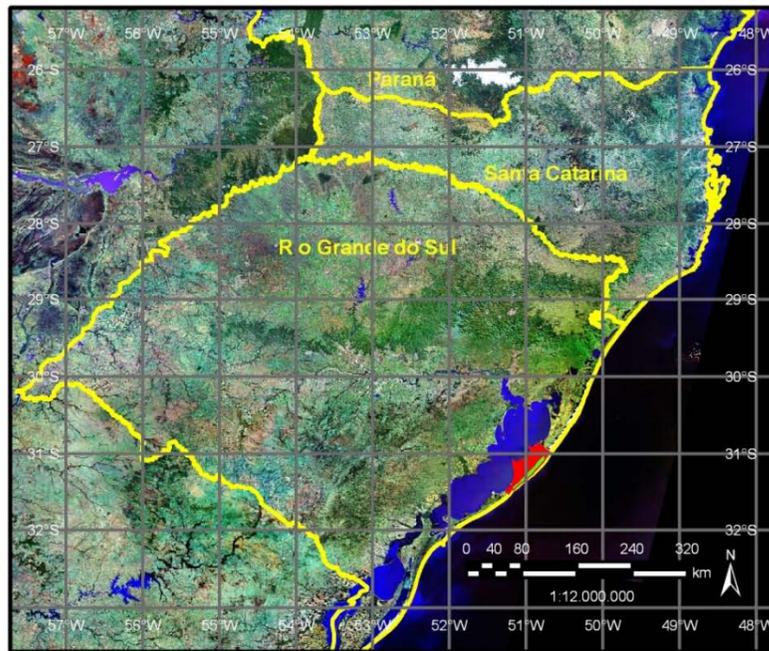
É indiscutível a relevância da bacia hidrográfica como unidade de planejamento clássica em diagnósticos ambientais. No Brasil a adoção desse recorte se dá em inúmeros estudos acadêmicos, bem como por meio da Resolução 001² de 1986 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. No entanto, conforme SANTOS (2004), *“trabalhar com bacia hidrográfica apresenta diversos impasses e paradoxos, justificando assim, que o espaço de trabalho é diverso e o planejamento ambiental deve flexibilizar seus limites, de forma a considerar as inter-relações nos seus diversos níveis. Deve-se, portanto, definir a área de estudo, caso a caso, em função de suas características e objetivos pretendidos”*. (p. 42).

Conforme a Resolução 13 de 1990 do CONAMA, a chamada área de entorno de uma unidade de conservação compreende o raio de 10 km traçado a partir de seus limites, onde as atividades passíveis de interferir na biota e nos objetivos de conservação da área protegida devem ser licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Nesta pesquisa, a definição da área de estudo não seguiu o recorte da bacia hidrográfica, nem a delimitação do entorno da UC, compreendendo o raio de 10 km a partir dos limites do parque. Para a delimitação dos limites norte e sul da área de estudo, optou-se pela distância de 10 km a partir da linha que

² A Resolução declara, em seu artigo 5º, item III: *“...definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada de área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.”*

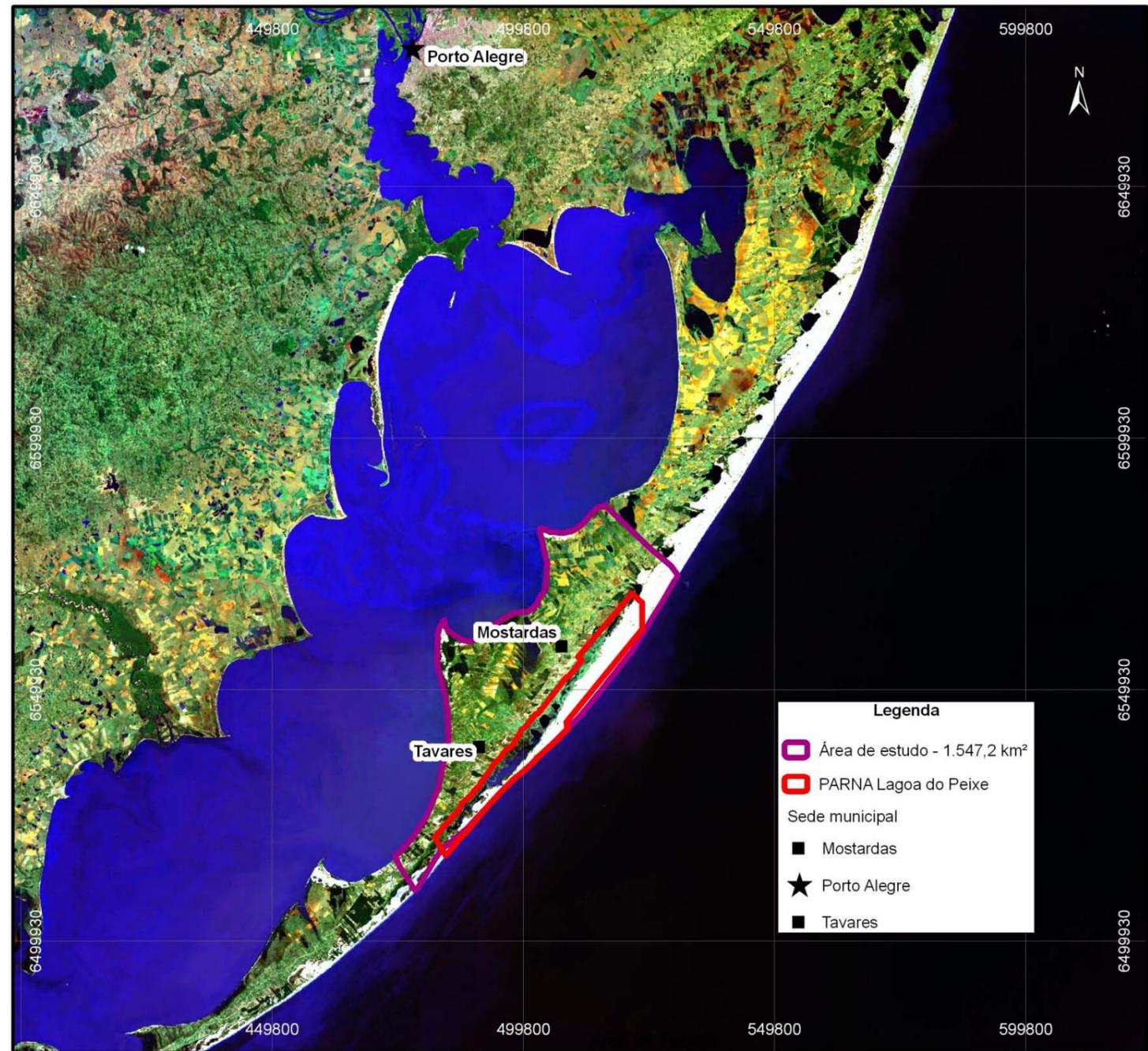




Localização no Estado do Rio Grande do Sul



Abrangência Municipal



Legenda

- Área de estudo - 1.547,2 km²
- PARNA Lagoa do Peixe

Sede municipal

- Mostardas
- Porto Alegre
- Tavares

Fonte:
 Imagem: EMBRAPA
 Sede municipal: IBGE
 Divisa municipal: IBGE
 Rodovias: SISCOM/IBAMA
 Limite do PARNA Lagoa do Peixe: SISCOM/IBAMA

0 10 20 40 km
 1:1.300.000
 Sistema Geodésico: SAD 69
 Projeção UTM
 Universal Transversa de Mercator
 Fuso 22

3. FUNDAMENTOS DA PESQUISA

3.1. CONCEITOS NORTEADORES DA PESQUISA

Ao considerar a complexidade da relação do homem com a natureza, que atualmente se dá de maneira cada vez mais diversa, cabe considerar a concepção de **espaço geográfico**, conforme Milton Santos, que o considera como sendo *“um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como um quadro único onde a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos técnicos, mecanizados, e depois cibernéticos, fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina”* (Santos, M., 1997).

Conforme o ensaio *Espaço Geográfico Uno e Múltiplo* (Suertegaray, 2000), o entendimento do espaço geográfico pode dar-se a partir da aplicação de determinado conceito da Geografia, ficando a análise direcionada para o enfoque que tal conceito propõe. Ao propor uma análise que reflete a relação entre a conservação ambiental e as formas de uso e ocupação das terras de uma determinada área, foram elencados para fins de análise os conceitos de **região, paisagem e ambiente**.

Dentro de uma perspectiva da Geografia Clássica, o conceito de **região** está atrelado à localização e extensão de um determinado fenômeno, concebido como, extensão e domínio de um fenômeno da natureza e/ou da conjunção desses fenômenos, sendo aceito como região natural (Suertegaray, 2005). Ao incluir a esfera social, a região passou a ser concebida como espaço de combinação de fatores resultantes da atividade humana na sua relação com a natureza.

Assim como para os demais conceitos, é possível apreender a concepção de região a partir de múltiplos fatores. Para esta pesquisa, o conceito de região adotado está relacionado com uma delimitação do espaço através da diferenciação dos fenômenos, considerando assim, a região da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Pode-se dizer que a Planície Costeira do Rio Grande do Sul configura-se como a arena de atuação da população ali estabelecida, sendo influenciada e, ao mesmo tempo, influenciando a maneira como as comunidades locais se relacionam com o ambiente.

O conceito de meio ambiente carrega classicamente consigo a dimensão ecológica, já que por longo período, foi considerado sinônimo de natureza ou meio físico. Para a compreensão da realidade através de uma abordagem ambiental é essencial integrar a esfera social.

Transcendendo a ideia de meio ambiente apenas como meio físico, REIGOTA (1994) o considera como *“o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e interação. Essas relações implicam em processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído”*.

Neste trabalho buscou-se trabalhar o conceito de **ambiente** conforme as proposições de GONÇALVES (1996) no que diz respeito à visão de ambiente por inteiro. Sobre essa colocação SUERTEGARAY (2000) pondera que o homem é considerado como ser social, sujeito das transformações, configurando-se em produto e produtor de tensões ambientais.

O ambiente, portanto, deve ser entendido como o espaço da interação entre sociedade e natureza, considerando que essa interação pode dar-se de forma harmônica ou conflituosa, de acordo com as características e os interesses de determinados grupos sociais.

Ainda sobre o tema, LEFF define ambiente como uma *“visão das relações complexas e sinérgicas gerada pela articulação dos processos de ordem física, biológica, termodinâmica, econômica, política e cultural”* (Leff, 2001) Este conceito ressignifica o sentido do habitat como suporte ecológico e do habitar como forma de inscrição da cultura no espaço geográfico.

Sobre a relação da sociedade com o ambiente ROSS (1997, p.14) aponta que *“toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes as condições ambientais a processos até mesmo*

irreversíveis". Esse fato impõe ao poder público a delimitação e o ordenamento dos recursos naturais, que pode ser estabelecido através da implementação de áreas naturais destinadas à conservação ambiental.

O conceito de **paisagem** é amplamente discutido e vem, ao longo dos anos, redesenhando suas concepções para permitir a evolução dos estudos que se utilizam dele como categoria de análise. O termo tem suas origens em tempos anteriores ao surgimento da Geografia, tendo sido apropriado por estudiosos da ciência geográfica no século XIX, mais precisamente por naturalistas alemães que adequaram o conceito dando-lhe um significado científico (Venturi, 2004 apud. Guerra e Marçal, 2006).

A concepção de paisagem segundo BERTRAND (1971) pode ser considerada clássica, e propõe incluir o homem como agente modificador da paisagem, considerando a ação antrópica. Sobre este conceito o autor coloca:

“A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados no espaço. É uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.” (Bertrand, 1971)

O geógrafo AB'SABER refere-se à paisagem como sendo uma herança, nos dizendo que *“é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”* (Ab'Saber, 2003, p.9). Portanto, é fundamental o conhecimento dos aspectos físicos, biológicos e sociais na análise da paisagem, bem como a compreensão das limitações de uso específicas dos ecossistemas que compõem determinada paisagem, identificando formas mais racionais de apropriação que permitam preservar o equilíbrio ecológico e fisiográfico (Ab'Saber, op. cit).

No contexto desta pesquisa, as referências sobre ecossistemas estão relacionadas ao conceito adotado classicamente na Ecologia. Conforme ODUM

e BARRET (2007) um ecossistema ou sistema ecológico é entendido como: *“qualquer unidade que inclui todos os organismos em uma dada área interagindo com o ambiente físico, de modo que um fluxo de energia leve a estruturas bióticas claramente definidas e à ciclagem de materiais entre componentes vivos e não vivos”*. Isto é, um sistema que contém componentes bióticos (plantas, animais, microorganismos) e abióticos (solo, água, rochas, etc.) os quais interagem formando uma estrutura com entradas e saídas.

Considerado um conceito operacional, a paisagem permite que a análise do espaço geográfico seja concebida pela combinação dos elementos naturais, socioeconômicos e também culturais (Suertegaray, 2005).

Sobre as características da paisagem na região, TAGLIANI (1995) aponta que a área da restinga da Lagoa dos Patos divide seu espaço entre a vegetação natural (banhados, campos litorâneos, aquática, dunas vivas, dunas obliteradas e mata de restinga) e extensas áreas ocupadas pela agricultura e cultivos de pinus, além de sistemas urbanos.

O processo de contaminação biológica de ecossistemas por espécies exóticas afeta diretamente a dinâmica da paisagem, pois o processo de substituição da vegetação nativa promove uma transformação do espaço. Um dos primeiros registros sobre a identificação desse conflito foi feito em meados do século XIX pelo naturalista inglês Charles Darwin, que manifestou a preocupação sobre a densa ocupação dos pampas na Argentina e no Chile, por um arbusto espinhento originário do Marrocos, que impedia a circulação de animais e pessoas (Ziller, 2001).

3.2. CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E PLANEJAMENTO AMBIENTAL

A ideia de inúmeras possibilidades de uso e apropriação da natureza, fortalecida com a Revolução Industrial e os avanços técnicos resultantes desse período histórico, podem ser vistos como um marco no processo de implementação de áreas destinadas à preservação do ambiente considerado natural. Apesar da existência de áreas protegidas desde as culturas antigas,

como na Índia no século IV a.C., o surgimento de um movimento em prol da criação de áreas para conservação teria surgido em resposta às modificações geradas pelos novos ritmos de exploração e alteração dos ambientes (Davenport et. al., 2002).

Este trabalho é fundamentado na ótica da **conservação**, entendida como uma forma de utilização racional dos recursos naturais renováveis (ar, água, solo, flora e fauna) e obtenção de rendimento máximo dos não-renováveis (jazidas minerais), de modo a produzir o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mantendo suas potencialidades para satisfazer as necessidades das gerações futuras (IBGE, 2004).

DIEGUES (2001) assinala que as práticas de conservação devem considerar a proteção dos processos ecológicos, a preservação da diversidade genética e biológica e a utilização sustentável de espécies e ecossistemas, aspectos fundamentais para a manutenção desses recursos.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o conceito de conservação é definido como sendo: *“o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral”* (SNUC, 2000).

Deste modo, a proteção de áreas visando à conservação dos ambientes naturais não requer necessariamente a exclusão humana, assumindo que a conservação dos ecossistemas depende do desenvolvimento de soluções que sejam tanto ecológicas quanto socialmente viáveis.

A Convenção da Diversidade Biológica (CDB), em seu artigo 2º considera como biodiversidade, ou diversidade biológica: *“a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos, e outros ecossistemas aquáticos e os*

complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (MMA, 2000).

De acordo com os princípios da Convenção da Diversidade Biológica, existem duas estratégias principais de conservação da biodiversidade:

- (i) *in situ*, significa a conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características e;
- (ii) *ex situ*, que pode ser parte do organismo – quando é preservada a semente, o sêmen, ou qualquer elemento a partir do qual será possível a reprodução do organismo preservado – ou o organismo inteiro – quando certa quantidade de organismos é mantida fora do seu meio natural (MMA, 2000).

A estratégia de conservação *in situ* pode ser considerada mais significativa, pois preconiza a conservação dos ecossistemas e da paisagem, o que permite alcançar outros objetivos vinculados à conservação.

Sobre a questão ambiental, considerando o comprometimento dos ecossistemas e da biodiversidade, GUERRA e MARÇAL (2006) apontam que *“as mudanças que vêm ocorrendo no uso da terra, repercutem em diversos aspectos ambientais, considerando que ecossistemas inteiros estão sendo degradados em detrimento do crescimento desordenado”* (Guerra e Marçal, 2006, p.99).

O avanço dos processos antrópicos sobre o planeta é determinado pela lógica do sistema produtivo, e consequências como erosão dos solos e degradação dos recursos hídricos atingem as populações das mais diversas áreas do globo. Muitas vezes, o grau de degradação ambiental de determinado ecossistema inibe sua capacidade de resiliência, isto é, sua capacidade de superar as alterações impostas por um fenômeno externo.

Frente aos desafios impostos pelo modelo atual de desenvolvimento, cabe uma discussão que contemple a busca de uma nova racionalidade, apontando novos caminhos para a relação do homem com a natureza.

FRITJOF CAPRA (1996) aponta para a importância dessa mudança fundamental de visão de mundo na ciência e na sociedade, quando diz que “*a mudança de paradigmas requer uma expansão não apenas de nossas percepções e maneiras de pensar, mas também de nossos valores*” (Capra, 1996, pp.27).

Ainda sobre o tema, LEFF (2001) considera que a problemática ambiental afeta as condições de sustentabilidade do planeta, levando à necessidade urgente de internalizar as bases ecológicas e os princípios jurídicos e sociais, na busca da gestão democrática dos recursos naturais. Sobre a necessidade do pensamento holístico, autor pondera sobre a importância do estabelecimento de novas metodologias orientando a reconstrução do saber, voltado para uma percepção integrada da realidade, já que a crise ambiental problematiza os paradigmas estabelecidos (Leff, 2001).

MOREIRA (2006) enfatiza que a partir de uma concepção ecológica é possível apreender uma explicação através de uma visão holística do mundo, o que a configura como um paradigma mais flexível. Ao considerar a emergência do paradigma ecológico, consideramos os processos naturais em um constante movimento visando novas composições, adotando a idéia de uma evolução da natureza em espiral e não em ciclos fechados (Moreira, 2006).

Segundo ZANONI (2004), o modelo de desenvolvimento e expansão agrícola das últimas décadas traz inúmeras consequências ambientais, como:

“[...] o reordenamento do espaço produtivo, criando disparidades sociais e regionais importantes com o aparecimento de uma agricultura de zonas desfavorecidas, em processo de desertificação; a poluição das águas subterrâneas e de superfície, a eutrofização das águas de superfície causadas pela concentração de efluentes, de dejetos animais provindos da suinocultura; erosão e perda da fertilidade dos solos, poluição dos solos, graças à implantação de monoculturas altamente mecanizadas, com trabalho de solos profundos, solos estes destituídos de cobertura vegetal durante as estações frias; a destruição de ecossistemas de zonas úmidas, adaptados à

pecuária e a suas transformações, por drenagem dos solos, em campos de cereais; a supressão de sistemas de quebra-ventos, cercas vivas, em superfícies onduladas, com função anti-erosiva e protetora dos rebanhos de animais, acarretando erosões e inundações, desaparecimento da fauna e da flora selvagem e redução do rendimento de leite dos bovinos leiteiros; aumento do risco de incêndios devido ao abandono das pastagens, em consequência do êxodo rural; a erosão genética e a perda da biodiversidade, causadas pela substituição das espécies e raças rústicas por variedades altamente artificializadas; a transformação e uniformização da paisagem, com a perda de seu valor, patrimonial e turístico.” (ZANONI, 2004, p. 106).

Em razão do aumento da competição pelo uso e ocupação das terras, recursos hídricos, energéticos e biológicos é evidente a necessidade de constituir práticas compatíveis com a proteção de ambientes ameaçados, e voltadas à melhora da qualidade de vida das populações, dentro de uma ética ecológica. Surge então a ferramenta do **Planejamento Ambiental**, que busca soluções de conflitos entre os avanços tecnológicos da sociedade e as metas de conservação ambiental (Santos, 2004).

Conforme SANTOS (2004) “*planejamento ambiental consiste na adequação de ações à potencialidade, vocação local e à sua capacidade de suporte, buscando desenvolvimento harmônico da região e a manutenção do ambiente físico, biológico e social*” (p.28).

Entende-se que o planejamento ambiental deve antecipar e apontar modificações no uso das terras e na exploração de fontes aceitáveis para as comunidades locais, contemplando medidas de proteção aos ecossistemas com pouca interferência humana. De acordo com SANTOS (2004), o planejamento ambiental trabalha sob a ótica de potencialidades e vulnerabilidades do meio, definindo e espacializando ocupações, ações e atividades, de acordo com essas características.

Compreende, portanto, um processo de planejamento territorial estratégico, econômico-ecológico, sociocultural, agrícola e paisagístico, pressupondo três princípios de ação humana sobre os ecossistemas: os

princípios da preservação, da recuperação e da conservação do ambiente, visando atingir o desenvolvimento sustentável (Franco, 2000).

3.3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

Considerando a presença do Parque Nacional da Lagoa do Peixe na área do estudo, é fundamental que as práticas de uso das terras nas áreas contíguas à unidade de conservação sejam compatíveis com as diretrizes de conservação apontadas na legislação ambiental. Para tal análise, cabe fazer um resgate dos principais instrumentos da legislação ambiental brasileira, destacando aqueles de maior interface com a pesquisa.

O primeiro instrumento de proteção da natureza no Brasil, o Código de 1934, estabeleceu *“os critérios para a proteção dos principais ecossistemas florestais e demais formas de vegetação naturais do país, além de introduzir a ideia de categorias de manejo em função dos objetivos e finalidades da área criada”*. Como categoria na qual os recursos naturais renováveis poderiam ser explorados sob a concessão e controle do Estado, foram criadas as Florestas Nacionais. Os Parques Nacionais configuram a segunda categoria de espaço protegido considerado no texto do Código de 34, privilegiando a noção de uma natureza intocada, que deveria ser mantida sob a proteção do Estado (Medeiros *et al*, 2004).

Para consolidar a ideia de proteção, foi incorporado na Constituição de 16 de julho de 1934, um texto que definia como responsabilidade da União *“proteger belezas naturais e monumentos de valor histórico e artístico”*. A partir desses fatos, foi criado o primeiro parque nacional brasileiro, o Parque Nacional de Itatiaia em 1937.

O novo Código Florestal – Lei Federal N° 4.771, em vigor a partir de 15 de setembro de 1965, ressalta que a proteção ambiental de responsabilidade conjunta do Estado e sociedade, cabendo a esta a responsabilidade de proteger áreas de vegetação nativa de domínio privado. O Código Florestal instituiu dois instrumentos legais que configuram espaços protegidos

considerados por seus atributos ecológicos, mas que não possuem especificamente delimitação territorial. São eles: as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL).

Entende-se por Área de Preservação Permanente a *“área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”*. (BRASIL, 1965). Como exemplos de APP's, podemos citar banhados, campos de dunas, margens dos cursos d'água, encostas, topos de morro.

Entende-se Reserva Legal como uma *“área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas”* (BRASIL, 1965).

A partir da década de 70, com o surgimento no movimento ambientalista e a discussão efetiva sobre as questões ambientais, as políticas ambientais buscam se estabelecer como resposta aos conflitos entre o modelo de desenvolvimento dominante e as novas representações sociedade/natureza trazidas pelo ambientalismo.

O Quadro 1 apresenta os principais documentos relativos à legislação ambiental brasileira, desde a criação do Código Florestal de 1934 até o Plano Nacional de Áreas Protegidas, em 2006. Esses documentos estabelecem tipologias distintas de espaços protegidos e, como consequência disso, instituiu-se no país um sistema complexo e desarticulado de criação de áreas protegidas, conforme MEDEIROS (2004), cujo resultado foi uma precária gestão, com grande desperdício de recursos e oportunidades.

Quadro 1 – Principais Documentos da Legislação Ambiental Brasileira.

Tipo de Norma	Data	Assunto
Decreto N° 24.643	10/07/1934	Institui o Código das Águas.
Lei n° 4.771	15/09/1965	Institui o Novo Código Florestal.
Lei N° 5.197	03/01/1967	Dispõe sobre a Proteção à Fauna.
Decreto Lei N° 221	28/02/1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos à Pesca e dá outras providências.
Lei N° 6.513	20/12/1977	Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural.
Lei N° 6.938	31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus afins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Res.CONAMA 001	23/01/1986	Estabelece as diretrizes para avaliação de impactos ambientais.
Lei N° 7.511	07/07/1986	Altera dispositivos da Lei N°4.771, de 1965, que institui o novo Código Florestal.
Lei N° 7.661	16/05/1988	Institui a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro
Constituição Federal	05/10/1988	Capítulo VI – Do Meio Ambiente: Artigo 225.
Lei N° 7.804	18/07/1989	Altera a Lei N°6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Decreto N° 99274	06/06/1990	Regulamenta a Lei N° 6.938, de 1981, e Lei N° 6.902, de 1981, que dispõe sobre Estações Ecológicas.
Decreto N°1354	29/12/1994	Institui, no âmbito do Ministério de Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, o Programa Nacional da Diversidade Biológica e dá outras providências.
Lei N° 9.433	08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Resolução N° 05	03/12/1997	Institui o segundo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC II
Lei N° 9.605	12/02/1998	Lei de Crimes Ambientais – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei N° 9.985	18/06/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Regulamenta o art 225, §1°, incisos II, III e IV da Constituição Federal.
Res. CONAMA N° 303	20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Tipo de Norma	Data	Assunto
Decreto N° 5.092	21/05/2004	Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, a definição das regras para identificação das áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.
Decreto N°5758	13/04/2006	Institui o Plano Nacional de Áreas Protegidas - PNAP

Fonte: Adaptado de Santos (2004), e complementado.

Conforme o Quadro 1, é possível afirmar que o modelo atual de espaços destinados à proteção da natureza, no Brasil, está centrado, especialmente, em três dispositivos legais: o Código Florestal de 1965, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).

O Plano Nacional de Áreas Protegidas, instituído pelo Decreto Presidencial N° 5.758 de 13 de abril de 2006, se propõe a ser um instrumento fundamental para o ajuste das metas que permitirão a redução da perda da biodiversidade, por meio da consolidação de um sistema ampliado de áreas protegidas.

Importante destacar a Política Nacional de Gerenciamento Costeiro como instrumento político importante para orientar as ações de planejamento e gestão da ocupação da região litorânea. A lei federal 7.661/88 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) com o objetivo fundamental de orientar a utilização racional dos recursos naturais nessa região, colaborando assim para a melhora da qualidade de vida da população e a proteção do patrimônio natural, histórico, étnico e cultural da zona costeira.

Dada a complexidade da abordagem com relação até mesmo à definição da zona costeira e ao zoneamento de atividades considerando a diversidade de ambientes costeiros no país, em 1997 foi instituído o segundo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC II – com objetivo de adequar o PNGC às novas demandas da sociedade, reforçando seu modelo institucional fundamentado na execução descentralizada e compartilhada entre as diferentes esferas governamentais (Federal, Estadual e Municipal).

Deste modo, o PNGC II visa buscar um equilíbrio entre a abordagem dos aspectos físico-naturais e socioeconômicos, minimizando, assim, a tendência anterior de enfatizar somente aspectos da dinâmica da natureza, desconsiderando as necessidades da sociedade.

Desenvolvido no âmbito do PNGC, o Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO) do Rio Grande do Sul, foi criado em 1988, sob responsabilidade da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), com objetivo fundamental de buscar alternativas para o desenvolvimento socioeconômico respeitando a manutenção dos ecossistemas costeiros. Desde 1999 está sob competência da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), atuando na Região Hidrográfica do Litoral, a qual apresenta especificidades de geomorfologia, drenagens naturais e influência marinha, dividindo-se em três setores: Litoral Norte, Litoral Médio e Litoral Sul (FEPAM, 2007).

A porção do Litoral Médio abrange áreas no entorno da Laguna dos Patos, sendo dividida nas porções a leste e a oeste da Laguna, que embora apresentem gênese semelhante, têm diferentes idades. A porção leste do litoral gaúcho abriga o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, integrante da Rede Hemisférica de Reservas de Aves Praieiras e da Rede de Reservas da Biosfera, dada a importância ecológica dos ecossistemas locais.

Como o Parque Nacional, categoria de área protegida discutida nesta pesquisa, está incluído no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, esse instrumento é apresentado em maior detalhamento a seguir.

3.4. O SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A criação de Unidades de Conservação é aplicada como uma das principais estratégias de conservação da natureza e manutenção da biodiversidade. O principal objetivo das áreas naturais protegidas é assegurar a preservação de espaços com atributos ecológicos importantes (Diegues, 1996). É fundamental também que o modelo de conservação busque adequar o desenvolvimento socioeconômico com o equilíbrio ecológico dos ecossistemas, permitindo a manutenção da qualidade ambiental.

De acordo com a *International Union for Conservation of Nature - IUCN* (União Internacional para a Conservação da Natureza), uma unidade de conservação ou uma área natural protegida é definida como “*uma superfície de terra ou mar consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e dos recursos culturais associados, e manejada através de meios jurídicos e outros eficazes*” (IUCN, 1994, pp. 185, apud Brito, 2003, p. 19).

No Brasil, os primeiros parques nacionais surgiram na década de 1930, quando as políticas de proteção das áreas naturais seguiam a lógica global da valorização das belas paisagens, associadas à ideia de contemplação e lazer para as sociedades urbanas (Adomilli, 2002).

Atualmente, a política de criar e manter as unidades de conservação no Brasil tem sido implementada, através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído através da Lei N° 9.985 de 2000, após cerca de onze anos de discussões institucionais e discussões com a sociedade brasileira. O grande número de audiências públicas conduzidas em todo território nacional durante esses anos, nos mostra que o SNUC foi uma das leis mais discutidas publicamente antes de sua aprovação.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação busca atingir objetivos como: manutenção da diversidade biológica e proteção de espécies ameaçadas, promoção de sustentabilidade, protegendo os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura, bem como as promovendo social e economicamente (SNUC, 2000). Assume-se, portanto, que a conservação dos ecossistemas depende da proposição de soluções que sejam tanto ecológicas quanto socialmente viáveis.

Unidade de Conservação é o nome pelo qual têm sido designadas de forma genérica, a partir da década de 80, as áreas ambientalmente protegidas no Brasil (Medeiros, 2004).

Mesmo antes de ser aprovado como lei, a estrutura filosófica / conceitual do SNUC sempre visou o estabelecimento de uma “rede” de áreas protegidas,

a qual vem sendo desenhada desde a criação das primeiras unidades de conservação. Atualmente, as áreas protegidas correspondem a 8,2% do território nacional, conforme dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

As unidades de conservação se dividem em dois grupos: Unidades de Uso Sustentável³ e Unidades de Proteção Integral⁴. Esses grupos apresentam características específicas de acordo com as formas de apropriação e uso dos recursos naturais e ecossistemas.

As Unidades de Uso Sustentável têm o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de seus recursos naturais. Constituem este grupo: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva de Fauna, Reserva Extrativista, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (SNUC, 2000). As Unidades de Proteção Integral têm o objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto⁵ de seus recursos naturais, como a pesquisa e o turismo. As Unidades de Conservação que compõem este grupo são: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre e, aquela que é discutida neste trabalho, o Parque Nacional (SNUC, 2000).

Os Parques Nacionais têm o objetivo básico de preservar os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

³ Uso Sustentável: Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (Lei nº 9985/00).

⁴ Proteção Integral: Manutenção dos ecossistemas livres de alterações causados por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (Lei nº 9985/00).

⁵ Uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (Lei nº9985/00).

Sendo de posse e domínio públicos, as áreas particulares incluídas em seus limites deverão ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento. A pesquisa científica depende da autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

Estudos realizados pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) mostram que o principal obstáculo à implementação e gestão eficiente das unidades de conservação de proteção integral no Brasil está relacionado com a questão da regularização fundiária dessas áreas, além de problemas relacionados a monitoramento e fiscalização falhos. Basicamente, ocorrem conflitos pela posse e direito de uso da terra, envolvendo proprietários de terra com documentação comprobatória de posse, e as populações que não possuem nenhum tipo de documento que lhes assegure direitos sobre as terras.

No primeiro caso a desapropriação é teoricamente simples, sendo dificultada como já foi dito, pela falta de disponibilidade de recursos do governo. Entretanto, para aqueles que não possuem títulos de posse sobre a terra, o processo de desapropriação exige soluções mais complexas. Mesmo assim o SNUC assegura que as comunidades removidas do interior das UC's serão transferidas para outras áreas, e suas condições de sobrevivência estarão asseguradas (Soares, M.C., *et. al.*, 2002).

3.4.1. Os Planos de Manejo

A elaboração do Plano de Manejo da Unidade de Conservação é considerada etapa fundamental para o planejamento e a efetiva gestão da área protegida. Este deve abranger, conforme descrito na Lei Federal N° 9.985/00, a área da unidade de conservação, sua Zona de Amortecimento (por vezes confundida com a área do entorno) e os chamados corredores ecológicos,

permitindo a integração da área protegida, com áreas circundantes onde as populações desenvolvem suas atividades econômicas e sociais.

Os órgãos responsáveis pela gestão das UC's devem elaborar o Plano de Manejo, documento no qual devem estar estabelecidas as diretrizes para a gestão da unidade. Este deve conter o conjunto das normas que servem para presidir o manejo dos recursos naturais e a definição de zonas com normas e atividades específicas na área a ser preservada (zoneamento).

É fundamental que o Plano de Manejo seja claro e objetivo, traçando as diretrizes gerais para a gestão da área protegida, visando garantir a plena consecução dos objetivos da conservação. Os Planos de Manejo fazem um retrato de uma realidade específica, sendo necessária, portanto, sua atualização periódica, de modo a permitir a incorporação de novas informações e lidar adequadamente com as incertezas inerentes à dinâmica que regula o ambiente.

O Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, atualmente estabelecido na forma da Portaria 012/04, foi elaborado sob gerência da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em parceria com o Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Uma análise realizada por ZELLER (2008) em diversos planos de manejo de diferentes unidades de conservação, incluindo o PARNA Lagoa do Peixe, apontou que o plano dessa unidade, elaborado conforme o roteiro antigo apresenta objetivos de conservação por vezes vagos, repetitivos e/ou sem grandes contribuições efetivas para o manejo da área protegida. Como exemplos dessas inconsistências no Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, o autor aponta os seguintes objetivos como vagos e/ou repetitivos entre si:

- ✓ Proteger características excepcionais de natureza geológica, geomorfológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

- ✓ Preservar as dunas costeiras e o sistema estuarino da Lagoa do Peixe;
- ✓ Proteger a área marinha favorecendo a manutenção do banco genético;
- ✓ Preservar as condições ambientais para as aves migratórias.
- ✓ Proteger os recursos hídricos e a dinâmica hidrológica da região. (IBAMA, 2004, p. 61 *apud*. Zeller, 2008).

Outro aspecto levantado no estudo do Plano de Manejo refere-se ao número de funcionários planejado para as unidades de conservação e o número efetivo de funcionários. No ano de 2008 na Lagoa do Peixe, apenas a chefe da unidade é servidora do governo federal, enquanto que outros 13 funcionários foram terceirizados ou cedidos por ONGs para prestação de serviço. Conforme o Plano de Manejo, foram planejados 46 servidores para trabalhar no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (IBAMA, 2004).

O repasse de verbas da União geralmente não permite investimentos e, por isso, os parques sobrevivem também de subsídios de outras fontes, como de compensação ambiental, da conversão de multas, de organizações do terceiro setor ou de fundos específicos de apoio a projetos. Na Lagoa do Peixe há um exemplo extremo de aplicação de verbas alternativas, já que o parque funcionou por cinco anos graças também a uma compensação ambiental (de R\$ 1,2 milhão), que viabilizou a contratação de 13 funcionários e aquisições materiais.

Conforme aponta ZELLER (2008), a questão da regularização fundiária também afeta o manejo dos parques, pois essas pendências impedem, por exemplo, ações de recuperação de áreas degradadas em terras particulares, ou a implantação de estruturas voltadas ao monitoramento e proteção, ou visitação pública.

No Parque Nacional da Lagoa do Peixe, as pendências fundiárias limitam praticamente todas as atividades de manejo, como proteção, recuperação ambiental e uso público, e, neste contexto, várias propostas não são viáveis e muitas nem deveriam constar, como as de uso público (Zeller,

op.cit.). Os dados sobre a situação fundiária do Parque não estão disponíveis, mas estima-se que apenas cerca de 8,6% da área da unidade de conservação seja de propriedade da União (IBAMA, 2004).

3.4.2. As Zonas de Amortecimento

De acordo com o SNUC, as zonas de amortecimento são espaços físicos onde as atividades econômicas e o uso/ocupação das terras devem estar em equilíbrio, garantindo assim a integridade das unidades de conservação (SNUC, 2000). Isto implica em dizer que, na zona de amortecimento, as atividades humanas devem estar sujeitas a restrições específicas de intensidade semelhante às impostas na área protegida, com o objetivo de minimizar os impactos negativos sobre a UC.

Esta zona tem como meta fundamental a conservação da biodiversidade, seja através de proteção integral ou de uso sustentável, restringindo-se nela as formas de utilização dos recursos naturais. É também conhecida como Zona Tampão (*buffer zone*), que representa essa área adicionada à unidade de conservação, na qual se busca atenuar os efeitos de borda e a fragmentação dos ambientes, provocados pela ação antrópica.

A chamada área de entorno das UC's é comumente confundida com a Zona de Amortecimento. Conforme a Resolução CONAMA N°13/90, a área de entorno refere-se ao raio de 10 km traçado a partir dos limites da área protegida, onde qualquer atividade que possa afetar a biota deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Compreendemos, portanto que a diferença entre zona de amortecimento e área do entorno reside na forma de sua delimitação e na abrangência de seus limites, já que para a delimitação da zona de amortecimento devem ser realizados estudos diversos na área protegida e seu entorno definindo-se assim, áreas prioritárias contíguas à unidade de conservação que deverão seguir diretrizes congruentes com os objetivos de conservação propostos.

O SNUC definiu que as unidades de conservação de proteção integral são zonas rurais, e considera também que as áreas incluídas nos limites da zona de amortecimento formalmente definida também sejam zona rural, não podendo “ser transformada em zona urbana” (artigo 49 do SNUC). Portanto, as zonas de amortecimento servem para limitar o avanço da expansão urbana nas proximidades da unidade de conservação, visando garantir a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos visam atender os objetivos propostos, permitindo que os resultados obtidos sirvam como contribuição para o planejamento ambiental integrado na região da Lagoa do Peixe, enfocando na necessidade de delimitação da Zona de Amortecimento da unidade de conservação e adequação de práticas agrícolas e ocupação humana aos preceitos da legislação ambiental.

Além do processo constante de revisão bibliográfica para fundamentação da pesquisa, foram realizadas atividades de levantamento de informações, trabalhos de campo com coleta de dados, registro fotográfico e técnicas de mapeamento dos usos da terra, articulando assim teoria e prática.

4.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A revisão bibliográfica é um processo constante que permite realizar a conexão entre os temas abordados e, principalmente, orientar o caminho a ser seguido para o alcance dos objetivos da pesquisa. Ao compreender a importância de uma abordagem que contemple os diversos aspectos que configuram a realidade atual, é um desafio ajustar os fundamentos teóricos e metodológicos na busca de mecanismos que orientem ações de planejamento, recuperação e, principalmente, a conservação ambiental e utilização racional dos recursos naturais.

O levantamento de informações sobre as atividades econômicas mais significativas na área de estudo, bem como um perfil geral dos municípios foi realizado junto ao órgão gestor da unidade de conservação (IBAMA), e a partir da compilação de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que apresenta informações sistematizadas por município. A partir do levantamento desses dados tornou-se possível traçar o perfil socioeconômico da região, alicerçada basicamente no setor primário (agropecuária).

Dados sobre área de cultivo de arroz irrigado e produtividade das lavouras foram compilados das informações sobre safras do Instituto Rio Grandense do Arroz – IRGA, que apresenta séries históricas, permitindo traçar um panorama da evolução da rizicultura na região.

Para balizar as discussões sobre a problemática dos cultivos de pinus na região, foi consultada a Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público Federal contra o IBAMA em 2006, a qual se refere ao Plano de Erradicação das Espécies Exóticas do interior e entorno da unidade de conservação.

Demais informações sobre a caracterização ambiental da região foram extraídas do Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe e de diversos estudos realizados na região.

4.2. TRABALHO DE CAMPO E REGISTRO FOTOGRÁFICO

Aspecto importante na pesquisa geográfica, o trabalho de campo é uma ferramenta que auxilia no entendimento do fenômeno que se pretende explicar. Sabe-se, contudo, que apesar de sua importância, o trabalho de campo é mais uma das dimensões que devem compor uma pesquisa, e não a única, como aponta Lacoste (1985):

“O trabalho de pesquisa, propriamente dito, a observação no campo corresponde a grande escala e, neste nível, é somente uma parte dos fenômenos que pode ser convenientemente aprendido; outros devem ser antevistos em escala menor e é preciso, para isto, utilizar representações que a pesquisa no campo não pode fornecer. O trabalho de campo, para não ser somente um empirismo, deve articular-se a formação teórica que é, ela também, indispensável. Saber pensar o espaço não é colocar somente problemas no quadro local; é também articulá-los eficazmente aos fenômenos que se desenvolvem sobre extensões muito mais amplas.” Lacoste (1985, p. 20)

Nesta perspectiva, as atividades de campo realizadas visaram corroborar as informações levantadas sobre a caracterização ambiental da região, as características e peculiaridades da paisagem, as principais atividades econômicas desenvolvidas pela população local, além da visualização dos conflitos ambientais.

Os trabalhos de campo foram realizados em diferentes épocas do ano, com objetivo de registrar transformações da paisagem e a dinâmica do ambiente, considerando a atuação humana e as variações climáticas. Essa prática resultou em um extenso acervo fotográfico que contribuiu na compreensão da dinâmica da região, além de servir como informação de apoio à interpretação das imagens de satélite, na etapa do mapeamento dos usos e cobertura do solo.

Como ferramenta de apoio para ilustrar algumas informações pertinentes, como por exemplo, as ocupações humanas em áreas de preservação permanente (APP's) foram utilizadas imagens de satélite *Google Earth*. Nesse software foi possível carregar os limites da unidade de conservação, e assim visualizar as possíveis pressões sobre o PARNA.

4.3. MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO

A tecnologia de geoprocessamento se caracteriza pelo tratamento de informações geográficas através da aplicação de técnicas matemáticas e computacionais, permitindo realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados (Câmara, *et al.*, 2001). Sendo assim, estudos de avaliação e monitoramento de cobertura vegetal, uso e ocupação do solo, entre outros, têm sido desenvolvidos através da utilização de geoprocessamento, apresentando resultados facilmente aplicados em ações de planejamento e gestão ambiental.

O mapeamento do uso e cobertura vegetal buscou identificar e quantificar as áreas ocupadas com os plantios de pinus, rizicultura, além das áreas naturais e manchas urbanas, gerando assim subsídios importantes para

avaliar a relação entre os usos da terra e o estado da conservação ambiental na região.

A identificação da cobertura vegetal da área de estudo e da ocupação do solo foi realizada através de classificação digital de imagens. Este processo envolveu a coleta de cenas orbitais, georreferenciamento e mosaico das imagens e por fim, sua classificação.

Inicialmente foram analisadas as cenas orbitais recentes e disponíveis para a região de interesse. Adotou-se as cenas do satélite LANDSAT 5, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, especificadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Relação das cenas órbitas utilizadas – Satélite LANDSAT TM5.

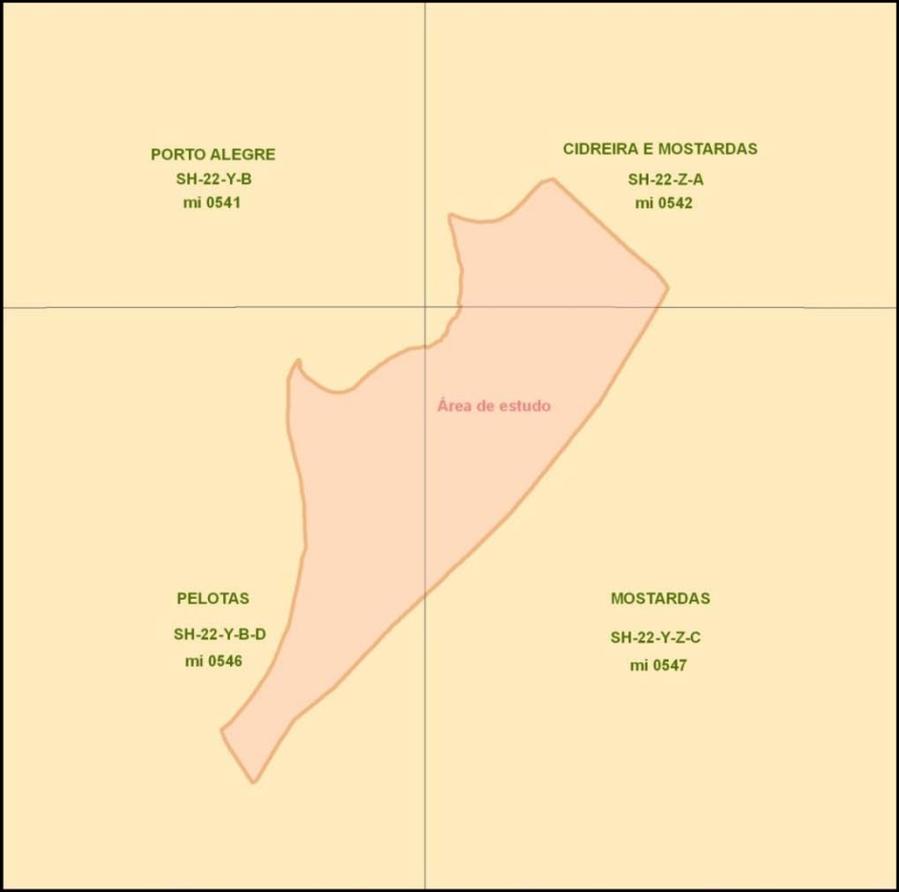
Órbita/Ponto		Data
221	81	29 de abril de 2009
221	82	

As cenas selecionadas foram georreferenciadas em ambiente de sistema de informações geográficas (SIG) utilizando-se elementos cartográficos presentes em 04 (quatro) cartas topográficas da Divisão Geográfica do Exército (DSG) em meio digital, na escala 1:250.000, também georreferenciadas, que abrangem a área de estudo.

Após o georreferenciamento procedeu-se ao mosaico das cenas. O termo mosaico em SIG é um sinônimo de junção de mapas, ou seja, mapas separados, porém adjacentes, são automaticamente agrupados em um único mapa. O produto final do mosaico é uma imagem ou um mapa topologicamente consistente, com continuidade física. O aplicativo utilizado neste procedimento (georreferenciamento e mosaico) foi o SPRING versão 5.0.5 do INPE.

Na Figura 4 são apresentadas as cartas topográficas disponíveis para a área de estudo, com respectivos nomes e índice de nomenclatura, que foram utilizadas no georreferenciamento das cenas orbitais.

Após este procedimento foi realizada a reamostragem da imagem para adequação à escala de trabalho, determinada em 1:250.000.



- Área urbana.

A classificação foi efetuada no mesmo SIG, SPRING versão 5.0.5 do INPE, e o método empregado foi a utilização do algoritmo MAXVER (máxima verossimilhança). MAXVER (Máxima Verossimilhança) é o método de classificação "pixel a pixel" mais comum. Considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos.

Para que a classificação por máxima verossimilhança seja precisa o suficiente, é necessário um número razoavelmente elevado de "pixels", para cada conjunto de treinamento. Os conjuntos de treinamento definem o diagrama de dispersão das classes e suas distribuições de probabilidade, considerando a distribuição de probabilidade normal para cada classe do treinamento.

Apresentam-se duas classes (1 e 2) com distribuição de probabilidade distintas. Estas distribuições representam a probabilidade de um "pixel" pertencer à uma ou outra classe, dependendo da posição do "pixel" em relação à esta distribuição.

Observa-se nessa classificação, uma região onde as duas curvas sobrepõem-se, indicando que um determinado "pixel" tem igual probabilidade de pertencer às duas classes. Nesta situação estabelece-se um critério de decisão a partir da definição de limiares.

Os limites de classificação são definidos a partir de pontos de mesma probabilidade de classificação de uma e de outra classe.

O limiar de aceitação indica a % de "pixels" da distribuição de probabilidade de uma classe que será classificada como pertencente a esta classe. Um limite de 99%, por exemplo, engloba 99% dos "pixels", sendo que 1% será ignorado (os de menor probabilidade), compensando a possibilidade de alguns "pixels" terem sido introduzidos no treinamento por engano, nesta classe, ou estarem no limite entre duas classes. Um limiar de 100% resultará

em uma imagem classificada sem rejeição, ou seja, todos os "pixels" serão classificados.

Para diminuir a confusão entre as classes, ou seja, reduzir a sobreposição entre as distribuições de probabilidades das classes, tem-se como procedimento a aquisição de amostras significativas de alvos distintos e a avaliação da matriz de classificação das amostras.

A matriz de classificação apresenta a distribuição de porcentagem de "pixels" classificados corretamente e erroneamente. No exemplo a seguir (Quadro 3), apresenta-se uma matriz de classificação com as porcentagens de 4 classes definidas na aquisição de amostras, os valores de desempenho médio, abstenção (quanto não foi classificado) e confusão média. O valor de N representa a quantidade de cada classe (porcentagem de "pixels") que não foi classificada. A classe 1 corresponde aos florestamentos, a classe 2 ao campo, a classe 3 aos corpos d'água e a classe 4, rizicultura.

Quadro 3 – Exemplo de matriz de classificação.

	N	1	2	3	4
1	4.7	94.3	0	0	0.9
2	1.1	0	82.3	0	16.6
3	0	13.3	0	86.7	0
4	3.8	0	4.7	0	91.5

- Desempenho médio: 89.37
- Abstenção média: 3.15
- Confusão média: 7.48

Uma matriz de classificação ideal deve apresentar os valores da diagonal principal próximos a 100%, indicando que não houve confusão entre as classes. Contudo, esta é uma situação difícil em imagens com alvos de características espectrais semelhantes.

O valor fora da diagonal principal, por exemplo 13.3 (classe linha 3 e coluna 1), significa que 13.3% da área da classe "corpos d'água" amostrada, foi classificada como pertencente à classe 1 (florestamento). O mesmo raciocínio deve ser adotado para os outros valores.

Para diminuir a confusão entre as classes, procedeu-se a análise das amostras.

O Quadro 4 apresenta a análise das amostras adquiridas para as classes florestamento, campo, corpo d'água e rizicultura.

Quadro 4 – Análise das amostras das classes florestamento, campo, corpos d'água e rizicultura.

Discriminação	Amostras (%)		
	1	2	3
Classes	1	2	3
Florestamento	90	50	87
Campo	5	50	0
Corpos d'água	5	0	0
Rizicultura	0	0	10

Os valores em porcentagem indicaram que, na amostra "1", 90% dos "pixels" são classificados como florestamento, '5%' como campo e '5%' como corpos d'água, o que resulta em uma amostra confiável. Por sua vez, a amostra "2" apresentou uma confusão de 50% entre as classes florestamento e campo, indicando que esta deve ser eliminada.

Todos os arquivos foram convertidos para utilização no aplicativo ARCVIEW 9.2 , onde foi montado o mapa final de uso e ocupação do solo na área de estudo em escala 1:250.000 com o sistema de projeção UTM, datum SAD-69.

5. O PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE E SEU ENTORNO

5.1. ASPECTOS FÍSICOS E BIÓTICOS

A região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe é respeitada pela exuberância de sua natureza. A unidade de conservação está inserida no mosaico de paisagens que compõem a planície costeira do Rio Grande do Sul. Caracterizada como uma das fitofisionomias do bioma Pampa, a planície costeira abrange terrenos sedimentares de origem fluvial e marinha.

Em termos de fitogeografia a região pode ser caracterizada como um ecótono, isto é, como zona de transição entre o bioma Mata Atlântica e o Pampa, apresentando organismos presentes nesses biomas.

As paisagens campestres características do bioma Pampa são naturalmente ocupadas por contingentes arbóreos representantes das florestas Estacional Decidual e Ombrófila Densa, notadamente em sua porção leste, onde está a Lagoa do Peixe, caracterizando como um processo de substituição natural das estepes por formações florestais, em função da mudança climática de frio/seco para quente/úmido no atual período interglacial (IBGE, 2004).

De acordo com o IBGE (2004), a região é caracterizada por clima chuvoso, sem períodos secos sistemáticos, sendo marcado pela frequência de massas de ar polar e temperaturas muito baixas no inverno. Pode ser classificado como clima subtropical úmido, com temperatura média de 16°C (IBAMA, 2004).

A Lagoa do Peixe se comporta como um ambiente lagunar-estuarino semi-fechado (Müller, 1989), com um comprimento de 35 km e largura média de 1 km, apresenta baixas profundidades (em média 50 cm), o que a torna um local propício para a alimentação das aves. A profundidade máxima chega a 2m no canal de ligação da lagoa com o oceano, a barra da Lagoa do Peixe (Figura 5).

A barra pode abrir naturalmente nos meses de inverno, quando os níveis de precipitação são mais elevados, inundando os ambientes nas margens da





As dunas costeiras possuem grande importância já que desempenham diversas funções ambientais como: proteção de áreas adjacentes (campos, banhados, cursos d'água e áreas urbanas), contra o efeito de marés altas, ventos e invasão de areia inconsolidada; como depósito de areia para substituir a areia erodida por ondas ou tempestades; garantir a estabilidade de longo prazo da frente da praia; exercer uma barreira contra penetração de água salgada no nível freático, mediante a pressão de água doce que armazenam (Clark, 1977 *apud* NEMA, 2006).

Apesar de ser considerada uma paisagem inóspita, inúmeras espécies habitam as dunas, constituindo um rico ecossistema. A vegetação é responsável pela fixação do cordão de dunas, sendo que as espécies das dunas embrionárias são adaptadas a resistirem às condições mais severas, pela intensa movimentação da areia, e constante exposição ao borriffo marinho. As dunas interiores apresentam uma maior cobertura e diversidade vegetal (Cordazzo & Seeliger, 1995).

Além das plantas, o ambiente de dunas é habitado por diversos insetos, répteis, pequenos mamíferos, além de servir como local de alimentação e estabelecimento de ninhos para algumas espécies de aves costeiras (Cordazzo & Seeliger, 1995).

As margens da Lagoa do Peixe próximas à barra são recobertas por áreas de marismas⁶, ecossistemas muito ricos em nutrientes, cuja vegetação constitui importantes habitats e recurso alimentar para invertebrados, bem como para aves residentes e migratórias.

A importância da preservação desse ecossistema fica evidente quando há a constatação de que diversas espécies de interesse comercial, como o camarão-rosa (*Peneaus paulensis*), o siri azul (*Callinectes sapidus*), a corvina (*Micropogonias furnieri*) e a tainha (*Mugil platanus*) são beneficiados pelas pradarias submersas e áreas aquáticas das marismas, em seus ciclos reprodutivos (Costa *et al.* 1997).

⁶ Marismas são áreas intermareais, de águas salobras, freqüentemente localizadas em lagoas costeiras e estuários em regiões temperadas e subtropicais, constituindo um ambiente de transição (Costa e Davy, 1992).

Devido aos diferentes tipos de solo, o PARNA da Lagoa do Peixe apresenta uma grande variedade de tipos de vegetação (Rizzini, 1979 *apud* IBAMA, 2004). Basicamente tem-se uma formação arbustiva nas dunas fixadas, que evoluiu em vários locais para uma mata composta principalmente por espécies xerófitas⁷. Onde há mais umidade essa mata é enriquecida por espécies da Mata Atlântica. As matas mais desenvolvidas crescem ao longo da chamada recosta⁸, existindo também diversas espécies de árvores frutíferas, e plantas medicinais (IBAMA, 2004).

Os campos são considerados como uma formação vegetal diferenciada e ocupam áreas consideráveis, representando um processo de sucessão vegetal, onde algumas espécies lenhosas conseguiram se regenerar sob pastoreio. Nos campos ocorre a predominância de gramíneas e ciperáceas, mas a vegetação lenhosa é abundante e distribuída regularmente. Há grande ocorrência de espécies como *Lithrea brasiliensis* (aroeira-braba), *Scutia buxifolia* (coronilha), *Schinus polygamus* (molho) e *Zanthoxylu hiemalis* (coentrilho) (IBAMA, 2004).

As formações arbóreas se caracterizam pela ocorrência da mata de restinga ou mata arenícola, fitofisionomia típica de regiões de solo arenoso, caracterizada por plantas de baixo porte (Figura 7). É uma vegetação composta por árvores medianas, com galhos bastante retorcidos, apresentando aspecto denso. A mata de restinga apresenta essa configuração de mata fechada e mediana, condicionada pelo caráter do substrato e também como uma estratégia de proteção dos fortes ventos que assolam a região.

Na região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, a mata arenícola cobre a parte superior da recosta, onde o solo é mais seco e arenoso. Nas porções mais fechadas registra-se a ocorrência de árvores pequenas e espinhosas como *Xylosma prockia* (não-me-toque), *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre) e *Myrcia multiflora* (cambuí).

⁷ Plantas adaptadas a ambientes secos como os cordões de dunas.

⁸ Nome dado ao declive que acompanha todo o sistema lagunar da região, que corresponde à Barreira III.







5.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

As características físicas da Planície Costeira fazem da região um ambiente inóspito sob o ponto de vista antrópico, apresentando restrições de uso e acesso. Além das características ambientais, o rigor climático característico dessa latitude condicionou o processo de ocupação e contribuiu ao relativo isolamento socioeconômico e cultural da região (Tagliani, 1995).

A área de estudo abrange o território do município de Tavares, parte do território do município de Mostardas e, em seu limite sul, uma pequena porção do município de São José do Norte. Esses municípios começaram a receber os primeiros colonizadores no século XVIII. Estes imigrantes eram provenientes do arquipélago de Açores⁹, que em 1748, devido à alta densidade demográfica, começou a enviar famílias para colonizar a região sul do Brasil. Inicialmente as famílias eram mandadas para o Estado de Santa Catarina, e em 1752 os casais açorianos começaram a se instalar no Rio Grande do Sul (IBAMA, 2004).

Vários aspectos culturais, históricos e arquitetônicos da herança açoriana ainda são mantidos, muito pela dificuldade de acesso a esta região. O isolamento permitiu que algumas especificidades e peculiaridades dos moradores locais fossem mantidas desde os tempos dos colonizadores. Conforme mostrado na Figura 10, muitas construções ainda seguem padrões arquitetônicos herdados dos açorianos.

A região configura-se como uma das menos desenvolvidas do Estado, não apenas pela dificuldade de acesso, mas também devido à deficiência em fatores indutores de crescimento, como infraestrutura básica de saneamento e energia e infraestrutura econômica, relacionada aos transportes.

⁹ Arquipélago formado por nove ilhas vulcânicas, descoberto em 1439 e colonizado por portugueses.



(IBGE, 2007a). Essas informações reforçam a importância do cultivo de arroz como atividade de grande relevância econômica na região litorânea do Rio Grande do Sul.

De acordo com dados do Instituto Riograndense do Arroz, o Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz irrigado entre os estados do Brasil, e finalizou a safra de 2007/2008 tendo produzido 7.535.219 toneladas (IRGA, 2008). Na safra citada, o município de Mostardas colheu 209.686 toneladas do grão, com suas lavouras ocupando 35.540 ha (IRGA, 2008).

O Quadro 5 apresenta a evolução da área de cultivo de arroz irrigado no município de Mostardas, entre 1996 e 2009.

Quadro 5 – Dados referentes à área de cultivo de arroz no município de Mostardas.

Safra	Área plantada (ha)
1996/1997	30.000
1997/1998	30.000
1998/1999	34.580
1999/2000	34.600
2000/2001	33.000
2001/2002	33.000
2002/2003	33.000
2003/2004	38.206
2004/2005	37.111
2005/2006	33.225
2006/2007	33.397
2007/2008	35.540
2008/2009	40.378
2009/2010	41.140

Fonte: IRGA – Dados de safras.

A análise dos dados aponta um incremento significativo de área destinada à rizicultura. Dados preliminares da safra 2009/2010 indicam que a área semeada com arroz irrigado no município de Mostardas aumentou para 41.140 ha (IRGA, 2009). Os dados históricos do IRGA mostram que de 1996 até 2009 o município de Mostardas ampliou a área de plantio em 37,1%. Muito









5.3. O USO DO SOLO NO CONTEXTO DA PAISAGEM

A proposição da análise a partir de uma abordagem integrada dos sistemas ambientais encontrados na região da Lagoa do Peixe procurou apontar resultados que pudessem ser aplicados no planejamento ambiental, considerando a possibilidade da adequação do uso do solo associada ao menor comprometimento da paisagem. Assim, cabe apresentar os resultados do mapeamento de uso e cobertura vegetal no contexto da paisagem.

5.3.1. Descrição das Classes de Uso e Cobertura do Solo

O mapeamento do uso e cobertura do solo realizado nessa pesquisa abrangeu uma área total de 154.720,6 ha. Foram identificadas nove classes, que são descritas e quantificadas a seguir:

- I. Corpos d'água: a Planície Costeira do Rio Grande do Sul é marcada por uma série de lagoas costeiras, dispostas em forma de rosário, geralmente interligadas. Na área de estudo foram mapeados diversos corpos d'água, sendo a Lagoa do Peixe, que na verdade é considerada uma laguna, o principal deles, dado o enfoque da pesquisa. Ao norte da Lagoa do Peixe, ainda na área da UC, estão situadas as lagoas Pai João e Veiana, que são interligadas, muitas vezes consideradas como um mesmo corpo hídrico. Ao norte da UC está situada a Lagoa do Fundo que, embora faça parte do complexo de lagoas da área e seja importante para o sistema, uma vez que a drenagem desta é recebida pelas lagoas Veiana e Pai João, ficou fora dos limites da Unidade de Conservação, embora dentro de seu entorno. A lagoa do Rincão está situada na porção oeste da área de estudo e mantém um canal permanente de ligação com a L, onde está localizado o Porto do Barquinho. Há ainda a lagoa do Sumidouro, localizada próxima ao pontal do farol Cristóvão Pereira. A área ocupada pelos corpos d'água é de 9.728 ha, o que corresponde a 6,3% da área de estudo.

II. Banhados: são considerados uma tipologia de áreas úmidas, e apresentam-se como áreas alagadas permanente ou temporariamente associadas aos corpos hídricos de água doce, sem um contorno ou perímetro definido, com vegetação emergente abundante. Na área de estudo foram mapeados os banhados associados à Lagoa do Peixe e demais lagoas. Pequenos fragmentos de banhado na porção noroeste da área de estudo não aparecem no mapeamento devido à escala de trabalho, estando essas áreas intimamente relacionadas com os cultivos de arroz ali predominantes. Também não foram diferenciadas as áreas de marismas, que ocorrem basicamente nas áreas próximas à barra da Lagoa do Peixe, onde há ocorrência de água salobra.

A área coberta com banhados é de 6.050 ha, o que corresponde a 3,9% da área de estudo.

III. Dunas: foram mapeados o sistema de dunas costeiras e o sistema de dunas interiores, basicamente localizadas nos pontais às margens da Laguna dos Patos. As dunas costeiras (dunas vivas) são relacionadas ao ambiente praias, e se estendem por toda a área de estudo, com sua maior largura ao norte. Esse sistema é considerado a maior feição geomorfológica da restinga, referido na literatura como a Barreira IV.

A área dos campos de dunas é de 27.689,3 ha, o que corresponde a 17,9% da área de estudo.

IV. Vegetação Nativa: situa-se quase que totalmente na parte oeste das Lagoas do Peixe, Pai João e Veiana, compondo uma faixa quase contínua de vegetação que se estende por cerca de 50 km, onde se destaca um declive conhecido como “recosta” que acompanha todo este sistema e coincide com os limites do Parque. Esta faixa, ora mais estreita, ora mais larga, concentra quase toda a vegetação lenhosa, podendo se apresentar com fisionomia de mata ou de

vegetação arbustiva, embora nos banhados mais próximos às lagoas, existam pequenos capões e vegetação lenhosa esparsa.

A área coberta com vegetação nativa é de 4.593,7 ha, o que corresponde a 3% da área do estudo.

- V. Campos: abrangem todas as formações herbáceas de baixo porte, com fisionomia e composição taxonômica semelhantes, estabelecidas nos terraços, barreiras, mantos de aspensão, dunas obliteradas e cordões litorâneos. As variações de composição e estrutura se devem a fatores edáficos bem definidos. São campos de gramíneas rasteiras, que podem ser inundados nos meses de inverno, sendo amplamente utilizados como pastagem para os rebanhos da região.

A área coberta com campos é de 52.624,3 ha, o que corresponde a 34% da área de estudo.

- VI. Solo exposto: considera-se nessa classe áreas de solo remobilizado que se apresentaram sem cobertura vegetal no período da imagem. As amostras de solo exposto mapeadas em áreas de campo estão associadas à áreas de repouso ou preparação do solo para a agricultura, principalmente no entorno de Tavares, onde são cultivados cebola, feijão e milho em pequenas propriedades. Esses cultivos não foram destacados no mapeamento, dada sua escala.

Já as porções de solo exposto próximas aos cultivos de pinus no interior do Parque estão diretamente associadas a esta atividade, correspondendo a antigas áreas de cultivo sobre as dunas obliteradas que tiveram suas árvores removidas.

A área de solo exposto é de 6.278,2 ha, o que corresponde a 4,1% da área de estudo.

- VII. Rizicultura: as áreas ocupadas com cultivo de arroz estão localizadas na porção oeste na área de estudo, estando associadas às lagoas e demais áreas úmidas que ocupam essa porção da planície costeira.

Como os cultivos de arroz se estabeleceram no entorno das lagoas, fica difícil diferenciar os cultivos das pequenas parcelas de banhados ou campos contíguos às lavouras. Dessa forma, admite-se uma possível superestimação da área das lavouras de arroz e supressão de áreas de banhados naturais ou campos na classificação da imagem. Entretanto, como são áreas muito pequenas, entende-se que este fato não interfere na análise geral do uso do solo na área de estudo.

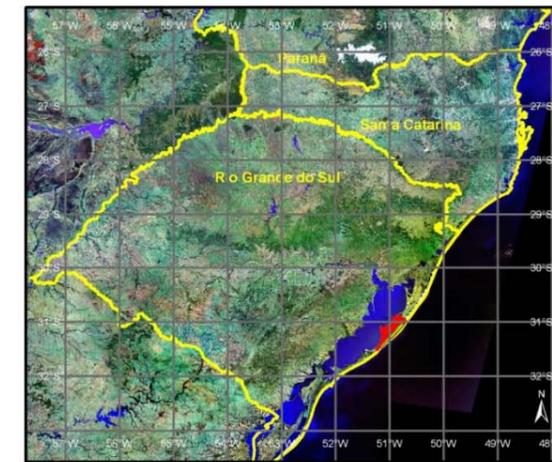
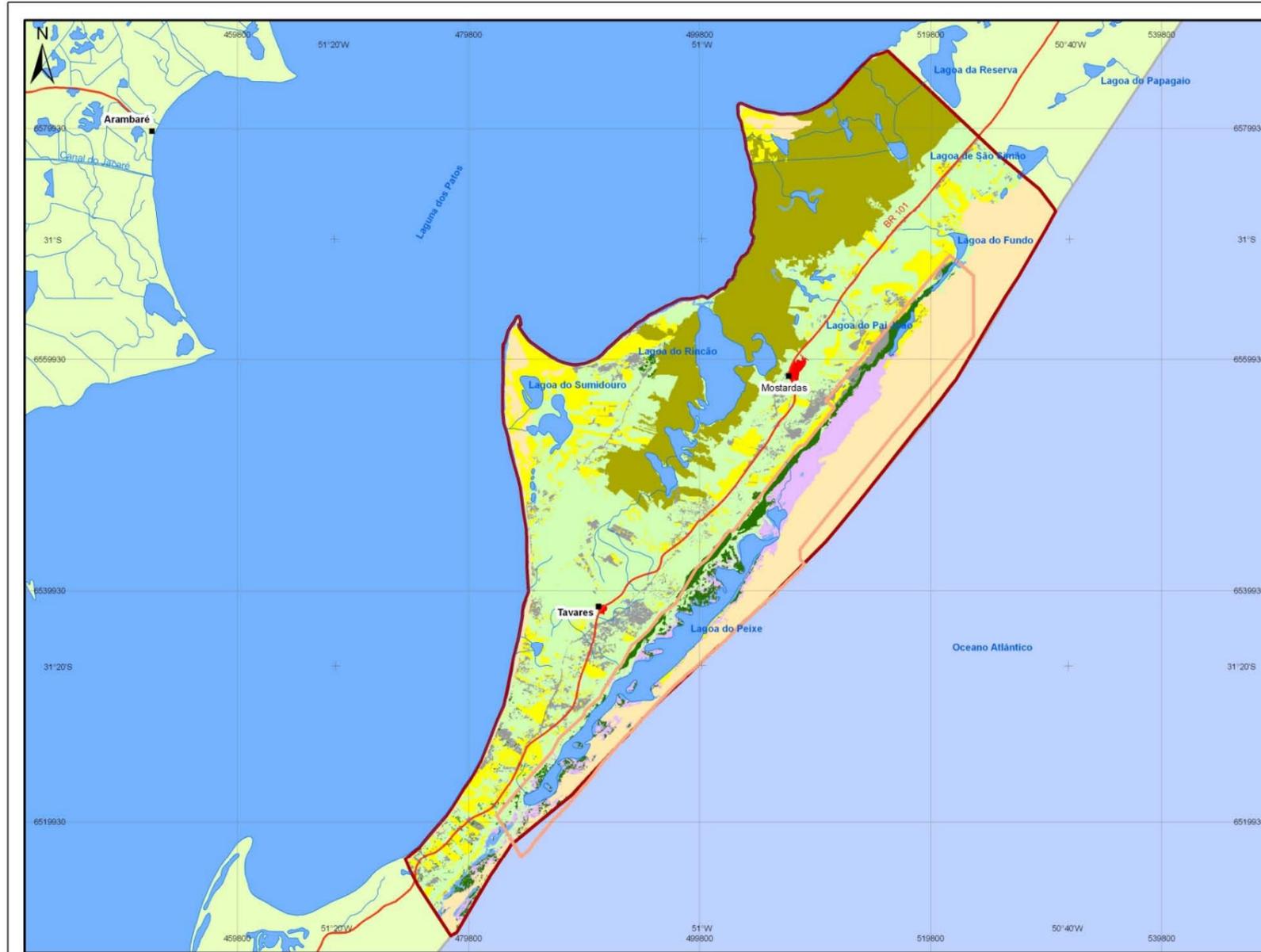
A área ocupada com cultivo de arroz é de 31.043,5 ha, o que corresponde a 20,1% da área de estudo.

VIII. Silvicultura: os cultivos de pinus estão estabelecidos em áreas de dunas obliteradas e de campo às margens da RSC-101, ao longo de toda área de estudo, ocorrendo também nos pontais às margens da Laguna dos Patos, em áreas de campos de dunas e campos. Os cultivos também ocorrem no interior da unidade de conservação, na porção norte, junto à lagoa Pai João e nos campos de dunas próximos à barra da Lagoa do Peixe, sendo anteriores à sua criação. A área ocupada com plantios de pinus é de 16.388 ha, o que corresponde a 10,6% da área de estudo.

IX. Área urbana: foram identificadas as áreas urbanas dos municípios de Tavares e Mostardas. As demais áreas de ocupação humana são caracterizadas por pequenos núcleos que não foram identificados no mapeamento, mas serão descritos e ilustrados a partir da utilização de imagens Google.

A área ocupada com as duas áreas urbanas é de 375,3 ha, o que corresponde a 0,2% da área de estudo.

A Figura 15 apresenta o Mapa de Uso e Cobertura do Solo do PARNA Lagoa do Peixe e área de entorno.



Localização no Estado do Rio Grande do Sul
0 40 80 160 240 320 km
1:12.000.000



Abrangência Municipal
0 12,5 25 50 75 km
1:2.650.000

Fonte:
Sede municipal: IBGE - Escala: 1:250.000
Divisa municipal: IBGE - Escala: 1:250.000
Lagos/Lagoas: FEPAM - Escala: 1:250.000
Uso e Cobertura do Solo: LANDSAT TM5 (Abril/2009)
Hidrografia: Centro de Ecologia/UFRGS - Escala: 1:250.000
Limite do PARNAs Lagoa do Peixe: SISCOM/IBAMA - Escala: 1:250.000

0 3 6 12 km
1:400.000

Sistema Geodésico: SAD 69
Projeção UTM
Universal Transversa de Mercator
Fuso 22



5.3.2. As Paisagens da Região do PARNA

Buscando expressar os principais padrões de uso e ocupação do solo, bem como tipos de cobertura vegetal e relevo, o mapa do Macrozoneamento Ambiental do Rio Grande do Sul (Figura 16) foi elaborado através do cruzamento entre mosaico de imagens de satélite, mapa geomorfológico, altimétrico e de vegetação. O cruzamento definiu cinco grandes unidades de paisagem:

1. Planalto: constituído predominantemente de áreas de campos limpos e pastagens; campos subarbustivos; florestas de encosta; florestas do Alto Uruguai; zona agrícola de uso intensivo de verão e inverno e zona agrícola de uso intensivo de verão.

2. Cuesta do Haedo: constituído predominantemente de áreas de campos limpos e pastagens; campos subarbustivos e zona agrícola de uso intensivo de verão.

3. Depressão Central: constituído predominantemente de áreas de campos limpos e pastagens; zona agrícola de uso intensivo de verão e zona agrícola de culturas diversificadas.

4. Escudo Sul-Rio-grandense: áreas de campos subarbustivos e de campos mistos com ocorrência de matas-galerias e de encostas.

5. Planície Costeira: áreas de depósitos arenosos e cordões de dunas; lagoas e lagunas; zona agrícola de uso intensivo de verão e zona agrícola de culturas diversificadas.

A área de abrangência desta pesquisa corresponde à unidade de paisagem Planície Costeira, caracterizada pelo relevo plano e área de ocorrência de intenso processo de deposição de sedimentos (Suertegaray e Guasselli, 2004). No Macrozoneamento Ambiental a paisagem da Planície Costeira foi compartimentada em três sub-unidades: Dunas, Agrícola 1 e Agrícola 2.

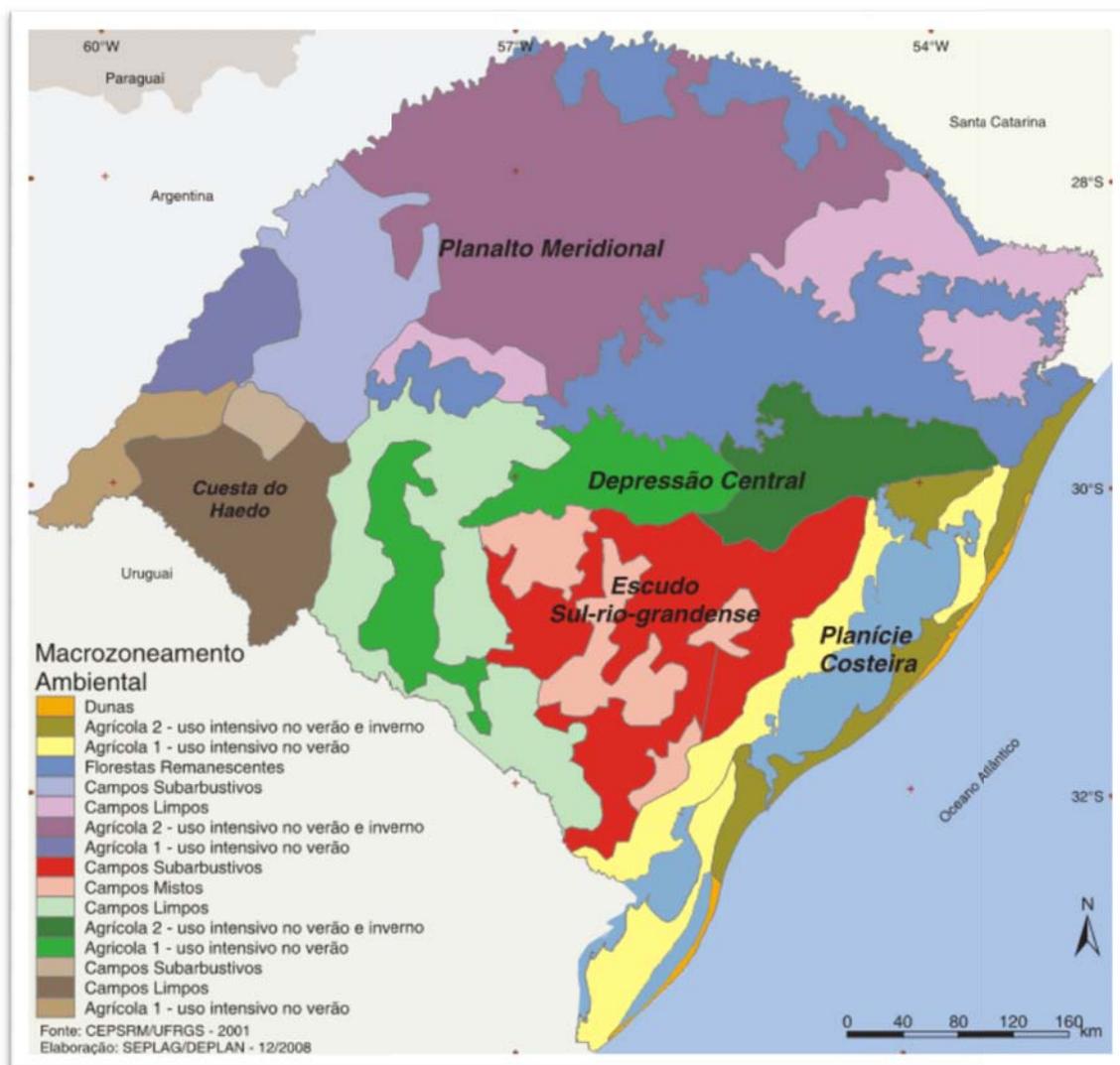


Figura 16 – Macrozoneamento Ambiental do Rio Grande do Sul

Fonte: CEPSRM, 2001. Extraído de SEPLAG, 2008.

Visando adequar as informações deste zoneamento à pesquisa, as informações oriundas da interpretação do Mapa de Uso e Cobertura do Solo (Figura 15) foram aliadas ao conhecimento adquirido nos trabalhos de campos na região e consideradas na identificação das unidades de paisagem, permitindo aferir as classes de uso que as compõem.

A seguir são descritas as unidades de paisagem adotadas nessa pesquisa e sua interface com as classes de uso e cobertura do solo para a área do PARNA e entorno.

5.3.2.1. *Unidades de Paisagem*

Dada a abrangência regional da pesquisa, foram consideradas aqui quatro Unidades de Paisagem (UP) principais, que, em parte, se sobrepõem às aquelas identificadas para a Planície Costeira no Macrozoneamento. São elas: Dunas, Áreas Úmidas, Campos Litorâneos e Agrícola.

A Unidade de Paisagem de Dunas estende-se por toda a área de estudo em sua porção leste, e é caracterizada pelos extensos depósitos de areia ao longo da linha de costa. Na porção norte da área de estudo essa UP é representada por faixas mais largas de dunas, enquanto que na porção sul, devido ao estreitamento da restinga, os campos de dunas são menos representativos. A maior parte da paisagem de dunas é observada no interior do PARNA, e é nela que se dá a expansão dos balneários da região, com maior expressividade para os balneários fora dos limites do PARNA, considerando as restrições impostas pela unidade de conservação. A ligação entre as áreas urbanas de Tavares e Mostardas aos balneários é realizada em vias de acesso que cortam as dunas em diversos pontos.

A Unidade de Paisagem de Áreas Úmidas ocupa o entorno dos corpos lagunares da Planície Costeira, principalmente no interior do PARNA e na porção sul de seu entorno, configurando-se como uma paisagem de transição entre os campos de dunas costeiras e os campos litorâneos situados sobre a recosta. As áreas úmidas sofrem pressões das atividades agropecuárias na porção sul da área de estudo, e da silvicultura na porção norte.

A Unidade de Paisagem dos Campos Litorâneos é considerada predominante na área de estudo e se constitui em extensas áreas planas associadas à vegetação pioneira. Essa UP é observada ao longo do limite oeste do PARNA, sobre a recosta, estendendo-se até as margens da Laguna dos Patos. Os campos representam áreas de uso antrópico, onde se desenvolvem as atividades relacionadas à agricultura e pecuária. No município de Tavares, os campos são ocupados, em grande maioria, com pequenas propriedades produtoras de cebola, além da utilização dos campos para a pastagem dos rebanhos. No município de Mostardas, os campos estendem-se

ao longo da RSC-101, cercados pela rizicultura a oeste e pelos cultivos de pinus a leste.

A Unidade de Paisagem Agrícola ocupa a porção noroeste da área de estudo, constituindo-se das áreas de plantio de arroz associadas aos corpos lagunares. Foi considerada uma UP e não apenas uma classe de uso por conta da expansão da atividade na região, que culminou na substituição da cobertura vegetal original, composta por campos e áreas úmidas.

Ao relacionar as unidades de paisagem observadas na área de estudo com as classes de uso e cobertura do solo identificadas no mapeamento, é possível apreender os processos registrados no espaço geográfico, caracterizados por diferentes feições e materializados nessas paisagens.

O Quadro 6 apresenta a distribuição das classes de uso e cobertura do solo para a área do PARNA e entorno, indicando a que unidade de paisagem as classes identificadas estão associadas.

Quadro 6 – Distribuição das Classes de Uso e Cobertura do Solo na Área de Estudo.

Classes de Uso e Cobertura do Solo	PARNA (ha)	Entorno (ha)	Área Total (ha)	Unidade de Paisagem
Corpos d'água	4.505,9	5.222	9.727,9	Áreas Úmidas
Banhado	5.639,6	410,7	6.050,3	Áreas Úmidas
Dunas	14.640,9	13.048,5	27.689,3	Dunas
Vegetação Nativa	3.687,6	906,1	4.593,7	Áreas Úmidas e Campos Litorâneos
Campo/Pastagem	2.669,5	49.954,8	52.624,3	Áreas Úmidas e Campos Litorâneos
Solo Exposto	582,2	5.696,1	6.278,2	Campos Litorâneos
Rizicultura	-	31.043,5	31.043,5	Agrícola
Silvicultura	803,8	15.534,2	16.338,0	Dunas, Áreas Úmidas e Campos Litorâneos
Área Urbana	-	375,3	375,3	Campos Litorâneos
Total	32.529,5	122.191,1	154.720,6	-

Fonte: Vanessa Lugin Moraes, dados retirados do mapeamento.

Cabe considerar que o território do PARNA corresponde a uma área total de 34.400 ha, incluindo uma faixa de mar. Contudo, para o mapeamento do uso do solo, essa porção do território acabou desconsiderada, o que justifica



das dunas costeiras. Além disso, os cultivos localizados na porção leste do PARNA exercem influência direta sobre as áreas úmidas e campos nativos.

A Figura 18 apresenta a porcentagem das classes de uso e cobertura do solo para a área do PARNA.

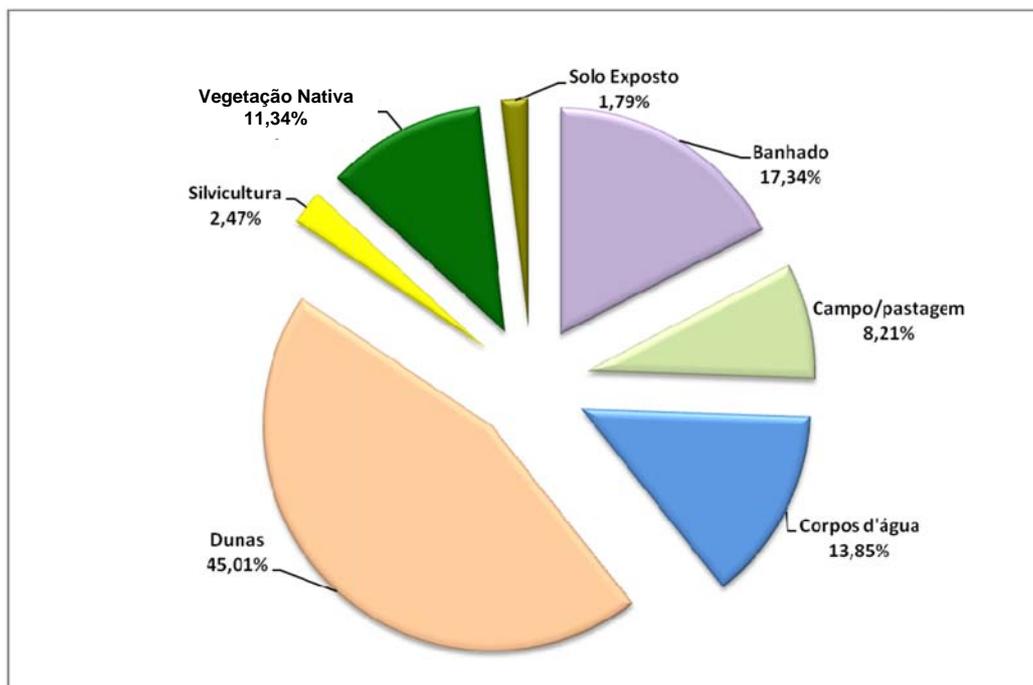


Figura 18 – Porcentagem por classe de uso e cobertura do solo no PARNA.

As classes de vegetação nativa e banhados estão quase que em sua totalidade inseridas na unidade de conservação e próximas aos seus limites, principalmente na porção sul. Esse fato reforça a importância do planejamento ambiental na região, visando reduzir o impacto das atividades agropecuárias e da expansão das áreas urbanas sobre esses ecossistemas. Contudo, já é sabido que a garantia de conservação ambiental do PARNA depende de sua regularização fundiária.

Na área de entorno há predominância da paisagem campos litorâneos e paisagem agrícola, indicando o potencial da região ao desenvolvimento das atividades agropecuárias.

A Figura 19 apresenta a porcentagem das classes de uso e cobertura do solo para a área de entorno.

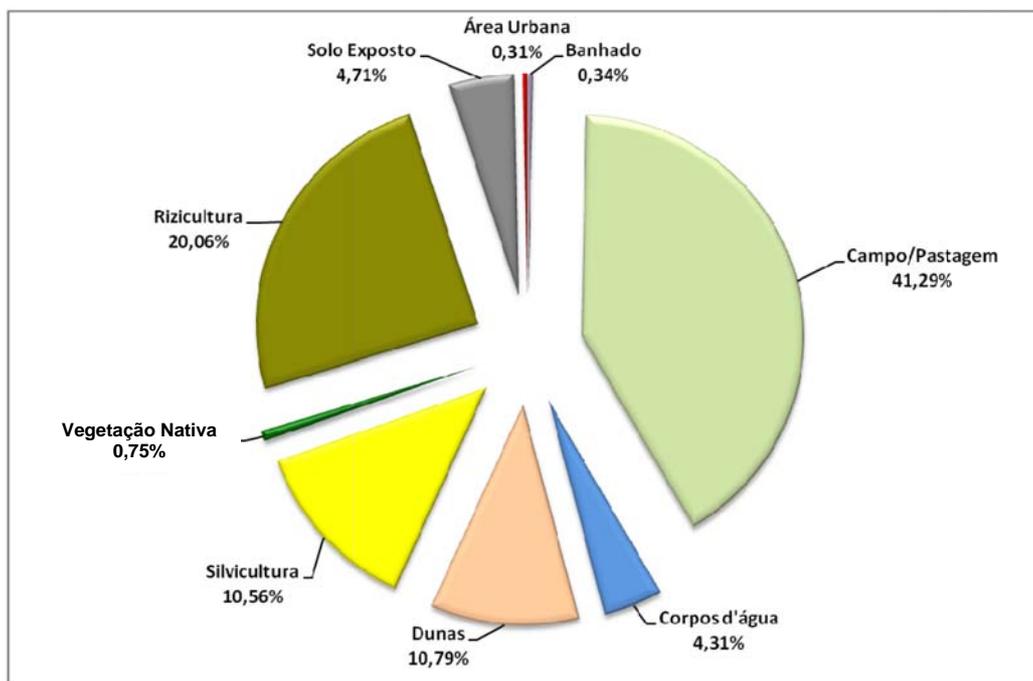


Figura 19 – Porcentagem por classe de uso e cobertura do solo na área de entorno.

Ao observar a distribuição das classes na área de estudo (Figura 15), fica evidente a pressão dos usos antrópicos sobre as áreas de cobertura natural, principalmente nas áreas limítrofes ao PARNA, e mesmo dentro de seus limites. Essas informações são muito relevantes, pois permitem compreender a dinâmica do uso do solo na região, e de que forma esses usos ocasionam conflitos relacionados à conservação ambiental, transformações na paisagem e impactos sobre a biodiversidade.

A importância da rizicultura para a região ficou evidente, já que foi a classe de uso do entorno com a segunda maior área. As informações indicam a coerência do mapeamento com os dados de safra do IRGA. A área total ocupada com rizicultura na área de estudo foi de pouco mais de 31 mil ha, e a área total dos municípios de Mostardas e Tavares para o ano de 2009, conforme o IRGA é de aproximadamente 43 mil ha. Essa diferença de cerca de 12 mil ha, corresponde à área plantada no município de Mostardas que está fora da área de estudo.

6. IDENTIFICAÇÃO DOS CONFLITOS AMBIENTAIS

Dentro da proposta desta pesquisa considerou-se como conflito ambiental as atividades de uso e ocupação do solo que se desenvolvem na região e, de alguma forma, geram impactos e/ou interferências diretas na paisagem.

O processo de identificação dos conflitos ambientais combinou as informações levantadas nos trabalhos de campo com a análise do mapa de uso, considerando a disseminação da atividade agropecuária e da silvicultura na região. A expansão das ocupações humanas também foi considerada como um conflito ambiental, já que os balneários estão se estabelecendo sobre as dunas costeiras alterando sua dinâmica, sem que haja um regramento e fiscalização dessas ocupações.

Dentre os usos antrópicos considerados conflitantes, o cultivo de arroz é o único restrito ao entorno do PARNA. Sabe-se, entretanto, que há alguns anos algumas propriedades cultivavam arroz nos campos úmidos do território da unidade de conservação.

A silvicultura ocorre no interior do PARNA e em grandes proporções na área de entorno, inclusive em áreas muito próximas aos limites da unidade de conservação, causando visíveis impactos na paisagem da região, bem como significativas alterações nos sistemas ecológicos.

A atividade pecuária está estabelecida ao longo de toda área de estudo, ocorrendo nos campos e áreas úmidas do PARNA, onde as pastagens são abundantes, e também nos campos do entorno e junto às áreas de cultivo de arroz. Os impactos da atividade estão relacionados à destruição da cobertura vegetal e consequente desestabilização do solo.

A ocupação humana na faixa litorânea da área de estudo ocorre desde a barra da Lagoa do Peixe, no interior da unidade de conservação, até o limite norte da área do entorno. Nos balneários do PARNA, apesar das dificuldades de coibir essa expansão, as ocupações são menores e basicamente na

temporada de pesca. Já nos balneários do entorno a expansão se dá em ritmo acelerado, gerando uma série de impactos sobre as dunas costeiras.

6.1. RIZICULTURA

A rizicultura é a atividade mais representativa para a economia da região, pois é a que apresenta maior valor econômico. Além de sua importância econômica, é importante considerar que, pela extensão dos cultivos de arroz na planície costeira, as áreas destinadas à rizicultura são consideradas uma paisagem típica da região.

No Rio Grande do Sul os cultivos são feitos basicamente pelo método de inundação, e estima-se que a extensão territorial utilizada para a rizicultura seja de aproximadamente 3.000.000 ha, cultivando-se 1.000.000 ha/ano (SEPLAG, 2008).

Os cultivos de arroz na região estão localizados nos terraços lagunares da porção oeste da área de estudo, onde os banhados e campos úmidos, ecossistemas típicos de áreas úmidas, foram sendo gradativamente substituídos pelas lavouras. Nessas áreas é possível verificar a existência de pequenos remanescentes de banhados naturais e capões de mata nativa.

Essa fragmentação dos ecossistemas gera risco aos locais de nidificação, reprodução e descanso para as aves migratórias de importância global. Muitos produtores não respeitam as APP's dos corpos lagunares, conforme estabelecido na Resolução N° 303/2002, avançando com seus cultivos até as margens das lagoas.

Na Figura 20 é possível visualizar a paisagem agrícola típica da planície costeira, com as lavouras de arroz estabelecidas às margens dos corpos lagunares.





mais sustentável, que permita a continuidade da produção sem comprometer definitivamente as áreas úmidas do litoral médio do Rio Grande do Sul.

6.2. FLORESTAMENTO DE PINUS

Sabe-se que a atividade de cultivo de pinus causa modificações ambientais significativas na paisagem, e atua diretamente sobre a dinâmica dos ecossistemas onde se estabelece, já que as plantas têm crescimento rápido e afetam diretamente a vegetação natural de forma negativa. De acordo com a Convenção da Diversidade Biológica, o pinus pode ser considerado espécie exótica invasora, pois ameaça os ecossistemas, habitats ou espécies, e apresenta vantagens competitivas sobre as espécies nativas, principalmente em ambientes frágeis (MMA, 2000).

Ainda que a maior parte dos cultivos de pinus esteja situada fora dos limites do Parque Nacional, são extensos os talhões localizados próximo e mesmo no limite oeste da unidade de conservação, provocando um impacto significativo tanto na transformação da paisagem como no desenvolvimento da vegetação nativa.

Nesse sentido, em maio de 2006 o Ministério Público Federal entrou com uma Ação Civil Pública (ACP) contra o IBAMA, órgão gestor do Parque, exigindo a adoção de medidas para a proteção dos ecossistemas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, relativamente à presença de vegetação exótica no interior e entorno da unidade de conservação. Esse documento apresenta as justificativas sobre o impacto da silvicultura e as alterações ambientais oriundas desses cultivos, reforçando a importância ecológica dos ecossistemas locais, principalmente como refúgio para as aves migratórias.

Como ponto de partida para as ações exigidas pelo Ministério Público, em agosto de 2008 foi finalizado o Inventário Florestal das Áreas de Pinus dentro do PARNA Lagoa do Peixe, que mapeou as áreas ocupadas com as exóticas dentro dos limites da unidade de conservação. Além disso, a população foi informada sobre a proibição de novos plantios, replantios e qualquer prática de manejo do pinus.







Os talhões, densos e altos, conforme sua localização e orientação podem modificar o regime de ventos dominantes, suas direções e intensidades, modificando conseqüentemente, as interações das dunas de areia com os banhados e com os corpos d'água. É o que se pode verificar nos cultivos localizados sobre as dunas, próximos da barra da Lagoa do Peixe.

Muitas são as evidências que comprovam as graves conseqüências da contaminação biológica na vegetação nativa, conforme apontado por IBAMA (2006):

- a) Redução da regeneração natural da flora nativa;
- b) Espécies nativas perdem recursos alimentícios e habitats;
- c) Impedimento do fluxo genético;
- d) Impedimento do movimento da biota;
- e) Perda de nutrientes e fertilidade do solo e alteração do ph, tornando os solos mais ácidos;
- f) Risco de incêndios florestais;
- g) Risco de perda da biodiversidade de fauna e flora;
- h) Alteração da paisagem;
- i) Criação de barreiras ecológicas, dificultando o deslocamento da fauna;
- j) Grande capacidade de dispersão da vegetação exótica;
- k) Prejuízos às atividades turísticas.

A partir da ação movida pelo Ministério Público, foram iniciadas as medidas de erradicação e controle dessa vegetação exótica invasora. A Figura 26 mostra uma antiga área de cultivo próxima à barra da Lagoa do Peixe, onde os pinus estão sendo removidos.









11

10

10
11

85

buscando avaliar como as técnicas de manejo das lavouras influencia as espécies vegetais nas pastagens, relacionando-as com as espécies de aves. Os resultados devem identificar as fazendas onde a produção pecuária é mais compatível com a conservação da biodiversidade, buscando então, disseminar essas práticas entre os demais produtores. Em médio prazo, o objetivo é incorporar práticas de conservação da biodiversidade nas técnicas de produção da Apropampa, permitindo assim agregar maior valor a carne produzida (SEPLAG, 2008).

Até o presente não se verificam iniciativas como essa entre os produtores rurais dos municípios costeiros, mas o conhecimento de ações voltadas para a produção aliada à conservação, considerando o incremento no valor agregado da carne, pode ser um ponto importante para a disseminação dessas práticas.

6.4. EXPANSÃO DOS BALNEÁRIOS

Ao longo dos campos de dunas costeiras existem diversos balneários, que se instalam de maneira indiscriminada sobre as APPs, causando diversos impactos ao ambiente decorrentes da produção de lixo, contaminação das águas, alterações na dinâmica das dunas e transformações da paisagem.

Alguns desses balneários estão situados dentro dos limites do PARNA, e outros, de maior porte, estão situados no entorno, conforme apresentado na Figura 30, e descrição a seguir.



















- e) Alteração da morfologia litorânea por práticas de eliminação / remoção de dunas móveis ou fixas, principalmente pela ocupação humana;
- f) Desmatamento de remanescentes de mata nativa;
- g) Drenagem de banhados e cursos d'água para utilização nas lavouras irrigadas;
- h) Contaminação do solo e dos recursos hídricos por insumos agrícolas.

A análise qualitativa dos conflitos ambientais aqui exposta diz muito sobre como as populações locais dessa porção da planície costeira se apropriam do território e dos recursos naturais. As atividades antrópicas identificadas mostram que a relação da sociedade com o ambiente nem sempre se dá de maneira coerente, já que visa o desenvolvimento econômico em detrimento da sustentação dos ecossistemas e das paisagens.

Contudo, se comparada com outras parcelas da planície costeira do Rio Grande do Sul, podemos considerar que a região da Lagoa do Peixe ainda conserva atributos ecológicos abundantes, com baixos índices de ocupação da zona costeira e considerável riqueza biológica. Cabe aos atores sociais da região garantir a manutenção desse patrimônio ambiental, através da compatibilização entre as atividades econômicas e a conservação da biodiversidade, atuando conforme os preceitos legais e considerando a fragilidade dos ecossistemas costeiros.

7. ESTRATÉGIAS PARA A CONSERVAÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DA LAGOA DO PEIXE

Este capítulo trata de estratégias aplicadas na conservação da biodiversidade na região do PARNA da Lagoa do Peixe, considerando a relevância ambiental dessa porção da planície costeira.

7.1. CONSERVAÇÃO NO CONTEXTO DO BIOMA PAMPA

A delimitação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade faz parte dos compromissos assumidos pelo Brasil como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica. Esse tratado internacional relaciona aspectos importantes referentes ao tema biodiversidade, tais como: conservação e utilização sustentável, identificação e monitoramento, conservação *ex situ* e *in situ*, pesquisa e treinamento, educação e conscientização pública, minimização de impactos negativos, acesso a recursos genéticos, acesso à tecnologia e transferência, intercâmbio de informações, cooperação técnica e científica, gestão da biotecnologia e repartição de seus benefícios, entre outros (MMA, 2000).

Para o atendimento das diretrizes derivadas da CDB, o país elaborou a Política Nacional de Diversidade Biológica e implementou o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO, para viabilizar as ações propostas pela Política Nacional. O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, que corresponde ao componente executivo do PRONABIO, foi criado para oferecer o apoio às iniciativas voltadas à coleta de informações capazes de oferecer uma avaliação a mais precisa possível da situação da biodiversidade do país.

De maneira geral, a definição de áreas prioritárias para a conservação foi baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica, e na experiência dos pesquisadores participantes dos seminários de cada bioma. O grau de prioridade de cada uma foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades e sua vulnerabilidade.

As áreas selecionadas em 2000 foram objeto de revisão na Oficina para a Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade - Alvos e Ferramentas, realizada em novembro de 2005, sendo posteriormente aprovada pela Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO (Deliberação CONABIO nº 39 de 14/12/2005).

Como resultado dessa oficina, foi realizada uma nova rodada de reuniões técnicas no ano de 2006, preparando a realização dos Seminários Regionais dos Biomas, a partir dos quais foi gerado um conjunto de mapas que tiveram como base o Mapa de Biomas do IBGE, apresentando as áreas prioritárias em cada um dos biomas brasileiros.

As novas áreas prioritárias adquiriram um status oficial como parte integrante da Política Nacional de Biodiversidade pela Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007 do Ministério do Meio Ambiente. Além de definir classes de importância para as áreas delimitadas (importância extremamente alta, muito alta, alta ou insuficiente conhecida), o trabalho também indica iniciativas ou ações de manejo capazes de garantir a manutenção das características mais relevantes ou a recuperação daquelas que foram perdidas, definindo também o nível de prioridade das ações/iniciativas propostas.

O bioma pampa é o único dos seis biomas brasileiros restrito ao Rio Grande do Sul, ocupando aproximadamente 63% da área do Estado (IBGE, 2004). Com o processo de expansão agrícola, fortalecido a partir dos anos 1970, este bioma tem sofrido diversos impactos, como perda de biodiversidade e de habitats através da conversão das áreas de campos em monoculturas florestais (MMA, 2007).

Por muitos anos sob a nomenclatura de campos sulinos, apenas em 2004 o pampa foi reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente como bioma, e a partir de então começou a ter reconhecimento sobre o valor de seus ecossistemas e a riqueza da biodiversidade. Entretanto, estima-se que 59% da sua cobertura vegetal nativa tenha sido perdida, o que reforça a emergência de

ações de planejamento ambiental com vistas a conservação desses ecossistemas tão impactados.

Após da atualização das áreas prioritárias, o bioma pampa conta com 105 áreas prioritárias, sendo 88 novas áreas e 17 já protegidas, incluindo aqui o PARNA Lagoa do Peixe.

A partir do cruzamento dos dados das áreas prioritárias do bioma pampa com o limite da área de estudo, foi elaborado o mapa apresentado na Figura 39, que aponta as áreas adjacentes ao PARNA consideradas pelo MMA.

Basicamente o mapa mostra que além da unidade de conservação, o complexo de dunas, lagoas costeiras e vegetação nativa associada, localizados ao norte do PARNA são áreas prioritárias de importância biológica muito alta, sugerindo-se nesse caso a ação prioritária de implementação de corredor ecológico.

Conforme IBAMA (1996), corredor ecológico é entendido com uma faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitats ou ainda, servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes, de preferência unindo unidades de conservação e áreas de proteção permanente.

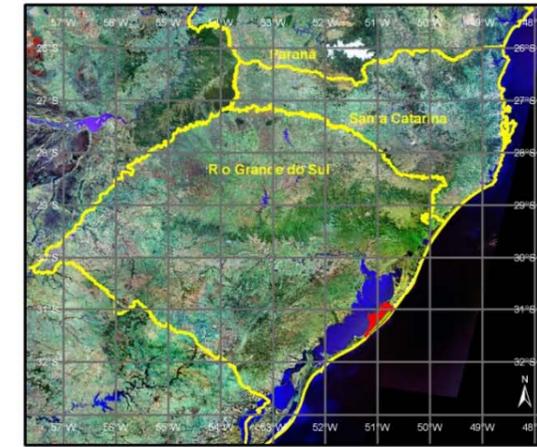
Os corredores ecológicos têm o objetivo de garantir a conservação ambiental no âmbito regional, configurando-se como uma importante estratégia para mitigar as perdas de espécies e de variabilidade genética associadas com o isolamento das áreas protegidas. No caso do PARNA da Lagoa do Peixe, é evidente a relevância de considerar essa ação com vistas a garantir a manutenção ambiental dos ecossistemas da região e o trânsito das espécies, evitando assim que o PARNA se torne uma “ilha de biodiversidade” em meio a ambientes degradados.

Outra área indicada no mapa está localizada no limite sul da área, considerada com alto grau de importância biológica, na qual a ação recomendada é a recuperação. Essa recomendação se deve ao fato de que nessa área é intensa a atividade de silvicultura, responsável pela contaminação biológica dos ecossistemas.

Esse mapeamento com a indicação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade é relevante, pois serve como subsídios ao planejamento ambiental. Contudo, ressalta-se que a indicação dessas áreas se dá em escala nacional, e que ações de planejamento na região da Lagoa do Peixe devem ir além dessas indicações sem, no entanto, desconsiderá-las.

Também se observa que os esforços de conservação que têm relação com a área desse estudo se concentram na faixa litorânea, em áreas contíguas ao PARNA, não havendo indicação de áreas a serem conservadas na porção oeste. Esse fato pode ser justificado através da observação do mapa de uso e ocupação do solo, que mostra nitidamente a vocação agropecuária da faixa oeste, na qual estão estabelecidos os sistemas agrícolas.

Contudo, a não indicação de áreas prioritárias nessa parcela da área de estudo não significa desconsiderar a importância ambiental dos ecossistemas ali presentes, mesmo porque a conservação desses sistemas ecológicos garante a manutenção dos serviços ambientais, como por exemplo, o equilíbrio do ciclo hidrológico, a fertilidade do solo e a integridade da paisagem, assegurando, conseqüentemente, a sustentação das atividades agrícolas que são a base econômica da região.



Localização no Estado do Rio Grande do Sul 1:12.000.000



Abrangência Municipal 1:2.650.000

0 3,5 7 14
1:500.000
Sistema Geodésico: SAD 69
Projeção UTM
Universal Transversa de Mercator
Fuso 22

Legenda			
	Ação prioritária	Importância biológica	Urgência de ações
PARNA Lagoa do Peixe	Lagos/lagoas	Alta	Muito Alta
Divisa municipal	Sede municipal	Muito Alta	Alta
Área de estudo	Hidrografia	Área Protegida	
	Mosaico/Corredor	Extremamente Alta	
	Recuperação		

Fonte:
Sede municipal: IBGE - Escala: 1:250.000
Divisa municipal: IBGE - Escala: 1:250.000
Lagos/Lagoas: FEPAM - Escala: 1.250.000
Hidrografia: Centro de Ecologia/UFRGS - Escala: 1:250.000
Limite do PARNA Lagoa do Peixe: SISCOM/IBAMA - Escala: 1:250.000
Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade: MMA - Escala: 1:250.000

7.2. NO CONTEXTO DOS SÍTIOS RAMSAR

A definição das áreas úmidas conforme a Convenção de RAMSAR é bastante abrangente, incluindo ambientes de água doce, salobra ou salgada como várzeas, lagoas, planícies inundáveis, banhados, e também ambientes costeiros e marinhos como as lagoas.

São consideradas áreas de interesse estratégico tanto do ponto de vista ambiental como do desenvolvimento socioeconômico, pois são responsáveis pelo controle de enchentes, purificação das águas, proteção da linha de costa, entre outros serviços ambientais (MMA, 2007).

O projeto Fortalecimento de Capacidade Institucional/ Ações Iniciais para a Consolidação dos Sítios RAMSAR Brasileiros, de iniciativa do MMA foi aplicado no PARNA Lagoa do Peixe utilizando a metodologia de Planejamento para a Conservação de Áreas – PCA¹², sendo construído com base na definição de seis elementos essenciais:

1. Alvos: elementos da biodiversidade, como espécies, comunidades naturais e ecossistemas;
2. Estresses: degradação que atinge diretamente os alvos;
3. Fontes: agentes geradores de estresses;
4. Estratégias: atividades de conservação visando mitigar os estresses;
5. Contexto humano: envolvimento e participação dos atores sociais locais;
6. Avaliação do sucesso: análise da integridade da biodiversidade e redução dos conflitos.

As informações da Oficina de Planejamento para o Sucesso de Conservação foram apropriadas a partir de uma leitura mais abrangente. Deste modo, foram destacados os resultados da oficina que apresentaram relação direta com o tema desse trabalho.

Os alvos naturais de conservação do PARNA da Lagoa do Peixe incluem os sistemas ecológicos do entorno, visando garantir a conectividade da

¹² Metodologia desenvolvida pela The Nature Conservancy (TNC), que estabelece estratégias e prioridades de conservação para áreas significativas à biodiversidade.

paisagem e a manutenção ambiental dos ecossistemas. Os alvos de interesse apontados na oficina que possuem relação com a adequação entre conservação ambiental e práticas de uso do solo são: o sistema lagunar da Lagoa do Peixe, considerando as marismas associadas; as dunas litorâneas e praias; os campos arenosos; a mata de restinga; e complexo de lagoas e banhados que circundam o PARNA.

As principais ameaças críticas identificadas pela oficina foram: abertura artificial da barra da Lagoa do Peixe; pecuária; contaminação biológica ocasionada pelas espécies exóticas; tráfego veicular; uso indiscriminado de agrotóxicos; abertura de trilhas e estradas; uso extensivo do solo para agricultura, ocupações humanas.

Essa lista corrobora os conflitos ambientais descritos anteriormente, mostrando a conexão entre as informações dessa pesquisa com demais trabalhos na linha da conservação ambiental que vêm sendo realizados na Lagoa do Peixe.

A abertura artificial da barra, apesar de configurar-se como uma questão polêmica, não foi abordada no trabalho, pois foram tratados aqui apenas os conflitos diretamente ligados às atividades econômicas e ocupação humana. Seriam necessários estudos mais aprofundados em morfologia de praia e especificamente na morfologia da Lagoa do Peixe para uma avaliação mais completa do impacto da abertura artificial da barra.

Dos objetivos e estratégias para a conservação traçados na oficina, considerou-se como relevante no âmbito dessa pesquisa o objetivo de estruturação do processo de regularização fundiária da UC, fato considerado fundamental para viabilizar a implementação de ações efetivas de manejo e conservação, minimizando os impactos das ações antrópicas sobre o PARNA e; o objetivo de erradicação do pinus e controle de sua dispersão, ação vital para garantir a integridade das paisagens e ecossistemas locais e permitir a regeneração das áreas degradadas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa propôs desenvolver uma análise partindo de uma abordagem integrada entre os sistemas naturais e os sistemas socioeconômicos estabelecidos na região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Para tanto, foi fundamental avaliar a estrutura e o funcionamento do sistema ambiental em função do uso da terra.

A articulação entre levantamento de informações, trabalhos de campo e mapeamento das formas de uso das terras no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e área de entorno permitiu compreender a dinâmica das ações antrópicas nessa parcela da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

Foram identificadas nove classes de uso e cobertura do solo, com predominância da classe de campos, seguida da rizicultura, o que afirma a potencialidade da região para o desenvolvimento de atividades agrícolas, considerando a predominância da paisagem de campos litorâneos na área de estudo.

No interior da unidade de conservação verificou-se a predominância das paisagens de dunas e áreas úmidas, que são fundamentais para diversas espécies, principalmente aves residentes e migratórias, que cumprem seus ciclos reprodutivos e migratórios na região da Lagoa do Peixe.

Contudo, apesar do PARNA ser uma unidade de conservação de proteção integral, na qual não é permitida utilização direta de recursos naturais, nem permanência de populações humanas residentes em seu território, observou-se que a realidade que se configura é outra.

A análise das formas de uso e cobertura do solo combinada com a identificação dos objetivos de conservação apontados na legislação ambiental brasileira, principalmente aqueles atrelados aos parques nacionais, permitiu compreender que a dinâmica das ações antrópicas na região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, vem gerando conflitos ambientais que podem ser verificados a partir das transformações expressas através da paisagem.

Os usos conflitantes identificados no interior do PARNA foram a pecuária, proveniente das propriedades rurais estabelecidas no território da unidade de conservação; a silvicultura, atividade estabelecida na região anteriormente a criação da unidade de conservação e; a presença de balneários nas dunas costeiras, estabelecidos em função da exploração dos recursos pesqueiros pelas populações locais.

A dificuldade em coibir a expansão das atividades antrópicas no PARNA da Lagoa do Peixe, está intimamente relacionada a falta de regularização fundiária da unidade de conservação. Enquanto os proprietários rurais não forem indenizados e a área total do PARNA não for de posse da União, não há como proibir as atividades agropastoris, que são a base da subsistência dessas populações.

Conforme o que foi exposto no capítulo 6, é a silvicultura é uma atividade que apresenta impactos diretos sobre a unidade de conservação, pois acarreta em alterações significativas na paisagem, altera a dinâmica dos ecossistemas, afeta diretamente a vegetação nativa e, conseqüentemente, compromete significativamente a biodiversidade.

Como resultado da ação civil movida pelo Ministério Público Federal contra o IBAMA, vem sendo desenvolvido o Plano de Erradicação de Espécies Exóticas no Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Como primeiro resultado dessa iniciativa aponta-se o Inventário Florestal da Lagoa do Peixe, que permitiu quantificar as áreas ocupadas com os cultivos de pinus, bem como mapear áreas de dispersão das plantas nos ecossistemas locais. Além disso, alguns talhões próximos à barra da Lagoa do Peixe e na porção norte do PARNA já estão sendo removidos.

A relevância dessa iniciativa para assegurar a integridade ambiental do PARNA é indiscutível, entretanto, algumas questões não estão totalmente esclarecidas, como o retrabalhamento eólico nas dunas frontais próximas a praia, que atualmente encontram no pinus uma barreira física, e a partir de sua remoção podem causar o assoreamento da Lagoa do Peixe. São necessárias ainda ações permanentes de manejo das áreas de dispersão do pinus, pois os

bancos de sementes estabelecidos no solo servem de fonte contínua de sementes, exigindo acompanhamento permanente até a erradicação completa das espécies invasoras.

Para o entorno da unidade de conservação, onde se observa extensas áreas destinadas à silvicultura, recomenda-se que a atividade seja regada visando minimizar os impactos das atividades sobre as paisagens e ecossistemas, a partir da adoção de medidas como: respeito à legislação ambiental, considerando a necessidade do licenciamento para os cultivos aprovado pelo órgão gestor do PARNA; práticas de controle da dispersão, principalmente em áreas próximas aos limites do PARNA; restauração ambiental em áreas degradadas pela atividade, assumindo assim o passivo ambiental gerado pela silvicultura e; ações contínuas de manejo e monitoramento dos cultivos, possibilitando manter a atividade econômica, mas controlando seus impactos.

A rizicultura é uma atividade econômica tradicional na zona costeira, por conta das extensas áreas planas, presença de diversos corpos d'água e solos úmidos que permitem o desenvolvimento dos cultivos. No entorno do PARNA as lavouras de arroz são extensas, basicamente na porção oeste da área de estudo, com maior relevância ao município de Mostardas. Essas lavouras foram tomando lugar das áreas úmidas naturais da região, o que se configura um conflito, dada a importância fundamental desses ambientes para as aves aquáticas. Contudo, as lavouras também podem ser consideradas áreas úmidas temporárias, cumprindo em parte o papel ecológico para as espécies associadas.

Cabe, portanto adequar à produção de arroz na planície costeira conforme a legislação ambiental, respeitando as APP's dos corpos lagunares e banhados para garantir a circulação das espécies. Os produtores devem buscar práticas de cultivo que otimizem a produção sem no entanto ampliar a área cultivada, controlando ainda a demanda por água para a irrigação das lavouras, atitude que visa assegurar o equilíbrio do balanço hídrico. Nos meses

de verão, onde a demanda por água para irrigação é maior, verifica-se que há um déficit hídrico, já que normalmente a disponibilidade de água é menor.

Sobre a expansão das ocupações humanas ao longo da costa, observa-se que apesar de se tratarem ainda de pequenos núcleos populacionais, a ocupação não segue nenhum ordenamento territorial e problemas como transformações na paisagem, alteração na dinâmica das dunas, disposição inadequada de lixo, contaminação das águas e incremento de pinus para fins de sombreamento e estabilização das areias são facilmente observados.

Entende-se que a dificuldade de controlar a expansão dessas ocupações está relacionada ao relativo isolamento da região. Entretanto, se os municípios dessa porção do litoral gaúcho não começarem a atuar na regulamentação e estruturação dos balneários do entorno, de acordo com a legislação ambiental, e não coibirem a expansão na área do PARNA, a situação dentro de alguns anos pode ficar complexa demais, e as ameaças aos sistemas ambientais cada vez mais difíceis de serem combatidas.

É nesse sentido que a proposição de ações de planejamento ambiental devem ser consideradas, buscando formas de contemplar o equilíbrio entre conservação ambiental e desenvolvimento. A delimitação e implementação efetiva da zona de amortecimento do PARNA é uma dessas ações indispensáveis e urgentes na região.

Na zona de amortecimento é vetado: o corte e exploração da vegetação primária e secundária em estágio médio e avançado de regeneração; a remoção da cobertura vegetal das áreas de proteção permanente; a coleta, comércio e transporte de espécies vegetais nativas; a prática de queimadas para manejo de atividades agropastoris. Além disso, as atividades econômicas devem estar de acordo com a legislação ambiental, sendo devidamente licenciadas pelo órgão gestor do PARNA.

De acordo com tudo que foi exposto nesse trabalho, recomenda-se que a atuação das populações locais no ambiente respeite as fragilidades e limitações impostas pelo meio físico, adequando os usos da terra e formas de ocupação as especificidades ambientais da região da Lagoa do Peixe.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas Brasileiras. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ADOMILLI, G.K. Interações e representações em relação à apropriação social dos recursos naturais: O caso do Parque nacional da Lagoa do Peixe, RS. Dissertação de Mestrado em Antropologia Social, UFRGS – Rio Grande do Sul, 2002.
- ALMUDI, T. Adequação do modelo de unidade de conservação: populações humanas, convivências e conflitos nos arredores da Lagoa do Peixe – RS. Monografia apresentada ao Curso de Oceanologia – FURG. 2005.
- AREJANO, T. B. Geologia e Evolução Holocênica do Sistema Lagunar da Lagoa do Peixe, Litoral Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. UFRGS. 2006.
- BASKIN, Y. A plague of rats and rubber-vines. The growing threat of species invasions. The Scientific Committee of Problems on the Environment. Washington: Island Press, 2002.
- BELTON, W. Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia. São Leopoldo: Ed. UNISINOS. 1994.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico. Caderno de Ciências da Terra, 13. São Paulo: IGEO/USP, 1971.
- BRASIL. Código Florestal Brasileiro, Lei Federal N°4,771. Brasília: Diário Oficial da União, 1965.
- BRITO, M.C.W.. Unidades de Conservação: intenções e resultados. São Paulo: Annablume – Fapesp, 2003.
- BURGER, M.I., D.L. GUADAGNIN, J.C.P. DOTTO, E. VELEZ, J.O. MENEGHETI, M.T.Q. MELO, R.C. CRUZ & R.A. RAMOS. Método para contagem terrestre de *Anatidae* em áreas úmidas com vegetação alta. In: Resumos do VII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Rio de Janeiro, 1998.

- CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.; D'ALGE, J.C. Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos: INPE. 2001.
- CAPRA, F. A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CARRARO, C. C. et. Al. Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, 1974.
- CHOMENKO, L. Diagnóstico da Situação e Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul. Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Pronabio. Funbio. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. 1999.
- CLARK, C. V. Coastal Ecosystem Management. Wiley: Interscience Publication. 1977.
- CORDAZZO, C. V., SEELIGER, U. Guia Ilustrado da Vegetação Costeira no Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: FURG. 275 p. 1995.
- COSTA, C. S. B., SEELIGER, U., OLIVEIRA, C. P. L. & Mazo, A. M. M. Distribuição, Funções e Valores das Marismas e Pradarias Submersas no Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Rio Grande: Revista Atlântica N° 19: 65-83. 1997.
- COLWELL, M.A. Waterbird communities in managed wetlands of varying water depth. *Waterbirds*. 23 (1): 45-55. Washington. 2000.
- DAVENPORT, L & RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In: Tergorgh, J., Schaik, C., Davenport, L., Rao, M. (orgs.) Tornando os Parques Eficientes: Estratégias para Conservação da Natureza nos Trópicos. Curitiba: Ed. UFPR – Fundação O Boticário, 2002.
- DIAS, H. Mosaicos de Unidades de Conservação como Estratégia de Conservação da Biodiversidade na Mata Atlântica. In: Estratégias de Conservação da Biodiversidade no Brasil, REMA Brasil, 2007.
- DIEGUES, A.C. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

- DIEGUES, A.C. Ecologia Humana e Planejamento Costeiro. São Paulo: NUPAUB – USP, 2001.
- ELPHICK, C.S; ORING, L.W. Conservation implications of flooding rice fields on winter waterbird communities. Agriculture, Ecosystems and Environment. 94 17-29. 2003.
- FRANCO, M. A. R. Planejamento Ambiental para a cidade sustentável. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2000. 296p.
- GRUBER, N. L. S.; BARBOZA, E. G.; NICOLODI, J. L. Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para Gestão Integrada da Zona Costeira. In: Gravel nº1. Porto Alegre, CECO/IG/UFRGS p. 81-89, 2003.
- GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- GUERRA, A.J.T. e MARÇAL, M. Geomorfologia Ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- GONÇALVES, C. W. P. Os (des) caminhos do meio ambiente. São Paulo: Editora Contexto, 1996.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Resolução CONAMA 09/96. Brasília, 1996.
- IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Brasília: IBAMA, 2004.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Nota Técnica do Mapa de Biomas do Brasil. 2004. Disponível em www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal, 2007a. Disponível em www.ibge.gov.br.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Pecuária Municipal, 2007b. Disponível em www.ibge.gov.br.

- IRGA – INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. Dados de Safra. 2008.
Disponível em www.irga.rs.gov.br.
- IRGA – INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. Dados de Safra. 2009.
Disponível em www.irga.rs.gov.br
- LACOSTE, Y. A Pesquisa e o Trabalho de Campo: um problema político para os pesquisadores, estudantes e cidadãos. São Paulo: Revista AGB N°11, 1-23, 1985.
- LEFF, E. Epistemologia Ambiental. São Paulo: Cortez, 2001.
- LOBO, E. A; OLIVEIRA, M. A; NEVES, M. T.; SCHULER, S. Caracterização de ambientes de terras úmidas no Estado do Rio Grande do Sul onde ocorrem espécies de anatídeos com valor cinegético. Cadernos de Pesquisa Série Botânica. Santa Cruz do Sul. V.13 p.19-60. 1991.
- LOBO, E. A; TATSCH, D.B; OLIVEIRA, M. A; Schuler, S. NEVES, M.T. Limnologia de áreas inundáveis da planície costeira do Rio Grande do Sul onde ocorrem espécies de anatídeos com valor cinegético. Cadernos de Pesquisa Série Botânica. Santa Cruz do Sul. V.6 p.25-73. 1994.
- MAEDA, T. Patterns of bird abundance and habitat use in rice fields of the Kanto Plain, Japan. Ecological Research. 16, 569-585. 2001.
- MEDEIROS, R.; IRVING, M.; GARAY, I. A Proteção da Natureza no Brasil: Evolução e Conflitos de um Modelo em Construção. In: Revista de Desenvolvimento Econômico, n°09, Salvador: Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade de Salvador, 2004.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB: Brasília, 2000.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Fortalecimento de Capacidade Institucional/Ações Iniciais para a Consolidação dos Sítios Ramsar Brasileiros. Brasília, 2007.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília, 2008.

- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. Ação Civil Pública com pedido de tutela antecipada contra IBAMA. 2006.
- MOREIRA, R. Para onde vai o pensamento geográfico? São Paulo: Editora Contexto, 2006.
- MÜLLER, R. R. Considerações Ecológicas sobre a Comunidade Bentônica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares, RS – Brasil. Pelotas: Universidade Católica de Pelotas (Monografia) 1989.
- NASCIMENTO, I. L. S., As aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Brasília: IBAMA, 1995.
- NEMA – NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL. Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Rio Grande. Prefeitura Municipal do Rio Grande. 2006.
- ODUM, E. & BARRET, G. W. Fundamentos de Ecologia. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- ROSS, J. L. S. Geomorfologia: Ambiente e Planejamento. São Paulo: Contexto, 1997.
- SANTOS, MILTON. A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Editora Hucitec. 2ª ed., 1997.
- SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SEPLAG – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SCP, 2ª edição. 2002.
- SEPLAG – SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO. Projeto RS Biodiversidade. Conservação da Biodiversidade como Fator de Contribuição ao Desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEPLAG. 2008.

- SEELIGER, U. ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Rio Grande: Editora Ecoscientia, 1998.
- SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – SNUC. Lei nº 9985, Brasília, 2000.
- SKINNER, J. & S. ZALEWSKI. 1995. Functions and values of Mediterranean wetlands. MedWet/Tour du Valat, Arles.
- SOARES, M. C. *et.al.* Entorno de Unidades de Conservação: Estudo de Experiências com UC's de Proteção Integral. Caderno de Estudos da FUNBIO N°4. Rio de Janeiro, 2002.
- SUERTEGARAY, D.M.A. Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. (Org.) Ambiente e Lugar no Urbano: a Grande Porto Alegre. Porto Alegre: ED. UFRGS, 2000.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Notas sobre Epistemologia da Geografia. Cadernos Geográficos. Florianópolis: CFH/UFSC, 2005.
- TAGLIANI, P. R. A. Estratégia de planificação ambiental para o sistema ecológico da Restinga da Lagoa dos Patos-Planície Costeira do Rio Grande do Sul. São Carlos: Universidade de São Carlos. (Tese de Doutorado). 1995.
- TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. O cenozoico do Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. Holz, M. & DeRos, L. F. (editores), Geologia do Rio Grande do Sul. Edição CIGO/UFRGS. 2000.
- TRETTIN, C.C., W.M. AUST, M.M. DAVIS, A.S. WEAKLEY & J. WISNNIEWKI. 1994. Wetlands of the Interior Southeastern United States: Conference summary statement. Water, Air, and Soil Pollution 77:199-205.
- VIEIRA, E. F. & RANGEL, S. S. Planície Costeira do Rio Grande do Sul: geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica. Porto Alegre: Ed. Sagra. 1988.

- VILLWOCK, J. A. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A. Synthesis. Pesquisas, 16:5-49. 1984.
- VILLWOCK, J. A.; DILLENBURG, S. R.; GONÇALVES, R. A. & SOUZA, I. F. B. Recursos Minerais da Região Costeira e Aspectos Metodológicos da Prospecção. Acta Geológica Leopoldensia, 22 (10): 83-110. 1986.
- VILLWOCK, J. A. Geology of the Rio Grande do Sul coastal province. In: RABASA, J. (Ed). Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Rotterdam. v.4, 1987.
- VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. Sea-level changes and Holocene evolution in the Rio Grande do Sul coastal plain, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GLOBAL CHANGES IN SOUTH AMERICA DURING THE QUATERNARY: PAST-PRESENT-FUTURE, São Paulo, 1989.
- VILLWOCK, J. A & TOMAZELL, L. J. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas, 8:1-45. 1995.
- ZANONI, M. A questão ambiental e o rural contemporâneo. Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n° 10, 2004. (p.101-110).
- ZELLER, R. H. Aplicabilidade dos Planos de Manejo de Oito Parques Nacionais do Sul e Sudeste do Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Dissertação de Mestrado, 2008.
- ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. Ciência Hoje, Vol. 30, n°178. 2001.