



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA
INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO



MARCOS PAULO RODRIGUES LIMA

**ANÁLISE ESPAÇO -TEMPORAL (1986 - 2016) DO PARQUE NACIONAL DA
LAGOA DO PEIXE (RS)**

Rio Grande, 2017.

MARCOS PAULO RODRIGUES LIMA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL (1986 - 2016) DO PARQUE NACIONAL DA
LAGOA DO PEIXE (RS)**

Dissertação apresentada como requisito parcial para aprovação no Curso de Mestrado em geografia da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone Emiko Sato

Linha de Pesquisa: Análise de sistemas naturais e ambientais

Rio Grande, 2017.

Ficha catalográfica

L732a Lima, Marcos Paulo Rodrigues.
Análise espaço-temporal (1986-2016) do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS) / Marcos Paulo Rodrigues Lima. – 2017.
76 p.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Geografia, Rio Grande/RS, 2017.

Orientadora: Dr^a. Simone Emiko Sato.

1. Unidade de conservação 2. Geoprocessamento
3. Mudança espacial I. Sato, Simone Emiko II. Título.

CDU 502.4(816.5)

Banca examinadora

Prof.^a Dr.^a Simone Emiko Sato (orientadora) - FURG

Prof.^o Dr.^o. Marcelo Dutra da Silva - FURG

Prof.^a Dr.^a Marinez Scherer - UFSC

Prof.^o Dr.^o. Pedro de Souza Quevedo Neto (suplente)

Agradecimentos

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, fica expresso aqui a minha gratidão, especialmente:

Primeiramente agradeço a minha orientadora professora Prof.^a Dr.^a Simone Emiko Sato que acreditou no meu trabalho e me deu essa grande oportunidade.

Aos professores Marcelo Dutra e Pedro Quevedo que participaram da qualificação. Aos professores da banca de defesa Profa. Dra. Marinez Scherer e ao citado Marcelo Dutra. Agradeço também ao professor Ulisses Oliveira e demais docentes do PPGeo.

Agradeço aos colegas de pós-graduação Luiz Fernando Freire, Rodrigo Simões e Gabriel Mota. E agradeço a minha esposa Sabrina Lima.

A minha família que nunca entendeu que raio de lição de casa era essa que eu demorei dois anos para acabar e mesmo assim me apoiou até o último dia.

Agradeço a FURG pela oportunidade e a CAPES, claro, pela bolsa concedida em tempos de tantos cortes e contenções de despesas em uma área que deveria ser considerado como investimento neste país.

E é claro agradeço a República Federativa do Brasil.

Resumo

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP) está localizado entre os municípios de Mostardas e Tavares no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foi criado visando à proteção de espécies animais, particularmente de aves migratórias, que encontram na região condições propícias para sua alimentação e repouso, durante seus voos anuais, entre pontos que distam até 10.000 km. A criação do PNLP também teve como objetivo a preservação das Áreas Úmidas, sendo uma importante contribuição do Brasil à Campanha Internacional para a preservação destas áreas. Atualmente o PNLP é gerido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão do governo brasileiro. Um dos principais problemas do PNLP é sua regularização fundiária, que desde sua criação, tem apenas 8,6% de sua área regularizada. O PNLP apresenta, ainda, problemas de introdução de espécies exóticas, pesca e pecuária. A presente pesquisa teve por objetivo geral analisar a mudança espacial do PNLP no intervalo de sua criação (1986) a 2016 na tentativa de identificar quais foram as alterações que ocorreram nesse espaço temporal. Essa análise foi possível por meio da elaboração de mapas de uso e cobertura da terra, para os anos de 1986 e 2016. O procedimento de elaboração dos mapas se dá por meio de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Em ambos os mapeamentos foi possível identificar 8 classes de uso e cobertura da terra para os anos de 1986 e 2016. Os mapeamentos apontaram para um domínio da classe de Areias e Dunas no ano de criação do PNLP, e para o ano de 2016 uma predominância da classe de Áreas Úmidas. Já a cobertura da terra do PNLP pela Exótica Florestal diminuiu de um cenário para o outro, o que é benéfico para a UC. O restante da área do PNLP é dividido em Áreas Expostas, Campo Remanescente, Mata de estinga, Água continental e Água Costeira. É de grande importância conservar o espaço destinado ao PNLP, um sítio RAMSAR do sul do Brasil. Sem o seu território totalmente efetivado fica à gestão, ordenamento e outras atividades que tendem a evitar a degradação desse espaço.

Palavras-chave: unidade de conservação, geoprocessamento, mudança espacial.

Abstract

The Lagoa do Peixe National Park (PNLP) is located between Mostardas and Tavares municipalities in Rio Grande do Sul, Brazil. The main purpose of its creation was fauna protection, particularly migratory birds that find in the region favorable conditions for feeding and resting between their annual flights up to 10,000 km apart. The PNLN creation also had the purpose to preserve the local Wetlands that stands as a great contribution from Brazil to the International Campaign for the preservation of these areas. Currently, the Chico Mendes Institute manages the PNLN for Biodiversity Conservation (ICMbio), a Brazilian governmental agency. One of the PNLN main problems is land ownership that constitutes only 8.6% of the regularized area since its creation. Exotic species, fishing and livestock presence are some of the PNLN problems. This research goal was the PNLN spatial change analysis from two scenarios (1986 and 2016) in a 30-year interval as an attempt to identify the changes that occurred in that temporal space. This was made possible through the elaboration of land use and land cover maps for the years 1986 and 2016. The mapping procedure involved geoprocessing and remote sensing techniques. In both cases, it was possible to identify 8 land use/cover classes. The mappings indicated that the Sand and Dune class dominated the landscape in the year of the PNLN creation and by the year 2016 a predominance of the Wetlands class. The Exotic Forestry class land cover decreased at the PNLN from one scenario to the other, which is beneficial to Conservation Unity. The PNLN remainder area is divided into Exposed Areas, Remaining Grassland, Restinga Woods, Inland Water, and Coastal Water. There was a significant change in the Sands and Dunes class that lost 10% of the land cover. The conservation of the space destined to the PNLN is vital to maintaining this RAMSAR site of the south of Brazil.

Keywords: conservation unit, geoprocessing, spatial change.

Lista de siglas

APA - Área de Proteção Ambiental

ESEC do Taim - Estação Ecológica do Taim

FLONA - Floresta Nacional

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMbio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

PCRS - Planície Costeira do Rio Grande do Sul

PNLP - Parque Nacional da Lagoa do Peixe

QGIS - Quantum GIS

SPRING - Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas

RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável

RESEX - Reserva Extrativista

RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural

RS - Rio Grande do Sul

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

UC - Unidade de Conservação

UCs - Unidades de Conservação da Natureza

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Lista de figuras

Figura 1: localização da área de estudo.....	2
Figura 2: aves costeiras se alimentando na área do PNLP (<i>Haematopus palliatus</i> - Piru-piru)	8
Figura 3: aves costeiras na área do PNLP (<i>Chroicocephalus maculipennis</i> - Gaivota-maria-velha)	9
Figura 4: aves costeiras na área do PNLP (<i>Calidris fuscicollis</i> - Maçarico-de-sobre-branco)	9
Figura 5: pecuária dentro do PNLP	10
Figura 6: localização do litoral médio do Rio Grande do Sul	11
Figura 7: mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.....	13
Figura 8: turfas orgânicas	16
Figura 9: imagem reprojetaada no QGIS da cena norte	21
Figura 10: imagem reprojetaada no QGIS da cena sul	21
Figura 11: mosaico das cenas norte e sul	22
Figura 12: corte das bandas com o limite do PNLP	22
Figura 13: imagem não restaurada	23
Figura 14: imagem restaurada	23
Figura 15: segmentação da imagem nas bandas 3, 4 e 5	24
Figura 16: procedimento de classificação	25
Figura 17: refinamento da classificação da imagem	25
Figura 18: medidas em ha do PNLP	25
Figura 19: mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP (1986)	27
Figura 20: mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP (2016)	29
Figura 21: mapeamentos do uso e cobertura da Terra do PNLP 1986 / 2016	30

Figura 22: areias e dunas do PNLP (dunas frontais)	31
Figura 23: principais corpos hídricos do PNLP	32
Figura 24: água continental (Lagoa do Peixe)	33
Figura 25: barra da lagoa do peixe	33
Figura 26: água costeira	35
Figura 27: extensão do limite marinho da UC	36
Figura 28: limite marinho do PNLP	36
Figura 29: exótica florestal servindo de barreira para o avanço das dunas	42
Figura 30: área úmida.....	44
Figura 31: campo remanescente.....	47
Figura 32: formações de mata de restinga no PNLP	50
Figura 33: classe de área exposta e exótica florestal em destaque....	52
Figura 34: solo exposto pela retirada do pinus	52

Lista de tabelas

Tabela 1: pontos e orbitas das cenas da pesquisa	20
Tabela 2: Cálculo de Áreas por Geo-classes (ha) (1986)	28
Tabela 3: Cálculo de Áreas por Geo-classes (ha) (2016)	29

Sumário

1. Introdução	1
2. Objetivo	5
2.1. Objetivos específicos.....	5
3. Referencial Teórico	5
3.1. Sistema Nacional de Unidades de conservação.....	5
3.2. Parques Nacionais	6
3.3. Parque Nacional da Lagoa do Peixe.....	7
3.4. Caracterização do meio físico da área de estudo.....	11
3.5. Sensoriamento remoto e geoprocessamento.....	17
4. Procedimento Metodológico	18
4.1. Levantamento de informações e registro fotográfico em campo.....	18
4.2. Mapeamento do uso e cobertura da terra do PNLP (1986 e 2016).....	19
4.3. Aquisição das imagens.....	20
4.4. Procedimentos realizados no QGIS	20
4.4.1. Reprojecção e mosaico das bandas.....	20
4.4.2. Corte dos mosaicos.....	22
4.5. Procedimentos realizados no SPRING.....	22
4.5.1. Restauração das bandas.....	22
4.5.2. Segmentação das bandas.....	23
4.5.3. Classificação e refinamento.....	24
4.5.4. Medidas de classes.....	25
5. Resultados e Discussão	26
5.1. Levantamento de informações em campo.....	26
5.2. Uso e cobertura da terra do PNLP (1986 e 2016).....	27
5.2.1 Uso e cobertura da terra PNLP (1986).....	27
5.2.2. Uso e cobertura da terra PNLP (2016).....	28
5.3. Análise do uso e cobertura da terra do PNLP	30

5.3.1. Areias e Dunas.....	30
5.3.2. Água Continental.....	32
5.3.3. Água Costeira.....	35
5.3.4. Cultivo de Exótica Florestal.....	39
5.3.5. Áreas Úmidas.....	44
5.3.6. Campos Remanescentes.....	46
5.3.7. Mata de Restinga.....	49
5.3.8. Área Exposta.....	51

6. Considerações finais.....	53
-------------------------------------	-----------

Referências

Apêndice

Apêndice A - carta de cessão Jordano Pires Lopes (analista ambiental ICMBio)

Apêndice B - carta de cessão Jorge Amaro de Souza Borges (secretário de meio ambiente de Mostardas RS)

Apêndice C - carta de cessão Maria Guerreiro Machado (secretária do PNLN)

1. Introdução

Brasil, país de dimensões continentais, formado por uma rica geodiversidade que suporte os mais variados biomas e ecossistemas. Encontra-se entre os países com uma das maiores biodiversidades do planeta, abrigando cerca de 10 a 20% do número total de espécies mundiais existentes (MMA, 2007).

A cada ano milhares de espécies da biota brasileira desaparecem. Junto ao fator biótico, espaços físicos naturais de grande relevância para a dinâmica do planeta são transformados pela ação antrópica. Neste contexto, desaparecem também as oportunidades que tais espaços oferecem para a pesquisa científica. Por isso, preservar a diversidade biológica e abiótica de um país é um investimento necessário para manter válidas as possibilidades futuras, contribuindo para a evolução do conhecimento científico, ambiental, econômico e social. Para auxiliar na proteção ambiental existem no Brasil estratégias e ferramentas como as Unidades de Conservação da Natureza (UCs).

As UCs apresentam-se como uma ferramenta de proteção, mitigação e conservação do patrimônio natural, genético, cultural e tradicional. Nestas áreas naturais a biota e o meio físico são conservados e/ou preservados, assim como os processos ecológicos garantindo a manutenção de ambientes de grande relevância ambiental (MMA, 2010).

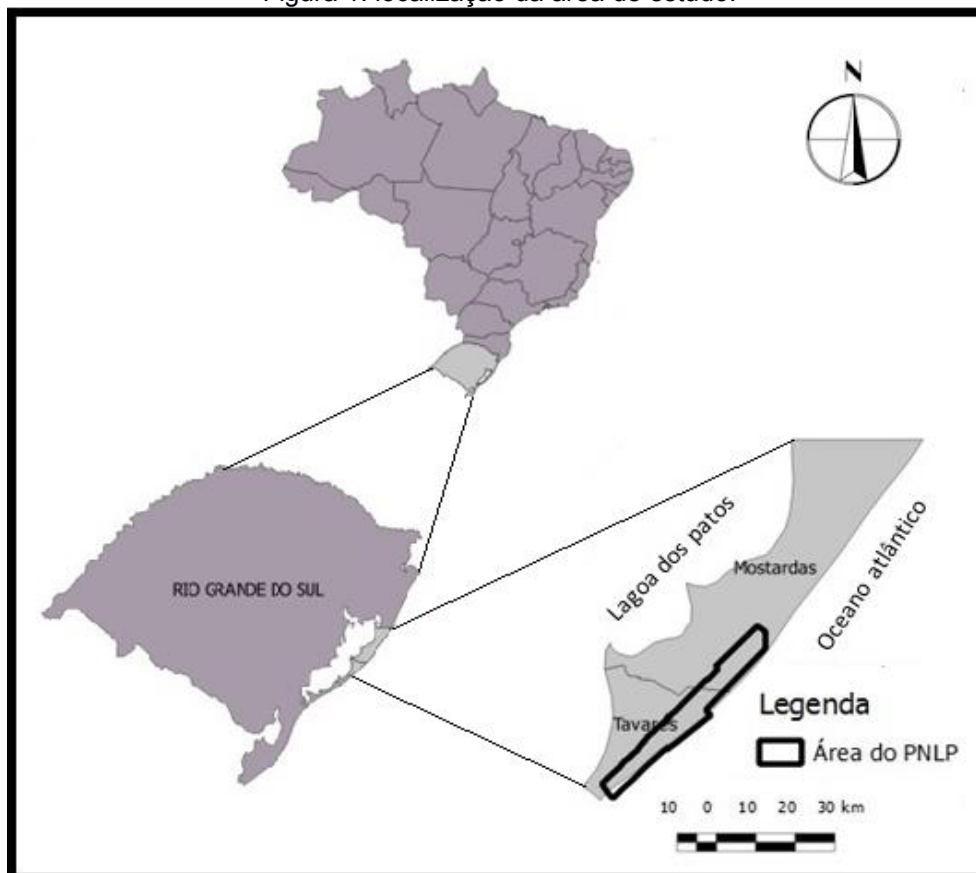
Todavia, alguns autores criticam essa modalidade de conservação da natureza no quando assumem que as áreas protegidas brasileiras como as de uso indireto estão em crise. Muitas estão sendo invadidas e degradadas. Para os defensores do modelo norte-americano de parques sem habitantes, as razões de tal crise, estão em geral, ligadas a falta de dinheiro para a desapropriação, à falta de investimento público, de fiscalização, de informação ao público, entre outras. Para os que defendem outros modelos de conservação, essas dificuldades são inerentes ao modelo atual, tendo sido este criado no contexto ecológico e cultural norte-americano de meados do século passado (DIEGUES *et al.*, 2000).

No Brasil, a partir do ano de 2000, foi estabelecido o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. O

SNUC divide as UCs em dois grupos, os quais são as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. A categoria de Proteção Integral tem por objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais (MMA, 2006). Já a categoria de Uso sustentável são áreas que visam conciliar a conservação do meio ambiente com o uso sustentável dos recursos. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada (MMA, 2010).

O PNLP está compreendido na categoria de Proteção Integral. Foi criado visando à proteção de espécies animais e espaços físicos de grande relevância ecológica local e global. A referida UC está localizada entre os municípios de Tavares e Mostardas na zona costeira do Rio Grande do Sul (RS), Brasil (figura 1) (FNMA *et al.*, 1999).

Figura 1: localização da área de estudo.



Fonte: autor, 2017.

A Constituição Federal (1988), no parágrafo 4º, do art. 225, define a zona costeira como patrimônio nacional e especifica que sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

A fauna e a flora da zona costeira compõem um sistema biológico complexo e sensível, que abriga extraordinária inter-relação de processos e pressões, exercendo um papel fundamental na maior parte dos mecanismos reguladores costeiros (MMA, 2007). A zona costeira é um ambiente cuja importância biológica para a conservação da biodiversidade é considerada “extremamente alta” e “muito alta”, (MMA, 2007 apud CHOMENKO e AZEVEDO, 2016).

Mesmo com todos os esforços de conservação dos ambientes costeiros, há pressões à integridade e ao equilíbrio ambiental das regiões costeiras, devido aos grandes conflitos de uso da terra. Estas áreas estão entre as mais ameaçadas do planeta, e a conservação desses recursos tende a ser cada vez mais problemática e custosa, tanto do ponto de vista político quanto ambiental (MMA, 2007). E ainda, atividades como a expansão urbana desordenada, falta de saneamento básico, poluição industrial, depósitos de lixo, extração de areia das dunas, aterros e a pesca predatória na planície costeira vem aumentando o risco nas frágeis áreas dos ecossistemas do Litoral Médio do Rio Grande do Sul (CHOMENKO e AZEVEDO, 2016).

Uma maneira de prevenção da degradação do ambiente costeiro e marinho é necessariamente o conhecimento profundo e o monitoramento permanente desse ambiente em relação à qualidade da água, aos sedimentos e aos seres vivos. Em especial deve se ter atenção às áreas ecologicamente mais sensíveis (GALVÃO *et al.*, 2008).

A degradação ambiental dos ambientes costeiros pela ação antrópica, particularmente pela poluição (urbana, agrícola e industrial), tem conduzido grande parte dos estoques a uma situação de sobrepesca. Diante desta situação é importante focar no aprimoramento dos instrumentos de gestão, ordenamento e fiscalização, com uma melhor organização da base produtiva (cooperativismo/associativismo) e a utilização eficiente dos recursos disponíveis (GALVÃO *et al.*, 2008).

Dessa forma, considerando os fortes impactos causados pelos múltiplos e desordenados usos humanos que resultam em uma situação de pressão sobre a biodiversidade costeira e marinha brasileira, é premente que a sociedade reveja o seu olhar, seus valores e principalmente suas ações, de forma a construir caminhos que possibilitem a imediata mudança dessa realidade (ZAMBONI e NICOLODI, 2008).

Os ecossistemas que compõem o PNLP apresentam importância a nível mundial, em decorrência de suas particularidades, sendo o território da UC incluído na Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas e tombada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO- como parte da Reserva da Biosfera. A criação do PNLP também teve como objetivo a preservação das Áreas Úmidas, sendo uma importante contribuição do Brasil à Campanha Internacional para a preservação destas áreas (FNMA *et al.*, 1999).

O PNLP e a Estação Ecológica do Taim (ESEC do Taim) são os únicos sítios Ramsar do sul do Brasil. A Convenção Ramsar, que recebe esse nome por ter sido assinada na cidade iraniana homônima, foi aprovada pelo Congresso Nacional Brasileiro em 16 de junho de 1992. Assim, o Brasil assumiu compromissos de incluir as questões referidas às zonas úmidas no planejamento territorial em âmbito nacional, de forma a promover o uso racional de tais áreas e estabelecer UCs que incluam as zonas úmidas e promover a capacitação no campo da pesquisa, gestão e conservação. O acordo de Ramsar é destinado a proteger espécies de aves aquáticas migratórias. Além de reconhecimento internacional, esses tipos de sítios possuem acesso facilitado a os fundos de doação específicos (MMA, 2010).

No PNLP ainda existem ambientes preservados dentro dos limites da UC, porém à área de entorno, nos municípios de Tavares e Mostardas, encontra-se alterada por atividades antrópicas, como agricultura, pecuária e a silvicultura. Essas atividades resultam em alterações na diversidade da avifauna, mas não se sabe como essas espécies respondem a elas, e o quanto a região de entorno do PNLP contribui para a manutenção da diversidade regional de aves, por exemplo, (ZILIO e LIMA, 2016). Já no interior do PNLP, os principais problemas são a existência de espécies exóticas, a pesca e a

caça (FNMA *et al.*,1999). A partir dos fatos relatados acima, observa-se que o espaço costeiro a ser pesquisado é de grande relevância ecológica.

A problemática da pesquisa se apresenta na mudança dos cenários do ambiente do PNLP no ano de 1986 e 2016, visto que essa UC teve apenas 8,6%, dos seus 36589 ha pertencentes à União, nesse intervalo temporal A pesquisa tenta responder à questão de como o espaço destinado ao PNLP era em 1986 e de como ele se encontra em 2016. Foi escolhido o ano de 1986 por ser o ano de criação do PNLP, e o ano de 2016 para termos um cenário próximo da data desta pesquisa.

2. Objetivo

A presente pesquisa tem por objetivo geral analisar a mudança espacial do PNLP, no ano de sua criação (1986) e no ano de 2016. E para tanto, foram elaborados os seguintes objetivos específicos.

2.1. Objetivos específicos

- Elaboração de mapas de uso e cobertura da terra do PNLP, para os anos de 1986 e 2016;
- Análise quantitativa e qualitativa dos resultados obtidos nos mapeamentos de uso e cobertura da terra do PNLP.

3. Referencial Teórico

3.1. Sistema Nacional de Unidades de conservação

O SNUC é o conjunto de UCs federais, estaduais e municipais. É composto por 12 categorias, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados (as de Proteção Integral), pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo (de Uso Sustentável) (MMA, 2006).

No grupo de Proteção Integral estão as UCs Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. E no grupo de Uso Sustentável estão as Áreas de Proteção Ambiental (APA),

Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (FRACO 2011).

O SNUC tem diversos objetivos os quais se destacam: contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais, proteger paisagens naturais no território nacional e nas águas jurisdicionais, proteger as espécies ameaçadas, áreas de notável beleza cênica, recuperar ou restaurar ecossistemas degradados, proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental, valorizar econômica e socialmente a biodiversidade (MMA, 2006).

Conforme a lei do SNUC, podemos descrever uma UC como espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (MMA, 2006).

3.2. Parques Nacionais

O modelo de Parques Nacionais foi criado nos Estados Unidos e Inglaterra, por volta do século XIX. Sua base ideológica formou-se no século XVIII, no contexto da Revolução Industrial na Inglaterra, em um momento em que a degradação ambiental, e a conseqüente queda da qualidade de vida da população humana, contribuíram decisivamente para mudanças de valores em relação à natureza (CARVALHO, 2000).

A criação do primeiro parque nacional no mundo, o de Yellowstone, em meados do século XIX, foi o resultado de ideias preservacionistas que se tornavam importantes nos Estados Unidos desde o início daquele século (DIEGUES, 2001). A partir do exemplo de Yellowstone, começa o surgimento dessas áreas protegidas de grande beleza e geralmente abertas ao turismo. Foram criadas áreas semelhantes na Nova Zelândia (1894), África do Sul (1898), México (1898) e Argentina (1934) entre outros (LEUZINGER, 2008 apud COELHO e REZENDE, 2016). No Brasil, a implantação do modelo de

Parques Nacionais pelo governo brasileiro teve grande ênfase a partir da década de 1970 (DIEGUES, 1996).

O Parque Nacional, no Brasil, tem como objetivo básico a preservação de 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 (MMA, 2006).

Os parques nacionais podem ser atrações turísticas em zonas rurais marginalizadas e relativamente remotas e é reconhecido seu potencial de turismo para contribuir com os custos de conservação e fornece oportunidades econômicas para as comunidades que vivem ao lado do patrimônio natural (GOODWIN, 2002 apud TEIXEIRA e LANZER, 2012).

A implantação de áreas protegidas, como os parques nacionais, é um desafio a todos os envolvidos no processo de gestão, proteção, e ordenamento dos recursos naturais, tendo em vista os inúmeros conflitos gerados e vivenciados entre gestores e populações residentes no seu interior e entorno (DIEGUES, 2004). O grau de proteção ambiental concedido a uma área, como o de Parque Nacional, acarreta restrição de uso e ocupação da terra, o que gera diversos conflitos como a ocupação humana, a pesca, a agricultura, a pecuária, a caça e o plantio de vegetação exótica (PORTZ *et al.*, 2011).

Os primeiros parques nacionais criados no Brasil visavam à proteção das belezas naturais. Com uma maior sensibilização da importância da preservação do meio ambiente, novos objetivos foram identificados em lei e as UCs passaram a ser caracterizadas individualmente com suas devidas finalidades, como demonstradas na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000 do Sistema Nacional de Unidades de conservação –SNUC- (FRANCO, 2011).

3.3. Parque Nacional da Lagoa do Peixe

O PNLN foi criado pelo decreto nº 93.546 de 6 de novembro 1986, pelo então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, hoje Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), com o intuito de proteger espécies de aves migratórias, que encontram na região o ambiente com condições propícias para sua alimentação e repouso entre pontos que distam até 10.000 km desde as áreas de reprodução, na região ártica da

América do Norte, até os locais onde passam o inverno boreal, na Patagônia e adjacências. A região serve também como abrigo invernal para outras espécies de aves como os flamingos e o maçarico-de-papovermelho, que ali passam vários meses do ano, refugiando-se da aspereza do inverno austral do continente sul-americano (FNMA *et al.*, 1999).

Durante o ano de 2015, a equipe do PNLN contabilizou 159 animais marinhos de diversas espécies vivos e mortos numa extensão de aproximadamente 50 quilômetros de praia (ICMBio, 2016). A diversidade de aves no PNLN atrai turistas de várias localidades do mundo, especialmente aqueles interessados na observação e fotografia da natureza. Desde 2000 ocorre o Festival Brasileiro de Aves Migratórias, em Tavares e Mostardas. Além das aves, o PNLN é área importante para outras espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, como anfíbios e peixes-anuais (CHOMENKO e AZEVEDO, 2016).

Em trabalho de campo realizado em junho de 2016 foi possível registrar amostras de diversas espécies da fauna que utilizam a área do PNLN. Entre essas espécies destacam-se as aves costeiras (figuras 2, 3 e 4).

Figura 2: aves costeiras se alimentando na área do PNLN (*Haematopus palliatus* - Piru-piru).



Fonte: autor, 2016.

Figura 3: aves costeiras na área do PNLP (*Chroicocephalus maculipennis* - Gaivota-maria-velha).



Fonte: autor, 2016.

Figura 4: aves costeiras na área do PNLP (*Calidris fuscicollis* - Maçarico-de-sobre-branco).



Fonte: autor, 2016.

O PNLP se distribui em uma área com ecossistemas frágeis como banhados, campos de dunas, matas de restinga e lagoas de água doce e salobra (PORTZ *et al.*, 2011).

Desde a criação do PNLP existem pessoas que habitam essa área ou utilizam-na para a realização de suas atividades profissionais. De acordo com a regulamentação da UC essas pessoas devem ser removidas e o uso direto dos recursos naturais deve ser proibido (BRASIL, 2000, 2002 apud ALMUDI e KALIKOSKI, 2009). Isso criou uma situação de impasse entre a população local e o ICMBio, cuja função é cumprir sua atribuição de fiscalização. Gerando assim conflitos principalmente com aqueles que historicamente dependem do uso dos recursos naturais da Lagoa do Peixe, como os pescadores artesanais (ALMUDI e KALIKOSKI, 2009).

Ao longo das décadas passadas várias famílias de pescadores se estabeleceram no PNLP (ALMUDI, 2008), sobrevivendo da pesca artesanal do camarão no verão e da tainha no inverno (FRANCO, 2011). Os pescadores

tradicionais do PNLP ainda não foram removidos devido à falta de estrutura suficiente, de funcionários e de recursos financeiros por parte da União. Eles possuem uma licença temporária e excepcional provida pela direção da UC, para pescar dentro dos limites do PNLP. Àqueles que decidiram continuar morando dentro da área protegida teve a permissão concedida, até a efetivação do PNLP, mas quem decidir sair perde o direito de voltar a habitar a área da UC (ALMUDI e KALIKOSKI, 2009).

Os pescadores do PNLP realizam suas atividades no ambiente lagunar e marinho. Na pesca marinha há a captura dos peixes conhecidos como papaterra (*Menticirrhus littoralis*, *Menticirrhus americanus*), tainha (*Mugil spp*), peixe-rei (*Austroatherina incisa*) e pescadinha (*Macrodon ancylodon*). Existe ainda, no ambiente marinho, a captura do camarão localmente denominado sete-barbas (*Artemesia longinaris*) e mariscos brancos (*Mesodema mactroides*). Na Lagoa do Peixe existe a extração de espécies como o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*), tainha (*Mugil brasiliensis*), peixe-rei (*Odostesthes bonariensis*) e o linguado (*Paralichthys orbignyana*) (ALMUDI e KALIKOSKI, 2009).

No PNLP, além da pesca comercial, existem outras atividades problemáticas, que também ocorrem em outras UCs do Brasil, como a ocorrência da caça, a especulação imobiliária, resíduos antrópicos e o tráfego de veículos, configurando assim, ameaças para a UC (FNMA *et al.*, 1999). Atividades como silvicultura, pecuária (figura 5) e ocupação humana (decorrente da não regularização fundiária), também são conflitantes no PNLP (MORAES, 2009).

Figura 5: pecuária dentro do PNLP.



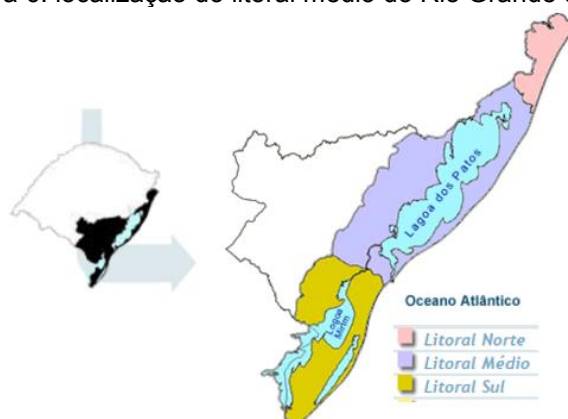
Fonte: autor, 2016.

3.4. Caracterização do meio físico da área de estudo

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo subtropical úmido caracterizado por uma temperatura média anual de 17,5°C, apresentando os meses de janeiro e fevereiro como os meses mais quentes e junho e julho como os mais frios. A precipitação varia entre 1150 e 1450 mm, bem distribuídas ao longo do ano (TAGLIANI, 1995). Já o regime de ventos do Litoral Médio do RS, é considerado de alta energia, sendo o vento dominante proveniente de NE ao longo do ano e mais ativo na primavera e no verão (TOMAZELLI, 1993).

O PNLP está inserido no litoral médio do Rio Grande do Sul (figura 6), em uma península situada entre a Lagoa dos Patos e o Oceano Atlântico, aproximadamente nas coordenadas 31°26'S, 51°10'W, 31°14'S, 50°54'W (FNMA *et al.*, 1999).

Figura 6: localização do litoral médio do Rio Grande do Sul.



Fonte: FEPAM, 2017.

A zona costeira é o espaço geográfico que resulta da interação do mar, ar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as faixas marítima e terrestre. Sendo a faixa marítima doze milhas do mar territorial e a faixa terrestre municípios com até cinquenta quilômetros da linha de costa que tenham em seu território atividade ou infraestrutura de impacto ambiental sobre a zona costeira (MMA, 2007).

Os ecossistemas que compõem a zona costeira são responsáveis por ampla gama de “funções ecológicas”, tais como a prevenção de inundações, a intrusão salina e da erosão costeira; a proteção contra tempestades; a reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras; e a provisão de habitats e

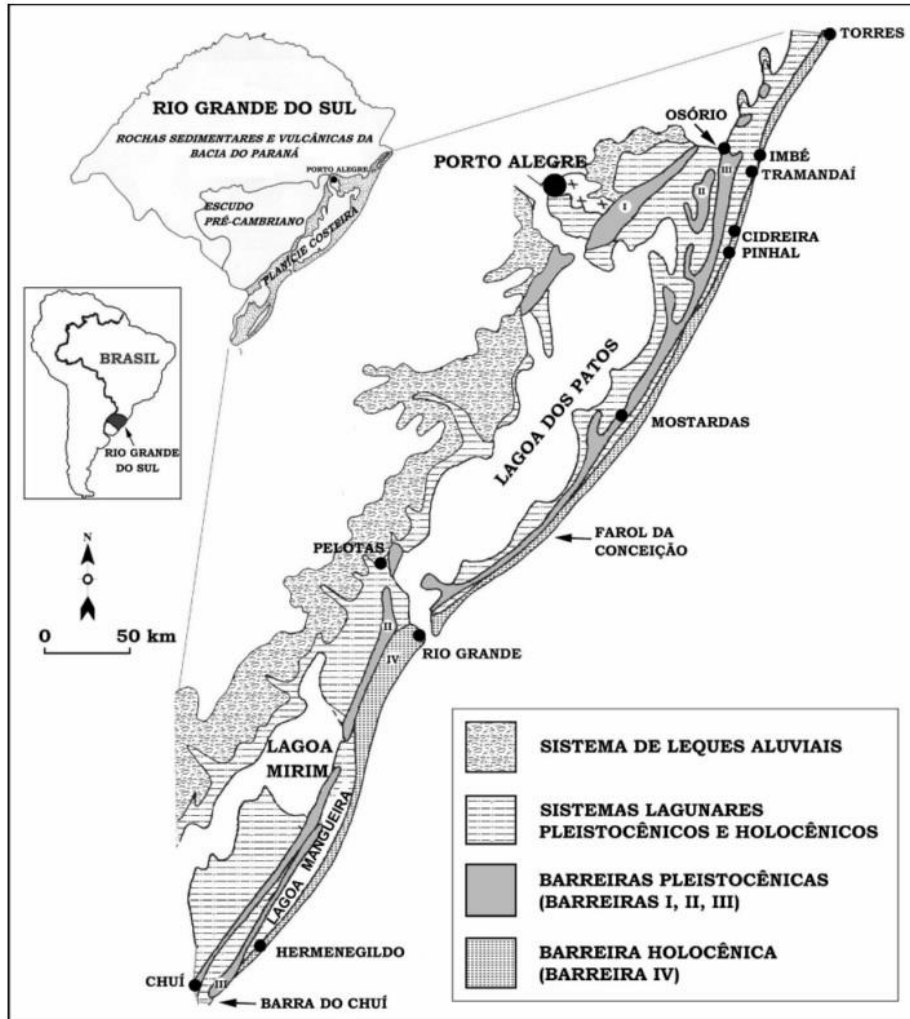
recursos para uma variedade de espécies exploradas, direta ou indiretamente (MMA, 2007).

O desenvolvimento das regiões costeiras é condicionado pela dinâmica global e pela dinâmica costeira. Entende-se por dinâmica global os fenômenos como a tectônica das placas, o clima, as variações do nível do mar. A dinâmica costeira é marcada pela ação das ondas e correntes litorâneas que comandam os processos de erosão e deposição ao longo das costas, dependendo de sua declividade e a taxa de suprimento de areia entre outros fatores pode levar a acumulação de grandes corpos clásticos arenosos desenvolvidos acima e abaixo do nível da água. O litoral sul do Brasil é caracterizado por uma extensa planície, constituída por um complexo de barreiras arenosas, lagunas e campos de dunas (SOUZA *et al.*, 2005).

As barreiras são corpos de areia paralelos à linha de costa que se elevam acima do nível da mais alta maré e que estão em geral separados do continente por uma área lagunar. Quando esse corpo arenoso está totalmente separado do continente aplica-se o nome de ilha-barreira. Assim as lagunas são ambientes que ocorrem nas depressões da zona costeira, abaixo do nível médio das marés mais baixas, mantendo com o mar uma comunicação permanente ou efêmera e protegida dele por uma barreira. De modo geral os processos de sedimentação conduzem ao um processo de assoreamento de lagunas (SOUZA *et al.*, 2005).

Vários estudos têm demonstrado que a Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS) cresceu, durante o Quaternário, através do desenvolvimento de um amplo sistema de leques aluviais, situado em sua parte mais interna, próximo às áreas-fonte, e do desenvolvimento lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo “Laguna-Barreira” (sendo Barreira I, II, III e IV) (VILLWOCK *et al.*, 1986; VILLWOCK e TOMAZELLI, 1995). Esse sistema é visualizado na figura 7 abaixo.

Figura 7: mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.



Fonte: TOMAZELI e VILWOCK, 2000.

Os sedimentos do sistema de leques foram retrabalhados pelos diversos eventos transgressivo-regressivos geradores dos sistemas de barreiras. Cada barreira provavelmente se originou no limite atingido por uma transgressão e foi preservada devido à regressão da linha de costa forçada por uma queda glacio-eustática do nível do mar (TOMAZELI e VILWOCK, 2000).

O sistema Laguna Barreira I é o mais antigo sistema deposicional da PCRS e se desenvolveu como resultado de um primeiro evento transgressivo-regressivo, pleistocênico. O sistema deposicional Laguna-Barreira II, resultante de um segundo evento transgressivo-regressivo, ainda durante o Pleistoceno. A barreira III é constituída por fácies arenosas de ambientes praias e marinho raso recoberto por depósitos eólicos. A barreira III corresponde ao último pico interglacial pleistocênico (TOMAZELLI e VILWOCK, 2005).

O sistema deposicional Laguna-Barreira IV é o mais recente e se desenvolveu durante o Holoceno, como consequência da última grande transgressão pós-glacial. O campo de dunas eólicas da Barreira IV é desenvolvido em resposta a um regime de ventos de alta energia provenientes de NE. As dunas livres (predominantemente do tipo barcanóide) migram no sentido SW, transgredindo terrenos mais antigos e avançando para dentro dos corpos lagunares adjacentes, inclusive a Lagoa do Peixe (TOMAZELI e VILLWOCK, 2005). As barreiras III e IV estão diretamente relacionadas com a gênese do sistema lagunar da Lagoa do Peixe (MORAES, 2009).

Segundo Tagliani, (2011) diferentes domínios geomorfológicos podem ser caracterizados na região do PNLP, resultado dos agentes físicos modeladores da paisagem, atuando sobre o paleorelevo sendo praias e dunas frontais, campos de dunas transgressivas, mantos de aspersão eólica/areias de reativação eólica, terraços lagunares e terraço marinho (TAGLIANI *et al.*, 1992 apud TAGLIANI, 2011).

A área costeira do PNLP está constituída em sua totalidade por praias arenosas expostas com declive suave e granulometria fina (FNMA *et al.*, 1999). Conforme CALLIARI *et al.*, (2005) o litoral médio, onde está inserida a área da pesquisa, apresenta uma predominância de praias intermediárias seguidas pelas praias dissipativas, onde a orientação da praia em relação aos ventos predominantes é o principal fator na formação do sistema de dunas frontais.

Os níveis ou zonas principais das praias são, a saber: dunas costeiras, supralitoral, mediolitoral, zona de varrido, zona de arrebentação e fundos infralitorais (GIANUCA, 1983). A zona de varrido é bastante característica em praias com pouca declividade, desloca-se continuamente, acompanhando o movimento das marés. Em consequência, sua fauna característica é constituída por aqueles organismos que realizam migrações mareais (FNMA *et al.*, 1999).

Na maioria das praias arenosas expostas, como as do PNLP, é característica a existência de um ou mais bancos submersos, os quais nada mais são do que cordões arenosos que se estendem paralelamente à costa em pouca profundidade. Aí ocorrem as rompentes das ondulações provenientes de mar aberto, estabelecendo-se uma faixa de extensão variável e de grande dinamismo e turbulência chamada Zona de Arrebentação (FNMA *et al.*, 1999).

Existe ainda no PNLP um domínio geomorfológico que são as dunas marinhas (dunas transgressivas) que constituem depósitos de areias quartzosas inconsolidadas, formando uma faixa contínua ao longo do PNLP. Estas dunas são bastante salientes e estão mais bem representadas ao norte da barra da Lagoa do Peixe. São dunas barcanas com alturas que podem ser superiores a 15 metros e, às vezes, com 2 km de extensão orientadas perpendicularmente à direção do vento NE dominante. Outras feições eólicas presentes na área incluem dunas parabólicas, dunas frontais e os mantos de aspersão eólica (NEMA *et al.*, 2011).

Os depósitos arenosos, referidos na literatura como Barreira IV, foram formados no último ciclo glacial, completando o isolamento da Lagoa do Peixe do oceano. Atualmente avançam, em algumas partes, sobre a escarpa da Barreira III, sendo a causa do assoreamento da Lagoa do Peixe e das lagoas menores situadas ao norte da mesma. Essas lagoas estariam conectadas no passado, formando um único sistema lagunar, o qual parece encontrar-se em fase terminal evolutivo (FNMA *et al.*, 1999).

O afloramento de depósitos paludais e lacustres -turfas e argilas orgânicas- (figura 8) 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, em seu litoral médio, encontra-se submetida ao processo de erosão, possivelmente resultante de uma tendência de elevação do nível do mar nesta região, conforme estudos de VILLWOCK (1984), VILLWOCK *et al.*, (1987), VILLWOCK e TOMAZELI (1986). Para Dillenburg *et al.*, (2005) o processo erosivo da linha de costa, do litoral médio da PCRS, é decorrente de um balanço negativo de sedimentos.

Figura 8 turfas orgânicas.



Fonte: autor, 2016.

Vários indicadores geológicos e geomorfológicos como a existência de escarpa ao longo das dunas frontais, revelam que a maior parte da linha de costa da PCRS ao invés de progradar está sofrendo erosão e retração (TOMAZELI e VILLWOCK, 1986; TOMAZELLI *et al.*, 1998) apud TOMAZELLI e VILLWOCK, 2000).

Os desequilíbrios na dinâmica sedimentar dos ambientes costeiros, em especial a interrupção do aporte de areias continentais para as áreas marinhas rasas e os bloqueios naturais e induzidos pelas atividades antrópicas na movimentação arenosa transversalmente à linha de costa, bem como o aumento de intensidade dos ciclos de tempestade vinculados às variações climáticas, têm efeitos diretos nos processos sedimentares das áreas litorâneas e das plataformas continentais internas (GALVÃO *et al.*, 2008).

As mudanças induzidas pelo homem como a retirada de sedimentos do perfil praial e as dragagens, podem conduzir a fenômenos de erosão costeira, acarretando drásticas mudanças na zona costeira, atingindo tanto os recursos vivos quanto os recursos não vivos (GALVÃO *et al.*, 2008).

Independentemente da origem que essa variação positiva do nível do mar possa ter, muitos países têm realizado estudos sobre o impacto ambiental que ela ocasionará sobre suas linhas de costa. A preocupação atinge desde a preservação de diversos ecossistemas costeiros como marismas, manguezais, lagunas entre outros, até a proteção de áreas urbanas construídas nessas terras baixas (SOUZA *et al.*, 2005). Dentre as ferramentas de monitoramento da dinâmica do ambiente costeiro podemos destacar os mecanismos de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

3.5. Sensoriamento remoto e geoprocessamento

Por meio de análise temporal de imagens pode-se verificar diferenças e variações causadas por diversos fatores, como eventos meteorológicos, oceanográficos, e atividades antrópicas entre outras. A análise temporal é possível ser realizada por meio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. Segundo CÂMARA *et al.*, (2001) o geoprocessamento constitui a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para a obtenção, manipulação e apresentação de dados e informações geográficas.

Já o sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens da superfície terrestre por meio da energia refletida pela superfície. Da mesma forma que é possível transmitir um jogo de futebol em diferentes emissoras de TV, que operam em diferentes frequências de energia, denominadas canais, é possível obter imagens de uma mesma área em diferentes canais ou bandas (FLORENZANO, 2011). Para mapeamentos de uso e cobertura da terra existem sensores remotos como o programa de satélites LANDSAT, com imagens de resolução espacial de 30 metros. As imagens LANDSAT tem cobertura de grandes áreas e o imageamento é regular e de acesso gratuito.

A resolução espacial é capacidade que o sensor tem de diferenciar objetos em função do seu tamanho. Em sensores atuais instalados em satélites artificiais essa resolução pode variar de 50 cm a 1 km. Uma resolução de 30 metros corresponde a 30 x 30 (30m²), ou seja cada lado de um pixel (que é a menor unidade de uma imagem) tem 30m (FLORENZANO, 2011). Imagens obtidas de satélites são geralmente tratadas por meio de softwares em pesquisas. Os softwares livres utilizados neste estudo foram o Quantum GIS (QGIS) e Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING).

O Quantum GIS (QGIS) é um software livre que tem como objetivo armazenar, manusear e analisar informações geográficas em diferentes formatos, como linhas, polígonos, imagens de satélite e mapas matriciais (raster) (BALDONI *et al.*, 2012). E o SPRING é um banco de dados geográfico, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. O software possibilita a coleta, edição, armazenamento, e gerência de dados espaciais,

assim como exploração, análise geográfica e a visualização destes dados (SANTOS *et al.*, 2010).

Para o efetivo mapeamento de uso e cobertura da terra é realizado o procedimento de classificação de imagens. Esse procedimento visa o reconhecimento de objetos, agrupando em classes os objetos que apresentam similaridade em suas respostas espectrais. Dessa forma o resultado de uma classificação digital de imagens é um mapa temático, no qual cada pixel ou grupo de pixel da imagem é classificado em uma classe ou tema. Na classificação o analista deve fornecer amostras (treinamento). Nesta classificação o analista identifica os pixels ou grupos de pixels (amostras) pertencentes a uma mesma classe. Essas amostras são delimitadas na imagem por meio de um cursor (FLORENZANO, 2011).

Objetos da superfície terrestre, como vegetação, água, e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento de onda, de acordo com as suas características biofísicas e químicas. Com a variação de energia refletida pelos objetos é possível distinguir os objetos que compõem a superfície (FLORENZANO, 2011).

O uso das ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto já foram utilizados em vários trabalhos com êxito, como por exemplo, Análise do Estado de decomposição e Fragmentação da Paisagem Costeira (Abordagem Geográfica) do Rio Grande Do Sul - Brasil, Distribuição e Características das Passagens de Fauna na Br 392, Trecho entre Rio Grande e Pelotas (RS) e Redes Neurais no Estudo da Paisagem: O Estudo da Paisagem do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Brasil) Utilizando Classificação de Imagens de Satélite por Redes Neurais, entre outros.

4. Procedimento Metodológico

4.1. Levantamento de informações e registro fotográfico em campo

Em junho de 2016 foi realizado trabalho de campo para observar e registrar a presença de espécies da biota da área do PNL. Também foi possível realizar o registro fotográfico dos ambientes que compõe a UC. O

registro fotográfico desses ambientes visa dar um caráter de maior realidade e confiabilidade nos mapeamentos do uso e cobertura da terra do PNLP.

Outra atividade em campo, na data de 15 de dezembro de 2017, foi as entrevistas semiestruturadas com o senhor Jordano Pires Lopes (analista ambiental do PNLP) (carta de cessão apêndice A) e a senhora Marcia Guerreiro Machado (secretária do PNLP) (carte de cessão apêndice B).

Na oportunidade de estar na cidade de Mostardas foi realizado um encontro com o senhor Jorge Amaro de Souza Borges (secretário de meio ambiente do município de Mostardas) (carta de cessão da entrevista semiestruturada apêndice C).

As entrevistas foram realizadas utilizando o aplicativo de Gravador de Voz do aparelho Smartfone LG. E posteriormente as mesmas foram transcritas para o corpo da dissertação com os referidos dados. Nas respectivas entrevistas foi realizada apenas uma pergunta para os funcionários do PNLP e o Secretário de meio ambiente do município de Mostardas.

Para os funcionários do PNLP a questão foi: quais os principais fatores que merecem destaque no PNLP?

Já para o secretário de meio ambiente a questão levantado foi: qual o cenário por parte da secretária de meio ambiente da prefeitura de Mostardas sobre o PNLP?

Assim não se aplicou um questionário com varias perguntas para os colaboradores e sim foi dado total liberdade para os entrevistados se manifestarem, caracterizando assim, uma entrevista semiestruturada.

4.2. Mapeamento do uso e cobertura da terra do PNLP (1986 e 2016)

Os mapeamentos do uso e cobertura da terra do realizados pelos procedimentos de sensoriamento remoto e geoprocessamento que foram alcançados por meio de softwares livres (SPRING e QGIS). Optou-se por trabalhar com dois programas para ser utilizado o melhor processo de tratamento das imagens de cada um dos programas.

Para definir cores e os nomes das classes de uso e cobertura da terra do PNLP foi utilizado o padrão recomendado pelo Manual de Uso e Cobertura da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2013). É preciso destacar que os procedimentos de reprojeção, mosaicos e cortes foram

realizados para as cenas norte e sul e para as respectivas bandas 3, 4 e 5. Ambos os procedimentos realizados para as imagens dos anos de 1986 e 2016.

4.3. Aquisição das imagens

O mapeamento temporal do uso e cobertura da terra do PNLP iniciou-se a partir da aquisição de imagens LANDSAT 5 de junho de 1986. Já as imagens LANDSAT 8 datam de agosto de 2016. Ambas as imagens com resolução espacial de 30 metros e após várias combinações (entre sete bandas) foram escolhidas as bandas 3, 4, e 5 as quais demonstraram uma melhor visualização da área de estudo. As imagens de 2016 foram adquiridas junto ao U.S. Geological Survey (Serviço Geológico dos Estados Unidos da América), disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov/>. E as imagens do ano de criação do PNLP (1986), foram adquiridas junto ao INPE, disponíveis em <http://www.inpe.br>, adquiridas sem custos. Lembrando que ambas as imagens são oriundas do programa LANDSAT.

As imagens foram coletadas no mesmo período sazonal, no inverno. Possuem os pontos e orbitas conforme tabela 1 abaixo. É preciso salientar que é difícil a disponibilidade de imagens nos catálogos das referidas instituições acima, na dificuldade que se apresenta nas imagens serem de mesmo período e que não tenha cobertura de nuvens, o que inviabilizaria a classificação das imagens.

Tabela 1: pontos e orbitas das cenas da pesquisa

Cenas	Ponto	Orbita
Palmares do Sul / parte Norte	221	81
Rio Grande / parte Sul	221	82

Fonte: autor, 2016.

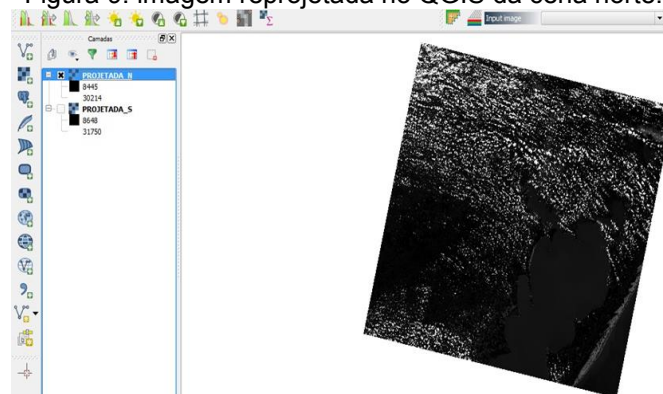
4.4. Procedimentos realizados no QGIS

4.4.1. Reprojecção e mosaico das bandas

Foi realizado a **reprojecção** das imagens (nas bandas 3, 4 e 5) do Sistema de Coordenada WGS 84 para o Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) código EPSG 31982 projecção/datum SIRGAS 2000/UTM

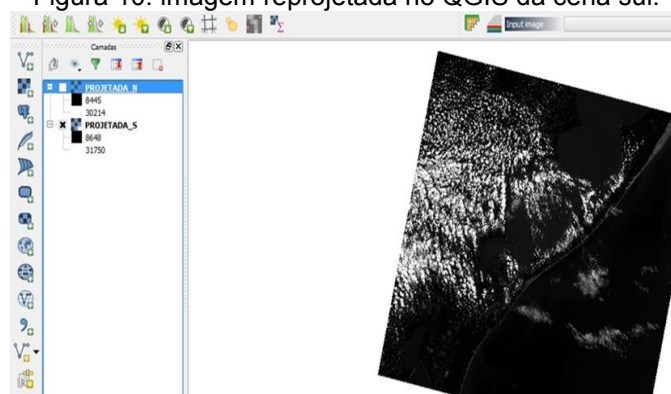
22 S, visto que as cenas originais vem referenciadas ao hemisfério norte. Também foi realizado no QGIS o **mosaico das imagens**, esse processo se faz necessário, uma vez que, as cenas disponíveis pelo LANDSAT não contêm em apenas uma os limites da UC da pesquisa. Para realizar os mosaicos foram adquiridas imagens das cenas pela busca nos sites das instituições referidas acima. Para a parte norte do PNLP, a busca foi realizada inserindo na procura das imagens o município de Palmares do Sul / RS. E para a parte sul, foi realizada a busca usando o município de Rio Grande / RS como referência. Com as duas cenas (figura 9 e 10) foi possível obter toda a área do PNLP. A partir da obtenção das cenas foi possível gerar o mosaico (figura 11) para as bandas 3, 4 e 5, possibilitando o próximo procedimento no QGIS.

Figura 9: imagem reprojetaada no QGIS da cena norte.



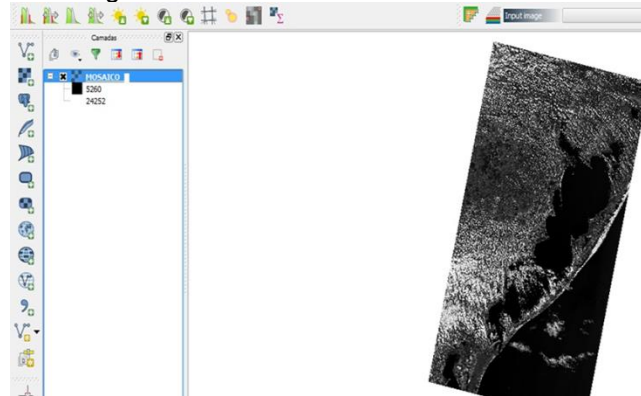
Fonte autor, 2016.

Figura 10: imagem reprojetaada no QGIS da cena sul.



Fonte autor, 2016.

Figura 11: mosaico das cenas norte e sul.

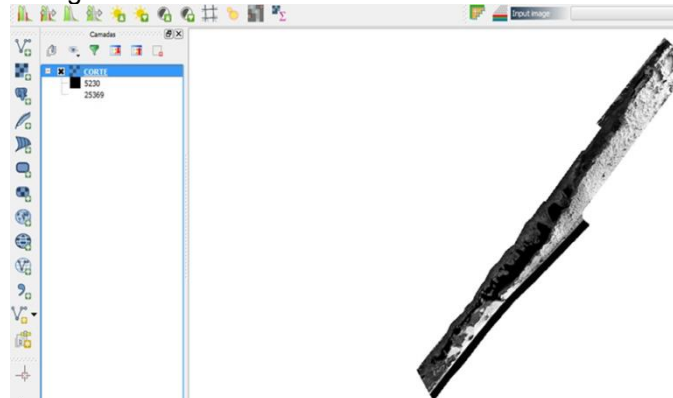


Fonte autor, 2016.

4.4.2. Corte dos mosaicos

Na próxima etapa do procedimento no QGIS foi realizado o corte dos mosaicos para as bandas 3, 4 e 5 (figura 12): o corte foi realizado utilizando a máscara formada pelo polígono que define o limite do PNLP, adquirido junto a base do ICMBio. Limite esse que delimita a área de estudo.

Figura 12: corte das bandas com o limite do PNLP.



Fonte: autor, 2016.

4.5. Procedimentos realizados no SPRING

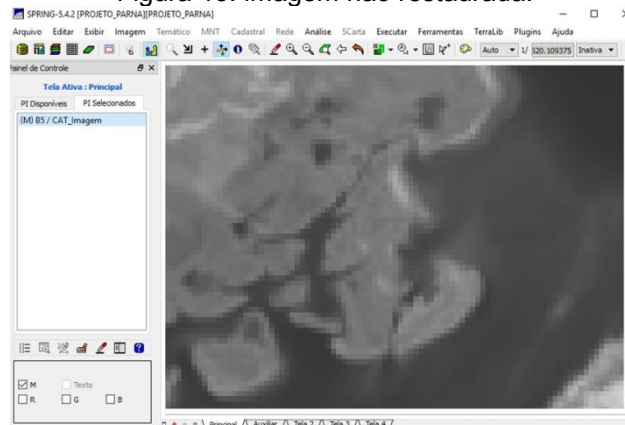
Após um primeiro tratamento das imagens no software QGIS, foram realizados outros procedimentos no SPRING para a elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra do PNLP. Abaixo descrição das atividades realizadas em SPRIG.

4.5.1. Restauração das bandas

Restauração é um processo de melhoramento da qualidade visual da imagem. Esse procedimento ajuda a melhorar a resolução espacial da imagem.

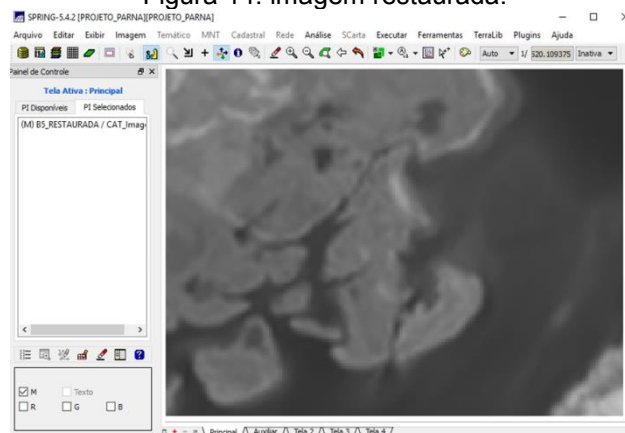
As imagens TM, por exemplo, com resolução de 30m, podem ter sua resolução transformada para 20 ou 15m (FLORENZANO, 2011). Nesse trabalho foi realizada uma restauração de 30 para 15m nas imagens (bandas). Abaixo as figuras 13 e 14 representa o procedimento de restauração.

Figura 13: imagem não restaurada.



Fonte: autor, 2016.

Figura 14: imagem restaurada.



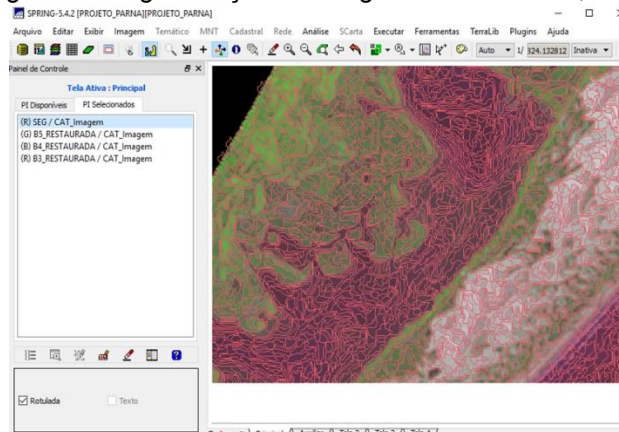
Fonte: autor, 2016.

4.5.2. Segmentação das bandas

Segmentação é o processo de agrupamento de pixels que possuem características semelhantes. Esse processo faz com que o contexto em que se encontra inserido o pixel seja considerado na classificação. Levam em conta as características do meio (regiões), e não com base em valores individuais dos pixels. Como as condições texturais das imagens passam a ser considerada na segmentação, a classificação por segmentação se aproxima mais daquela feita, de forma qualitativa por intérpretes humanos, acabando por produzir índices de exatidão mais elevados (BRITES *et al.*, 2012).

Para realizar a segmentação das bandas (figura 15) da imagem foi definido nesse trabalho os dois limiares do processo de segmentação, sendo a similaridade de 5 e a área de 30. Similaridade é o limiar abaixo das quais duas regiões são consideradas similares e agrupadas em uma única região. O limiar de área é o valor mínimo que é representado em número de pixel, para que uma região seja individualizada (FLORENZANO, 2011).

Figura 15: segmentação da imagem nas bandas 3, 4 e 5.



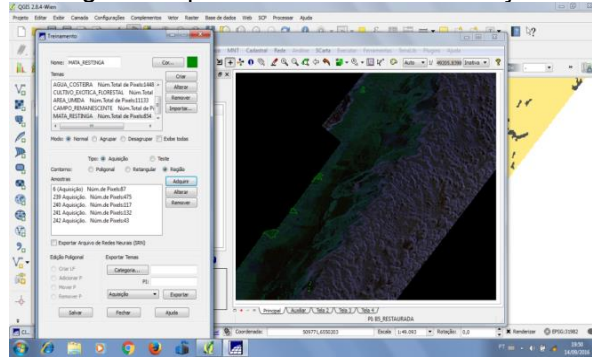
Fonte: autor, 2016.

4.5.3. Classificação e refinamento

Após ser feito o processo de segmentação, é possível realizar o procedimento de **classificação** da imagem, conforme figura 16. No processo de classificação foi realizada a composição RGB nas bandas 3, 4 e 5 disponíveis no SPRING, depois de testadas diversas combinações de bandas. Essa composição de bandas possibilitou a formação de imagens coloridas. Favorecendo assim a perspectiva do olho humano.

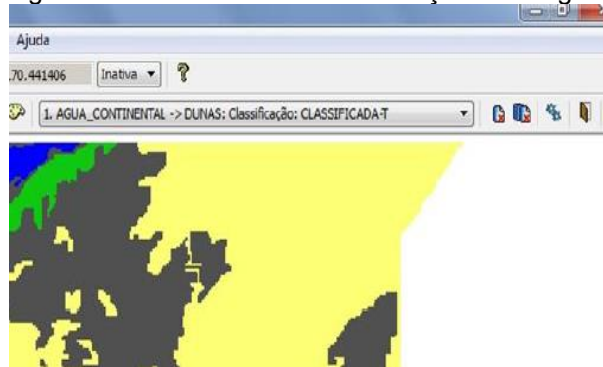
A classificação das imagens pode gerar alguns erros devido ao limiar de similaridade. Para auxiliar na classificação podemos realizar o **refinamento** da classificação da imagem (figura 17), por meio da ferramenta de edição matricial do SPRING (BRITES *et al.*, 2012). Essa técnica permite agrupar classes e permite também classificar áreas que não foram classificadas em nenhuma classe definida (FLORENZANO, 2011).

Figura 16: procedimento de classificação.



Fonte: autor, 2016.

Figura 17: refinamento da classificação da imagem.

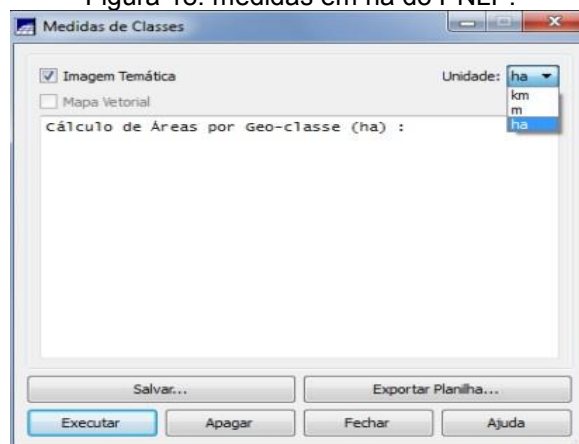


Fonte: autor, 2016.

4.5.4. Medidas de classes

Após a edição matricial das classes, foi realizada a tomada das medidas das classes. As unidades disponíveis no SPRING são: ha, m² e km². Para esse trabalho foi tomado à medida de classes em hectares, medida comumente adotada em pesquisa (figura 18).

Figura 18: medidas em ha do PNLP.



Fonte: autor, 2016.

5. Resultados e Discussão

5.1. Levantamento de informações em campo

Na atividade de campo em 15 de dezembro de 2017, durante as semiestruturadas, o colaborador Jordano Lopes (analista ambiental do PNLP) e a senhora Marcia Guerreiro Machado (secretária do PNLP) relataram que:

A UC não possui ainda uma zona de amortecimento implementada assim como a regularização fundiária. E os proprietários serão indenizados pela desapropriação de suas terras com o dinheiro que veio do Fundo de Compensações Ambientais. E este processo de desapropriação está em andamento.

Informaram, ainda, que:

O PNLP já conta com alguns avanços com relação a sua conservação ambiental. Entre essas melhorias podemos destacar que os empreendimentos de silvicultura ao redor do PNLP todos eles dependem de Licença Ambiental para seu funcionamento. Entre esses avanços está o fato de que a cultura do arroz foi erradicada dentro do perímetro estabelecido para a UC.

Relatam também que:

A revisão do Plano de Manejo da UC, que é de 1999, está em processo de análise na capital federal (Brasília) e que este processo está previsto para 2019. E o novo Plano de Manejo será adequado à realidade do PNLP. Já pescadores do PNLP constituem atualmente em 125 pescadores e o gado no interior da UC será removido após a efetivação total do PNLP.

E a atividade realizada com o senhor Jorge Amaro de Souza Borges (secretário de meio ambiente do município de Mostardas) o qual informou que:

O PNLP contribui com o município com relação à proteção ambiental, e que a UC colabora para o turismo no município e ajuda com o repasse do ICMS ecológico. E que de maneira geral o PNLP e prefeitura possuem uma boa relação.

Assim, a partir dos relatos acima e com o trabalho de campo foi possível averiguar o contexto atual do PNLP.

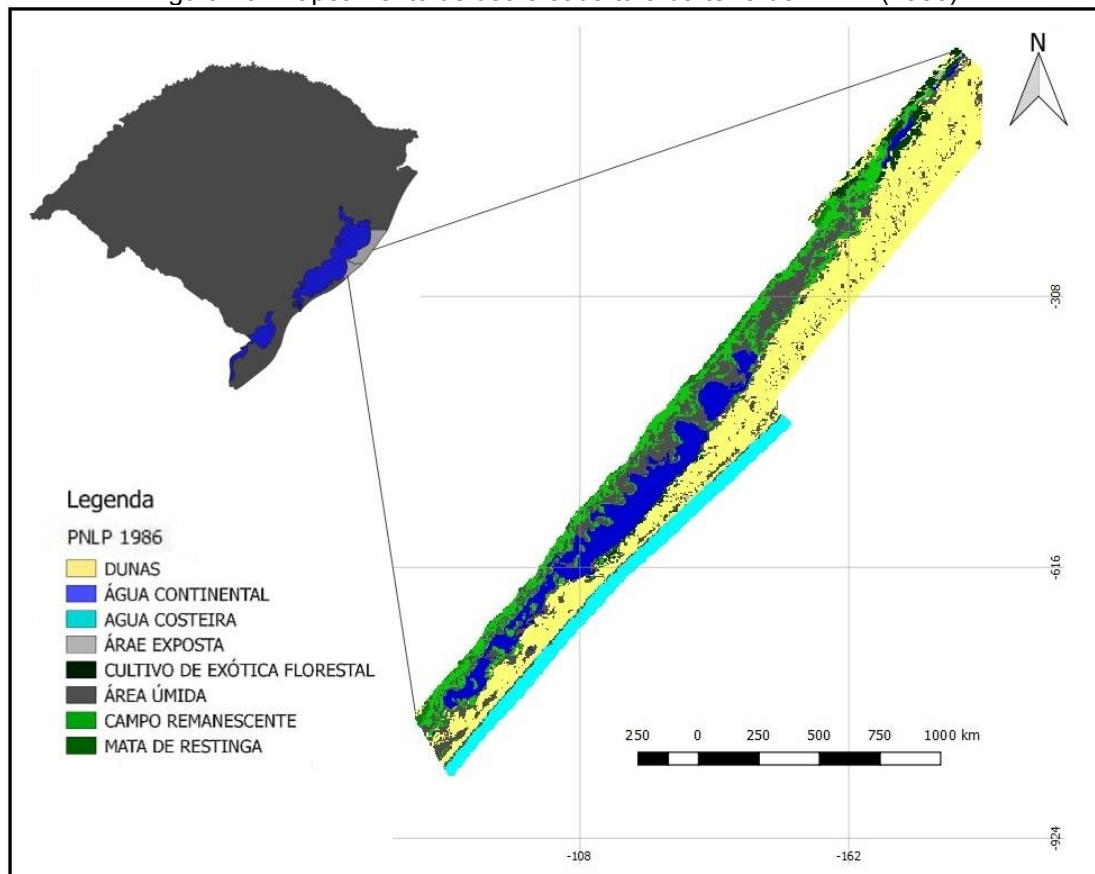
5.2. Uso e cobertura da terra do PNLP (1986 e 2016)

Após o geoprocessamento das imagens de satélite, especificado no procedimento metodológico, foi obtida a cobertura da terra do PNLP. Assim, foram identificadas 8 classes de uso e cobertura da terra do PNLP para os anos de 1986 e 2016 (Areias e Dunas, Água Continental, Água Costeira, Cultivo de Exótica Florestal, Área Úmida, Campo Remanescente, Mata de restinga e Área Exposta).

5.2.1 Uso e cobertura da terra PNLP (1986)

Para o ano de 1986 o mapeamento do uso e cobertura da terra da UC (figura 19), aponta para um predomínio da classe de Areias e Dunas, seguida respectivamente das classes de Área Úmida, Campo Remanescente, Água Continental, Água Costeira, Cultivo de Exótica Florestal, Mata de Restinga e a menor classe do PNLP em 1986 é a classe de Área Exposta. A seguir é exposta a tabela 2 com compilação dos dados do mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP para o ano de 1986.

Figura 19: mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP (1986).



Fonte: autor, 2016.

Tabela 2: Cálculo de Áreas por Geo-classes (ha) (1986)

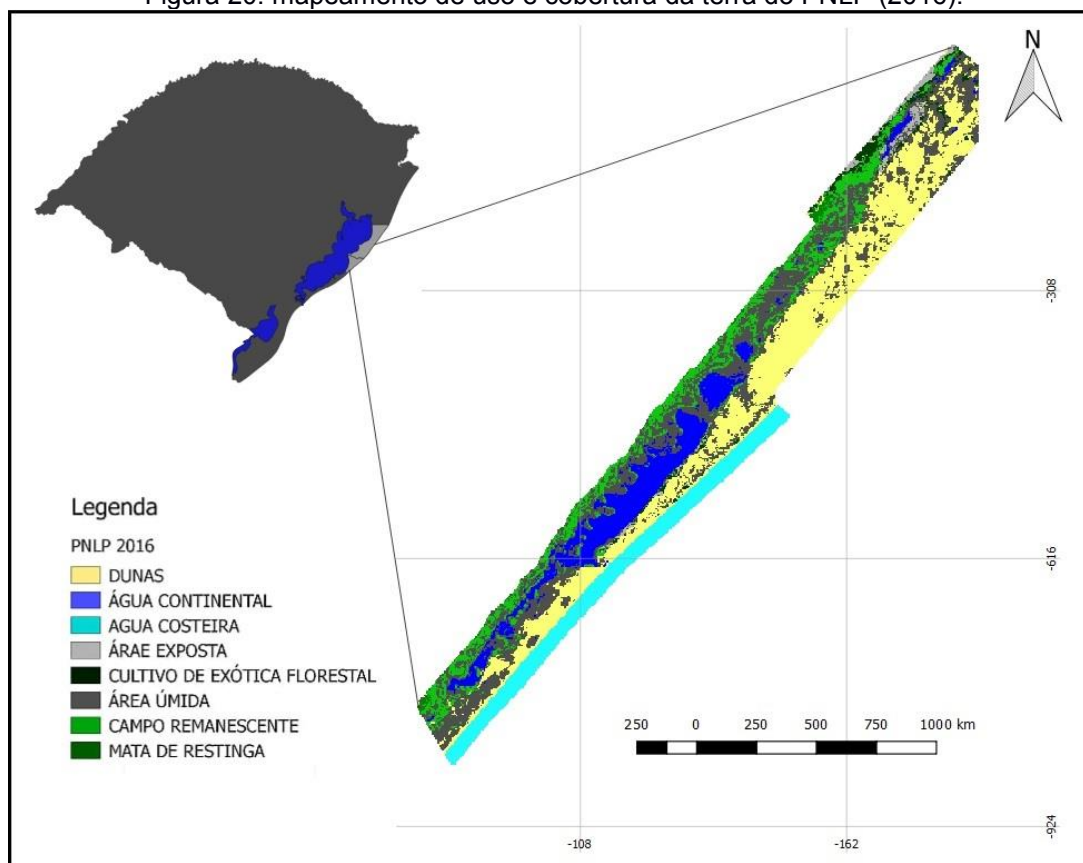
Classe	Área (ha)	%
Areias e Dunas	14381	39
Água Continental	4744	13
Água Costeira	3339	9
Cultivo de Exótica Florestal	1153	3
Área Úmida	7563	21
Campo Remanescente	4840	13
Mata de Restinga	493	1,8
Área Exposta	73	0,2
Total	36589	100

Fonte: autor, 2016.

5.2.2. Uso e cobertura da terra PNLP (2016)

Os resultados do mapeamento do uso e cobertura da terra do PNLP, para o ano de 2016 (figura 20), apontam um predomínio das classes de Área Úmida e Areias e Dunas, seguido das classes de Campos Remanescentes, Água Costeira, Água Continental, Cultivo de Exótica Florestal, Área Exposta e a menor classe de uso e cobertura da terra do PNLP para 2016 é a classe de Mata de Restinga. Para melhor compreensão e visualização dos resultados do mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP no ano de 2016 foi desenvolvida a tabela 3.

Figura 20: mapeamento de uso e cobertura da terra do PNLP (2016).



Fonte: autor, 2016.

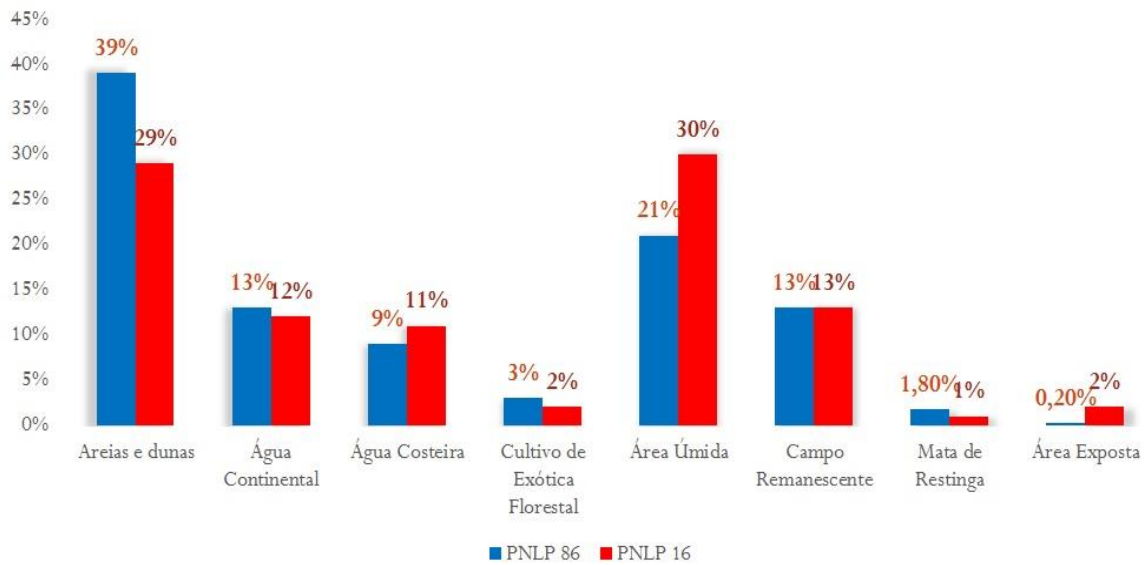
Tabela 3: Cálculo de Áreas por Geo-classes (ha) (2016)

Classe	Área (ha)	%
Areias e Dunas	10685	29
Água Continental	4355	12
Água Costeira	4020	11
Cultivo de Exótica Florestal	892	2
Áreas Úmidas	10943	30
Campo Remanescente	4744	13
Mata de Restinga	314	1
Área Exposta	633	2
Total	36589	100

Fonte: autor, 2016.

A figura 21 abaixo apresenta o gráfico com os resultados dos mapeamentos temporais com a comparação de ambos os cenários de 1986 e 2016.

Figura 21: mapeamentos do uso e cobertura da terra do PNLP 1986 / 2016.



Fonte: autor, 2016.

5.3. Análise do uso e cobertura da terra do PNLP

5.3.1. Areias e Dunas

As dunas costeiras são feições naturais da maioria das praias arenosas do mundo que recebem contínuos aportes de areias, transportadas pelos ventos dominantes. O principal papel desempenhado pelos sistemas de dunas costeiras é na manutenção da integridade da morfologia da costa, pois atuam como barreiras dinâmicas contra a ação de ondas e tempestades. Embora pouco produtivas devido ao substrato pobre em nutrientes, constituem habitats para numerosas espécies de insetos, répteis, pequenos mamíferos, e locais para nidificação de algumas aves marinhas. Além de plantas, o ambiente de dunas é habitado por diversos insetos, répteis, pequenos mamíferos, além de servir como local de alimentação para algumas espécies de aves costeiras (CORDAZZO e SEELIGER, 1995).

O ambiente de dunas costeiras desempenha importantes funções de proteção de áreas adjacentes como campos, banhados, marismas, cursos d'água e zonas urbanas. As dunas também atuam contra os efeitos de marés altas, ventos e invasão de areia inconsolidada. O ambiente de dunas exerce uma barreira contra a penetração de água salgada no nível freático, mediante a pressão de água doce que armazenam (CLARK, 1977).

Segundo HESP, (1988) apud CALLIARI *et al.*, (2005) as dunas seguem um modelo evolutivo de médio a longo prazo divididos em cinco estágios, que

pode ser aplicado a costas progradantes, estáveis ou em erosão. Os estágios extremos compreendem o estágio 1, caracterizado por dunas com topografia simples lateralmente contínuas e bem vegetadas (90-100%), e o estágio 5 onde grande parte das dunas frontais foram removidas por ação dos ventos e/ou ondas.

No litoral médio gaúcho 70% das dunas (figura 22) encontram-se no estágio 4 caracterizado por cordões parcialmente vegetados (20-45%), com médios a grandes *blowouts*¹ além de planícies de areia e bacias de deflação. O restante da área foi classificado no estágio 2, estágio 3 e por um estágio mais erosivo não contemplado no modelo de HESP (1988) e caracterizado por planícies arenosas com ausência de dunas (CALLIARI *et al.*, 2005).

Figura 22: areias e dunas do PNLP (dunas frontais).



Fonte: autor, 2016.

A classe de Areias e Dunas requer um amplo cuidado por parte dos tomadores de decisão da área de estudo, visto a grande relevância desse ambiente no equilíbrio de um ecossistema costeiro. Esse cuidado se faz ainda mais necessário, uma vez que, os resultados dos mapeamentos temporais desta pesquisa apontam uma diminuição de 10% de 1986 para 2016 no PNLP.

Apesar da movimentação natural do cordão de dunas por causa do processo eólico, alguns dos fatores antrópicos citados acima (invasão de espécies exóticas, pastoreio e tráfego de veículos) podem estar concorrendo para a supressão da classe de Areias e Dunas no PNLP.

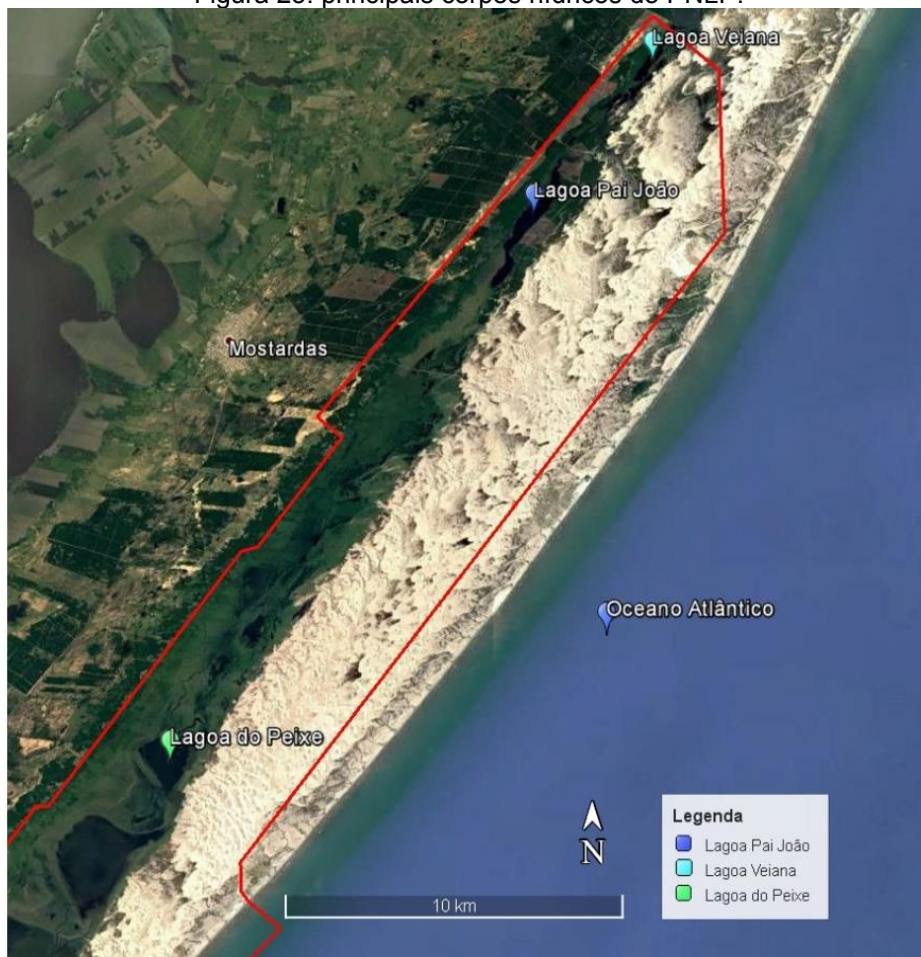
¹ São comuns em ambientes de dunas costeiras particularmente onde praias e dunas frontais são ocasionalmente erodidas e/ou recuados, e também podem ocorrer em ambientes estáveis, dependendo do vento e a energia das ondas (HESP, 2002).

5.3.2. Água Continental

A região costeira do sul do Brasil é marcada por uma série de lagoas, lagunas e estuários caracterizados por elevada produção biológica e que serve de abrigo para uma fauna aquática diversa (SEELIGER e KJERFVE, 2001 apud CORRÊA *et al.*, 2010).

A classe de Água Continental para esse trabalho é representada pelos principais corpos hídricos da área de estudo. Os quais se destacam as lagoas limícolas do Pai João e Lagoa Veiana e a laguna Lagoa do Peixe (figura 23), essa última, caracterizada como um ambiente estuarino.

Figura 23: principais corpos hídricos do PNLP.



Fonte: autor, 2017.

O nome do PNLP é originado do seu principal corpo d'água, a Lagoa do Peixe (figura 24) que se constitui em uma laguna por apresentar uma ligação direta e sazonal com o oceano, por meio de uma barra (figura 25). A Lagoa do Peixe apresenta 40 km de extensão e 1 km de largura, tendo de 10 a 60 cm de

profundidade em quase toda sua extensão (PORTZ *et al.*, 2011). A exceção é o seu canal e sua comunicação com o mar os quais podem atingir profundidades de até 2 m (CORRÊA *et al.*, 2010).

Figura 24: água continental (Lagoa do Peixe).



Fonte: autor, 2016.

Figura 25: barra da lagoa do peixe.



Fonte: Laboratório de Geomorfologia e Recursos Hídricos – FURG (ROCHA e SIMÔS, 2016).

A Lagoa do Peixe é o único estuário que apresenta ligação efêmera com o oceano no Rio Grande do Sul. A barra da Lagoa do Peixe quando está fechada, durante os meses de estiagem, acumula água até romper-se em direção ao mar (SCHWARZBOLD e SCHÄFER 1984 apud LOEBMANN e VIEIRA, 2006). Nos últimos anos, quando a barra não se rompe de forma natural ela é aberta antropicamente para a manutenção da entrada de larvas do camarão-rosa (LOEBMANN e VIEIRA, 2006).

O fechamento da barra da Lagoa do Peixe pode reduzir em até 80% o espelho de água. Com isso as consequências da seca são dramáticas para a fauna deste frágil ecossistema costeiro, resultando em altas mortalidades e reduções drásticas nos estoques, muito maiores do que as ocasionadas pela

pesca. Este fato leva a questionar se esta UC poderia funcionar como um verdadeiro local de criação e manutenção de estoques de espécies de interesse comercial (LOEBMANN e VIEIRA, 2006).

A criação do PNLP tem causado frequentes conflitos entre o Estado e os pescadores residentes. Para LOEBMANN e VIEIRA (2006), a pesca de camarão com redes regularizadas na Lagoa do Peixe tem baixo impacto sobre a fauna acompanhante de peixes. Para o autor citado a proibição da pesca do camarão-rosa dentro da UC não deve ser baseada no impacto da pesca do camarão-rosa sobre a fauna acompanhante, mas sim na atividade pesqueira em si, uma vez que a legislação brasileira vigente proíbe a pesca dentro de Parques Nacionais.

Já com relação às lagoas Pai João e a Lagoa Veiana essas são importantes locais para a manutenção das características hidrológicas deste sistema. Também são locais de ocorrência de espécies como a *Lutra longicaudis* (lontra), espécie ameaçada de extinção (FNMA *et al.*, 1999). Estas duas lagoas foram classificadas, no Plano de Manejo do Parque, como sendo zonas primitivas, ou seja, que no ambiente tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana. Com espécies da biota ou fenômenos naturais de grande valor científico (PORTZ *et al.*, 2011).

O PNLP abriga uma grande biodiversidade de peixes distribuídos ao longo dos seus habitats aquáticos. Das quais podemos encontrar espécies criticamente ameaçadas, como peixes anuais (CORRÊA *et al.*, 2010). Devido ao fato dessas espécies possuírem uma distribuição geográfica geralmente restrita e isso a torna vulnerável em termos de conservação. Assim, muitas das espécies dessa família vêm sendo listadas como ameaçadas de extinção. Muitos dos habitats dessas espécies encontram-se muitas vezes alterados por atividades antrópicas (COSTA, 2002). A partir desses fatos é possível apontar que o PNLP representa uma área importante para essas espécies, quando representa um ambiente de conservação (CORRÊA *et al.*, 2009).

A classe de Água Continental apresentou uma pequena variação de 13% em 1986 para 12% em 2016. Essa classe tem sua importância para o PNLP, visto que abriga ampla biodiversidade. E constitui os principais corpos hídricos da UC. Esse ambiente auxilia na regulação hídrica de todo o PNLP. Além dos benefícios ecológicos a referida classe contribui com recursos

pesqueiros para os pescadores artesanais do PNL. Ainda, os corpos hídricos da UC se caracterizam como espaços que integram uma biota de grande valor ecológico.

5.3.3. Água Costeira

A classe de Água Costeira (figura 26) é representada pelo limite marinho do PNL, onde esse limite estende-se com uma abrangência de aproximadamente 35 km de extensão de linha de praia e 1 km dentro do oceano atlântico (figura 27). O município de Tavares só pode explorar 5 km de praia fora da área do PNL, enquanto que em Mostardas as praias estão totalmente fora dos limites da UC (figura 28) (FNMA *et al.*, 1999).

Figura 26: água costeira.



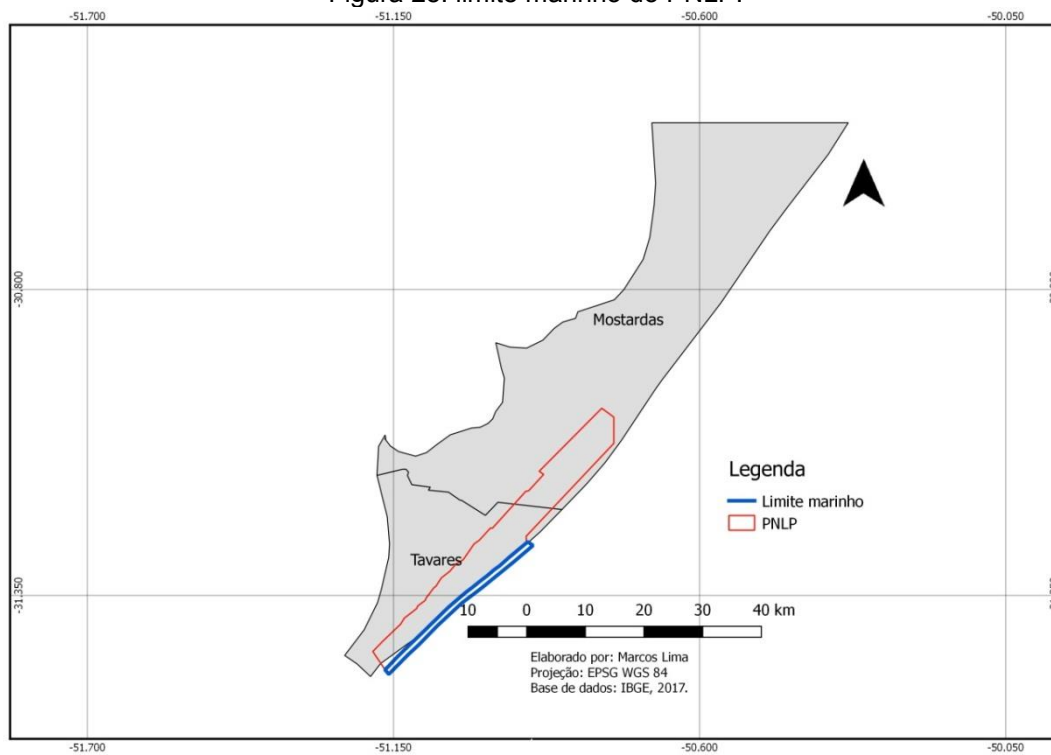
Fonte: autor, 2016.

Figura 27: extensão do limite marinho da UC.



Fonte: autor, 2016.

Figura 28: limite marinho do PNLP.



Fonte: autor, 2017.

Os oceanos cobrem cerca de 70% da superfície da Terra e contêm ecossistemas primordiais para a vida no planeta. Constituem-se, ainda, em fonte muito rica e diversificada de recursos vivos e não vivos, fornecendo insumos que auxiliam na nutrição da população humana. Além disso, exercem papel fundamental no equilíbrio climático do planeta (GALVÃO *et al.*, 2008).

Nas últimas décadas os oceanos passaram a receber maior atenção à medida que a sociedade passou a dar um maior zelo sobre a importância desse ambiente. Importâncias como a obtenção de proteínas (extraídas e cultivadas), a biodiversidade, as fontes de energia, entre outros (CASTELLO e KRUG, 2015). A ameaça representada pelas mudanças climáticas e pela perda da biodiversidade global nos ecossistemas marinhos fez a preocupação com a qualidade ambiental e a sustentabilidade dos recursos não renováveis e renováveis, desses ecossistemas passasse a ocupar lugar de destaque na agenda da comunidade internacional (GALVÃO *et al.*, 2008).

O Brasil possui cerca de 8 mil km de litoral (GALVÃO *et al.*, 2008). Nosso litoral é composto por águas frias nas costas sul e sudeste e águas quentes nas costas nordeste e norte. Dando assim suporte a uma grande variedade de ecossistemas que incluem manguezais, recifes de corais, dunas, restingas, praias arenosas, costões rochosos, lagoas e estuários, que abrigam inúmeras espécies da biota brasileira, muitas endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA, 2007).

A faixa costeira do PNLP é bem representativa do litoral do Rio Grande do Sul, (FNMA *et al.*, 1999). O litoral marítimo gaúcho se caracteriza por uma plataforma continental larga e de baixa declividade, com mais de 102.000 km², onde predominam fundos não consolidados de areia e lama. A região se encontra sob a influência de massas de água de origem subantártica, da descarga continental do Rio da Prata, que se desloca para o norte nos meses frios (HAIMOVICI *et al.*, 2006).

Uma das características oceanográficas mais marcantes da região é a variação sazonal de temperaturas em virtude da Convergência Subtropical, formada pela confluência de massas de água de origem tropical provenientes da Corrente do Brasil e de massas de água de origem subantártica vindas da Corrente das Malvinas (CASTRO e MIRANDA, 1998; PIOLA *et al.*, 2000 apud HAIMOVICI *et al.*, 2006).

Na classe de Água Costeira do PNLP praticamente desaparecem as espécies de origem terrestres e são substituídas por aquelas que dependem diretamente do mar para sua sobrevivência. Nesta classe, podem ser encontradas espécies como *Excirolana armata*, *Euzonus furciferus*, e ainda espécies como *Spio gaucha*, especialmente nos meses de verão. Um dos organismos mais conhecidos, no entanto, é o marisco branco (*Mesodesma mactroides*) que se constitui no invertebrado dominante em termos de biomassa. Esta espécie além de ser de grande importância no ecossistema local, representa um recurso de interesse explorado por pescadores, veranistas e turistas (FNMA *et al.*, 1999).

O limite marinho do PNLP apresenta uma área rica e muito produtiva. As elevadas concentrações de matéria orgânica em suspensão nas águas costeiras representam uma importante fonte alimentar para vários invertebrados. Dentre estes, merece destaque a grande produção secundária dos Suspensívoros *Mesodesma mactroides*, *Emerita brasiliensis* e *Donax hanleyanus*, espécies que, por sua vez, servem de alimento para gastrópodes, crustáceos, peixes e aves (GIANUCA, 1983).

Para os peixes à zona de arrebentação serve como uma importante área de criação. O litoral rio-grandense é, no Brasil, aquele mais visitado pelas aves costeiras migratórias. Estas aves encontram, nos invertebrados da faixa intermareal, abundante alimento com base no qual acumulam reservas para a migração (FNMA *et al.*, 1999).

Composta de areias finas, as praias oceânicas do PNLP, albergam uma grande variedade de organismos. Existem exemplares faunísticos enterrados nesse ambiente que são em sua maioria filtradores e detritívoros que atuam servindo de base alimentar para pequenos maçaricos migratórios. Há também a presença de juvenis de peixes na zona de rebentação servindo de alimentando para aves, peixes e tartarugas marinhas. No inverno podem aparecer espécies vindas do Sul como pinguins e a baleia-franca. É notória ainda, a presença de leões e lobos marinhos descansando na praia (FNMA *et al.*, 1999).

A importância da classe de Água Costeira do PNLP se verifica também para a Lagoa do Peixe, que ligada ao ambiente marinho, recebe grande influência da água salgada, onde as espécies dominantes são típicas deste

ambiente (FNMA *et al.*, 1999). O canal da Lagoa do Peixe é instável e intermitente, e sua forte instabilidade é em decorrência da intensa deriva litorânea na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, que possibilita a formação de pontais na sua desembocadura, também favorecidos pelo fraco prisma de maré (SCHOSSLER *et al.*, 2017).

A localidade da barra da Lagoa do Peixe, área que une a laguna ao Oceano Atlântico, é considerada o coração do PNLP, esta área tem a mais alta concentração de aves migratórias da UC (FNMA *et al.*, 1999). A abertura do canal da barra da Lagoa do Peixe permite a troca de nutrientes necessários para uma melhor reprodução e sobrevivência dos peixes e camarões que ali habitam e servem de fonte de renda a comunidade local (SCHOSSLER *et al.*, 2017).

Assim, as praias oceânicas do PNLP não devem ser vistas como uma simples interface ou zona de transição entre sistemas marinhos e terrestres, mas entendidas como um grande e peculiar ecossistema costeiro que compreende as comunidades específicas desses habitats. Quanto aos mamíferos marinhos, as espécies que ocorrem na área do PNLP, são as comumente registradas para a costa do Rio Grande do Sul e do Brasil devido essas possuir grande mobilidade (FNMA *et al.*, 1999).

Nesta pesquisa a classe de Água Costeira (limite marinho do PNLP) apresentou um aumento de 2%. Esse aumento pode ter relação com um processo de retrogradação na área de estudo, ou seja, um avanço da linha de costa do oceano para o continente, visto que, os limites definidos para o PNLP são os mesmos em 1986 e 2016. Isto demonstra um processo de erosão na área de estudo. É necessário ter atenção para com esses resultados, visto que, desta forma o PNLP está sofrendo uma perda do seu ambiente continental para o ambiente marinho.

5.3.4. Cultivo de Exótica Florestal

A classe de Cultivo de Exótica Florestal para esta pesquisa é representada pela espécie exótica pinus, que foi a exótica melhor visualizada na área de estudo por meio das imagens de satélites e do trabalho de campo.

Pode-se caracterizar espécie exótica ou introduzida por qualquer espécie proveniente de um ambiente diferente, encontrando-se fora de sua

área de distribuição natural. O pinus também é caracterizado como uma espécie Exótica Invasora, que de acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (Brasil, 1998), torna-se apta e avança sobre o ambiente natural e o altera, ameaçando os habitats naturais e espécies nativas. Espécies exóticas invasoras possuem vantagens competitivas, dominando os nichos anteriormente ocupados pelas espécies nativas. Passando a exercer processos de dominância sobre a biodiversidade local. Em função do grau de impacto registrado em todo o mundo as espécies exóticas invasoras se constituem em significativa causa mundial de perda de diversidade biológica (ZALBA, 2009 apud PORTZ *et al.*, 2011).

Além da dominância, exóticas invasoras podem causar alterações em processos ecológicos como ciclagem de nutrientes, produtividade vegetal, cadeias tróficas, distribuição e funções de espécies num dado ecossistema, densidade de espécies, acúmulo de biomassa (o que aumenta o risco de incêndios), ainda pode interferir em processos evolutivos e relações entre polinizadores. Podendo ainda, também alterar o ciclo hidrológico e de modo geral no empobrecimento dos ecossistemas (ZILLER, 2001).

A exótica pinus está entre as exóticas mais cultivadas no Brasil, talvez um dos gêneros mais cultivados no mundo. Essa espécie vem sendo cultivado no Brasil há mais de um século e inicialmente introduzido para fins ornamentais (ABRAF, 2013). A atividade florestal no Brasil com a exótica pinus teve início nos primeiros anos da década de 1970. Foi apoiada por incentivos fiscais do governo federal, à época por intermédio do IBDF. Além dos incentivos fiscais, a implantação e localização dos plantios de pinus na área do PNLN foram determinadas pela existência de áreas, outrora, consideradas pelos produtores rurais como marginais, improdutivas ou de baixa produtividade (BURGUEÑO *et al.*, 2013).

Talvez o único impacto positivo do cultivo de espécies exóticas arbóreas no Brasil foi para suprir a demanda da falta de madeira, especialmente nas regiões Sul e Sudeste. Concentrada próximo aos grandes centros urbanos e industriais, esta atividade tem desempenhado um importante papel no atendimento da demanda, cada vez maior, por energia e produtos à base de madeira, diminuindo a pressão sobre os remanescentes florestais (SILVA, 2012).

No litoral do Rio Grande do Sul os efeitos da presença do pinus são evidentes (SILVA e LIMA, 2016). De acordo com o Ofício n.º 001/06- PNLP-IBAMA, a região do litoral médio do Rio Grande do Sul, em especial Mostardas, Tavares e São José do Norte, apresenta atividades com o cultivo da espécie exótica pinus, desde 1973, como uma atividade econômica na região (PORTZ *et al.*, 2011).

A exótica pinus pode proliferar-se com grande facilidade e agressividade em ambientes abertos de elevada insolação, independente da fertilidade do solo. À medida que se desenvolvem formam agrupamentos gradativamente mais densos que produzem malefícios como o sombreamento das plantas nativas de menor porte. E a médio e longo prazo podem causar alterações químicas no solo que, que por sua vez, podem inibir o crescimento de espécies sensíveis. Causando assim, a redução das populações de espécies nativas e o risco do seu desaparecimento nessas áreas alteradas (PORTZ *et al.*, 2011).

Segundo Richardson e Higgins (1998), entre os ambientes mais suscetíveis à invasão por pinus, destacam-se as áreas expostas, dunas, campos naturais, vegetação arbustiva e florestas. Conforme os autores, o pinus tem preferência natural por solos ácidos e arenosos, localizados em baixadas e junto a cursos de água, bem como, áreas com lençol freático próximo a superfície (GUIMARÃES *et al.*, 2010).

Na área do PNLP, assim como no seu entorno, graves prejuízos e danos ambientais podem ter sido causados pela presença das plantações de pinus. Uma vez que, a dispersão das sementes de pinus pode ser feita pelo vento e devido à elevada produção anual, permite uma intensa regeneração natural da espécie. Esta regeneração abundante e de crescimento rápido promove um aumento do povoamento natural em quase todos os tipos de ambiente, desde os campos de dunas até os banhados, prejudicando a vegetação nativa rasteira (PORTZ *et al.*, 2011). Existe também uma alta competitividade do pinus em relação às gramíneas e aos arbustos lenhosos na área ao longo da Lagoa do Peixe, onde a exótica encontra terreno fértil e tem sua colonização facilitada nas áreas baixas de interdunas (BURGUEÑO *et al.*, 2013).

Os maciços de pinus no PNLP competem com a flora nativa mudando a fisionomia da UC no aspecto cênico da paisagem. A invasão por pinus no PNLP além de diminuir o valor estético da paisagem natural poderá

comprometer o potencial turístico e principalmente à proteção ambiental ao qual o título desta UC exige (PORTZ *et al.*, 2011).

Um dos principais problemas causado pela implantação do pinus no PNLN é a interferência no seu processo eólico, onde grandes quantidades de areia foram transportadas e depositadas junto ao plantio de pinus que desde então serve como barreira para o avanço da areia advinda do cordão de dunas da UC (figura 29). Estes volumes de areia barrados pelo plantio de pinus são estáticos (BURGUEÑO *et al.*, 2013).

O assoreamento a que estava sujeita a Lagoa do Peixe era provocado pelo transporte de areia em suspensão, constituído por partículas de areia de tamanho muito fino. Entretanto a partir da implantação do cultivo de pinus o particulado mais grosseiro consegue avançar até áreas antes ocupadas por zonas úmidas e/ou vegetação nativa. Neste cenário grandes quantidades de areia foram transportadas por via hídrica ao corpo lagunar, em períodos de forte pluviosidade, acelerando o processo de assoreamento natural da Lagoa do Peixe (BURGUEÑO *et al.*, 2013).

Figura 29: exótica florestal servindo de barreira para o avanço das dunas.



Fonte: autor, 2016.

Conforme o IBAMA (2006) a contaminação por pinus é advinda da disseminação espontânea que pode ter ocorrido devido à falta de um manejo responsável pelas empresas que realizaram o plantio. Entre os impactos negativos, este fato pode contribuir para o rebaixamento do nível do lençol freático. A consequência direta para a Lagoa do Peixe pode ser o ressecamento das áreas úmidas atingindo a flora e a fauna e o próprio

equilíbrio hídrico da lagoa, pois essas áreas funcionam como esponjas retendo água para os períodos de seca (PORTZ *et al.*, 2011).

Para a resolução dessa problemática em UCs existem os Planos de Manejo das UCs que visam à prevenção, erradicação, contenção, controle e monitoramento de exóticas. Há ainda, variados dispositivos legais que tratam desse problema das espécies exóticas dentro das UCs. Como o Decreto-Lei nº 84.017/1979 que vedou a introdução e instruiu sobre a remoção e a eliminação de espécies exóticas em Parques Nacionais. O próprio SNUC proibiu a introdução de espécies não autóctones no grupo das UC de Proteção Integral.

O ato de introduzir e de manter espécies exóticas invasoras que causam danos diretos e indiretos às UCs pode ser enquadrado também no artigo 40 da Lei nº 9.605/1998, que trata dos Crimes Ambientais (HOROWITZ *et al.*, 2014). Para o PNL, existe ainda, uma Ação Civil Pública de Nº 2006.71.00.013259-2/RS2 que visa erradicar, por completo, o pinus do interior do PNL.

Outro exemplo da problemática da presença da exótica pinus nos ambientes nativos no Estado do Rio Grande do Sul é a presença dessa espécie no Parque Estadual de Itapuã, no Município de Viamão. Onde foram realizados estudos acerca do risco ecológico decorrente da invasão dessa espécie. Esta espécie encontra terreno fértil e tem sua colonização facilitada nas áreas do complexo entre dunas da praia e por sobre os campos úmidos e secos da margem da lagoa Negra, no Parque Estadual de Itapuã, o que causa problemas ambientais (LIESENFELD e PELLEGRIM, 2010).

O pinus é um dos organismos exóticos mais agressivos que existe e os seus efeitos são ainda pouco conhecidos. O efeito espacial do pinus tem uma notável capacidade de interferir nos processos ecossistêmicos e promover mudanças profundas na paisagem que se reproduzem no longo prazo e que merecem receber maior atenção por parte da comunidade científica, dos órgãos ambientais e dos setores governamentais responsáveis por fomentar a cadeia produtiva da madeira (SILVA e LIMA, 2016).

Segundo FNMA *et al.*, (1999) e PORTZ *et al.*, (2011) as áreas com pinus no PNL requerem medidas urgentes de recuperação. Pois estas espécies estão se disseminando rapidamente por toda UC comprometendo o seu equilíbrio ecológico. Segundo o autor citado, o cultivo de exótica florestal deve ser substituído por vegetação nativa.

De acordo com BURGUEÑO *et al.*, (2013) a implantação dos plantios de pinus nesta área causou sérios impactos ao ambiente natural, em particular à Lagoa do Peixe, mas a erradicação destes plantios deverá ser realizada com a precaução necessária para garantir minimamente a fixação das dunas e a permanência da Lagoa do Peixe e das espécies que dela dependem. A substituição destes plantios pela vegetação original de restinga poderá contribuir significativamente para a recuperação do ambiente do PNLP.

A classe de Cultivo de Exótica Florestal teve sua cobertura diminuída em 1% no período da pesquisa na área de estudo, e isto se faz benéfico, uma vez que, essas espécies são causadoras de degradação ambiental.

5.3.5. Áreas Úmidas

Para as Áreas Úmidas (figura 30) foram considerados os ambientes que se encontravam alagados (em estado perene ou efêmero) e que não eram considerados corpos lagunares, os quais estão enquadrados na classe de Água Continental. Assim, não foram consideradas as lagoas do Peixe, Pai João e Veiana como áreas úmidas devido à importância desses corpos lagunares para o PNLP, para esses ambientes foi criada a referente classe (Água Continental) para destacar a sua relevância para a UC.

Figura 30: área úmida.



Fonte: autor, 2016.

De acordo com a Convenção de Ramsar, podemos caracterizar áreas úmidas como áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada (MMA, 2017). Caracterizam-se ainda, áreas úmidas, os ecossistemas

na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, naturais ou artificiais, permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados (JUNK *et al.*, 2015).

As áreas úmidas são social e economicamente insubstituíveis, no momento em que, ajudam a conter inundações, permiti a recarga de aquíferos, retêm nutrientes, purificam a água e atuam na estabilização de zonas costeiras. O colapso desses serviços, decorrente da destruição das áreas úmidas pode resultar em desastres ambientais, com elevados custos em termos de vidas humanas e em termos econômicos (MMA, 2013).

De maneira geral, áreas úmidas fornecem serviços ecológicos fundamentais para as espécies de fauna e flora. Auxilia também na regulação do regime hídrico de vastas regiões. Essas áreas funcionam como fonte de biodiversidade em todos os níveis. Cumprindo papel relevante de caráter econômico, cultural e recreativo. Ao mesmo tempo atendem necessidades de água e alimentação para uma ampla variedade de espécies e para comunidades humanas rurais e urbanas (MMA, 2017).

Porém banhados, charcos, brejos, pantanais e planícies de inundação (áreas úmidas) são considerados, muitas vezes como áreas inúteis e sem nenhum proveito. No entanto, estas áreas apresentam, muitas vezes, elevada biodiversidade e exercem funções fundamentais no equilíbrio natural, sendo que sua importância pode se igualar a de florestas e savanas. Entre as principais causas de diminuição de áreas úmidas, podemos destacar as drenagens, aterros, construção de açudes, lagos artificiais, etc. (BACKES, 2012).

Subestimamos a função das áreas úmidas como elementos básicos do manejo da água dentro do processo de fornecimento e regulação de que depende a humanidade. Os efeitos das mudanças no uso da terra, no desvio de cursos d'água e no desenvolvimento de infraestruturas seguem conduzindo à degradação e à perda dessas áreas de suma importância. Sem um manejo adequado das zonas úmidas não haverá água de qualidade e quantidade adequadas no momento em que necessitarmos (MMA, 2013).

No PNLP, na classe de Áreas Úmidas, é marcante a presença de ambientes denominados marismas (FNMA *et al.*, 1999). Marismas são encontradas em ambientes salobros, lagunares e estuarinos, de baixa energia,

pantanosos, planos costeiros e de águas rasas que se desenvolvem na região intermarés, permanecendo parcialmente inundados (MMA, 2010). Marismas caracterizam-se por uma cobertura vegetal constituída por formações pioneiras de influência fluviomarinha herbácea, sendo predominantemente o gênero *Spartina* (DIEGUES, 2001).

Os ambientes de marismas são ecologicamente equivalentes aos manguezais adaptados ao frio e às geadas da costa sul do Brasil. Formam ecossistemas importantes para moluscos, crustáceos, insetos, peixes, aves e mamíferos. No Brasil o ambiente de marisma ocorre apenas nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MMA, 2010).

No PNLP às áreas úmidas são marcantes em praticamente todas às áreas da UC. Essa classe de uso e cobertura da terra se mostrou de forma positiva, pois teve um acréscimo de 9% na UC. Esse aumento considerável na cobertura da terra da UC pode estar colaborando com um processo conhecido, onde toda lagoa/laguna costeira tende a se transformar em um banhado ao longo de um período geológico. Porém o efeito que o represamento da areia (por parte da exótica pinus no PNLP) pode interferir nesse processo geológico assoreando a Lagoa do Peixe em um período menor do que o esperado se for retirada toda a represa da exótica de forma inadequada.

5.3.6. Campos Remanescentes

Essa classe de uso e cobertura da terra é constituída basicamente dos ambientes campestres (de vegetação rasteira) (figura 31) do bioma Pampa. Onde os campos constituem o tipo de vegetação natural predominante nas paisagens do Pampa. Versáteis e onipresentes, as gramíneas dominam esses ambientes e definem a sua estrutura, formando com outras plantas herbáceas menos abundantes uma cobertura vegetal contínua, frequentemente permeada de arbustos e subarbustos (CHOMENKO e BENCKE, 2016).

Figura 31: campo remanescente.



Fonte: autor, 2016.

O bioma Pampa é um dos biomas brasileiros. Os campos pampeanos localizam-se em todo o território da República Oriental do Uruguai, parte centro-leste da República da Argentina, parte do sudoeste do Paraguai e parte (apenas 2,07%) do Brasil no estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área com mais de 700 mil km². O “lugar de origem” do povo gaúcho, cuja cultura e tradições foram construídas juntamente com a pecuária e os campos nativos (VIEIRA e VERDUM, 2017).

Por estarem localizados em uma zona de transição climática, os campos do Pampa gaúcho apresentam uma singular mistura de gramíneas estivais, características de clima tropical e com crescimento vegetativo no verão, como o *Andropogon lateralis* (capim-caninha), e hibernais, de clima frio e com crescimento vegetativo no inverno, como as *Stipa spp* (flechilhas). Além disso, há muitas espécies endêmicas, ou seja, que não existem em qualquer outro lugar do planeta. Essa conjugação de fatores faz com que a diversidade de gramíneas do Pampa seja de grande monta. Somente nos campos do Rio Grande do Sul são mais de 400 espécies nativas. Os campos, à primeira vista homogêneos, são diversos em sua composição. Onde figuram numerosas famílias, gêneros e espécies vegetais em associação (CHOMENKO e BENCKE, 2016).

O campo em seus diversos níveis de organização é responsável pelo provimento de inúmeros serviços ecossistêmicos² que contribuem para o sustento e o bem-estar humano, como a purificação das águas, o controle de

² São os benefícios diretos e indiretos obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas. Dentre eles pode-se citar a provisão de alimentos, a regulação climática, a formação do solo, etc. (Daily, 1997; apud ANDRADE e ROMEIRO, 2009).

pragas agrícolas, a estocagem de carbono (que contribui para a regulação do clima do planeta), o controle da erosão e a reposição da fertilidade do solo, além de ser uma importante fonte de recursos genéticos, principalmente de plantas forrageiras e ornamentais (BENCKE *et al.*, 2016).

Assim, esse ambiente também proporciona paisagens de grande beleza cênica e alto valor para o turismo e o lazer. Constitui-se no domínio das gramíneas e outras plantas rasteiras perfeitamente adaptadas às condições climáticas e aos solos da região, formando um complexo sistema de campos naturais. Constitui a maior extensão de ecossistemas campestres de clima temperado do continente sul-americano (BENCKE *et al.*, 2016).

O bioma Pampa representa um dos ecossistemas mais ameaçados e menos conservados no Brasil, no Uruguai e na Argentina. Além das gramíneas, vários outros grupos de plantas se destacam pela variedade de espécies campestres. A família das compostas *Asteraceae*, que inclui as margaridas, as *Baccharis spp* (carquejas) e o *Baccharis coridifolia* (miomio), é a mais diversa e está representada por cerca de 480 espécies nos campos do Rio Grande do Sul (CHOMENKO e BENCKE, 2016).

Para um melhor entendimento podemos descrever áreas campestres como as diferentes categorias de vegetação fisionomicamente diversa da florestal, ou seja, aquelas que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. Encontram-se disseminadas por diferentes regiões fitogeográficas, compreendendo diferentes tipologias primárias: savanas, estepes planaltinas, campos rupestres das serras costeiras e campos hidroarenosos litorâneos (restinga) (IBGE, 2013).

O PNLN encontrasse lotado dentro da categoria de campos hidroarenosos litorâneos na restinga gaúcha e no ambiente do bioma Pampa. A formação campestre da área de estudo representa um processo de sucessão vegetal onde algumas espécies lenhosas conseguiram se regenerar sob pastejo. Na classe de Campo Remanescente predominam gramíneas e ciperáceas, e vegetação lenhosa dando um aspecto de parque. As principais espécies são: *Lithrea brasiliensis* (aroeira-braba), *Scutia buxifolia* (coronilha), *Schinus polygamus* (molho) e *Zanthoxylum hiemalis* (coentrilho) (FNMA *et al.*, 1999).

Em suma, na região do litoral médio do Rio Grande do Sul, as áreas cobertas por campo, nas diferentes situações em que ocorria originalmente, foram profundamente alteradas. No entanto, mesmo sob intenso uso agrícola, algumas avaliações da diversidade têm mostrado que o campo litorâneo apresenta boa capacidade de resiliência (GARCIA e BOLDRINI, 2007 apud ZANK, 2013).

Por trás da aparente uniformidade do Pampa esconde-se uma surpreendente diversidade biológica, só recentemente revelada, graças à intensificação das pesquisas científicas sobre o bioma e ao aumento do interesse pela sua conservação ao longo dos últimos anos. Porém, para melhor compreendê-la e apreciá-la, é preciso deixar momentaneamente de lado nossa preferência quase inata pelas árvores e desviar o olhar para mais perto do chão, onde a vida no Pampa manifesta-se em todo o seu esplendor e plenitude (CHOMENKO e BENCKE, 2016).

Na presente pesquisa a classe de Campos Remanescentes se manteve estável em 13%, conforme os resultados dos mapeamentos temáticos. Isso demonstra que apesar da pressão do pastejo o ambiente de campo não demonstrou uma degradação provocada pelo gado para com esse ambiente. Esse resultado aponta que o PNLP contribui para a proteção do bioma Pampa, que é um dos ecossistemas mais ameaçados e menos conservados no Brasil.

5.3.7. Mata de Restinga

À referida classe a cima, está inserida na chamada restinga litorânea do RS, salienta-se que esta classe é referente às formações florestais nativas presentes na restinga do PNLP, assim não sendo confundido por outros ambientes que compõe a restinga, onde esse ambiente, contém além de vegetação florestal outros ecossistemas já descritos neste estudo.

Matas de restinga podem se distribuir em faixas mais ou menos paralelas, contíguas aos sistemas de lagoas e áreas úmidas. Constituem verdadeiros refúgios da vida silvestre, em meio à matriz campestre do litoral médio. As matas de restinga ocupam cerca de 1% do território do litoral médio gaúcho, constituindo naturalmente uma formação rara na paisagem. Com relação à fauna das Matas de Restinga do Litoral Médio do RS, destaca-se algumas espécies de aves florestais ameaçadas que ocupam estes ambientes,

como o *Cnemotriccus fuscatus* (guaracavuçu), o *Ramphastos toco* (tucanuçu) e o *Carpornis cucullata* (corocoxó), além de outras espécies como a *Liolaemus arambarensis* (lagartixa-da-areia) e a *Liolaemus occipitalis* (lagartixa-da-praia) (ZANK, 2013).

O ambiente de mata de restinga do PNLP se caracteriza por plantas de baixo porte. É uma vegetação composta por árvores medianas, com galhos bastante retorcidos, apresentando aspecto denso. Esse ambiente apresenta essa configuração de mata fechada e mediana, uma vez que, é condicionada pelo caráter do substrato e também como uma estratégia de proteção dos fortes ventos que afligem a região (MORAES, 2009).

As formações de mata de restinga no PNLP (figura 32) situam-se quase que totalmente na parte oeste das Lagoas do Peixe, Pai João e Veiana, onde se destaca um declive conhecido como “recosta” (ou barreira 3) que acompanha todo este sistema lagunar 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 (FNMA *et al.*, 1999). Nas porções mais fechadas registra-se a ocorrência de árvores pequenas e espinhosas como *Xylosma prockia* (não-me-toque), *Casearia sylvestris* (chá-de-burgue) e *Myrcia multiflora* (cambui) (MORAES, 2009).

Figura 32: formações de mata de restinga no PNLP.



Fonte: autor, 2017.

Ainda, pode ser encontrado na UC às espécies *Ficus organensis* (figueira), *Bumelia obtusifolia* (espinheiro) e *Rapanea umbellata* (capororocão).

Chama bastante a atenção a abundância de lianas, principalmente e epífitas (Bromeliaceae e Piperaceae), que contribuem muito para caracterizar esta formação. É preciso destacar também que no PNLP ocorrem, de forma esparsa, espécies como *Erythrina crista-galli* (corticeira), agrupamentos de *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) e formações de *Mimosa bimucronata* (maricá) (FNMA *et al.*, 1999).

A vegetação nativa situada dentro dos limites da UC estudada sofre pressões principalmente em consequência da pecuária. Uma vez que, o gado costuma se abrigar na mata formando trilhas e prejudicando a regeneração natural de várias espécies. E ainda os criadores costumam conduzir o gado para as áreas mais baixas em épocas mais secas, utilizando-se de caminhos que cortam a chamada “recosta”, estabelecendo-se um processo erosivo que aumenta com as chuvas, no momento que, a vegetação rasteira praticamente inexistente nestas trilhas devido ao pisoteio (FNMA *et al.*, 1999).

É notório que a mata de restinga constitui habitat naturalmente raro no litoral médio do RS, sendo por isso importante enquanto refúgios para as espécies da biota ameaçadas e raras (ZANK, 2013).

A classe de mata de restinga, de grande importância ecológica, foi suprimida na área de estudo de quase 2% (1,8%) em 1986 para apenas 1%. Assim aponta-se neste trabalho que à área correspondente a Barreira III seja totalmente incorporada pelos limites do PNLP com o objetivo de aumentar essa classe tão importante na UC e que, com isso, essa tenha proteção ambiental que faz jus um Parque Nacional do SNUC.

5.3.8. Área Exposta

Ambientes de áreas expostas são típicos de áreas sem cobertura vegetal e/ou com presença de areia. Esses ambientes podem decorrer de atividades como urbanização, voçorocamento, garimpo, silvicultura e pastagens (MORAIS *et al.*, 2016). Caracterizam-se ainda, em áreas sob processos erosivos como, por exemplo, cortes de morros, faces de morros erodidas e áreas degradadas (PRADO *et al.*, 2010).

Podemos considerar a classe de Área Exposta como uma paisagem antropizada, onde esse ambiente caracteriza-se pela alteração de habitats nativos em decorrência de ações do homem (MORAIS *et al.*, 2016). A

identificação de solo exposto e de áreas com baixa produção de biomassa podem se constituir em indicadores da ocorrência de áreas degradadas (CASTRO *et al.*, 2017).

A classe de Área Exposta na atual pesquisa constitui-se de espaços onde não foi possível identificar nenhuma cobertura da terra (figura 33).

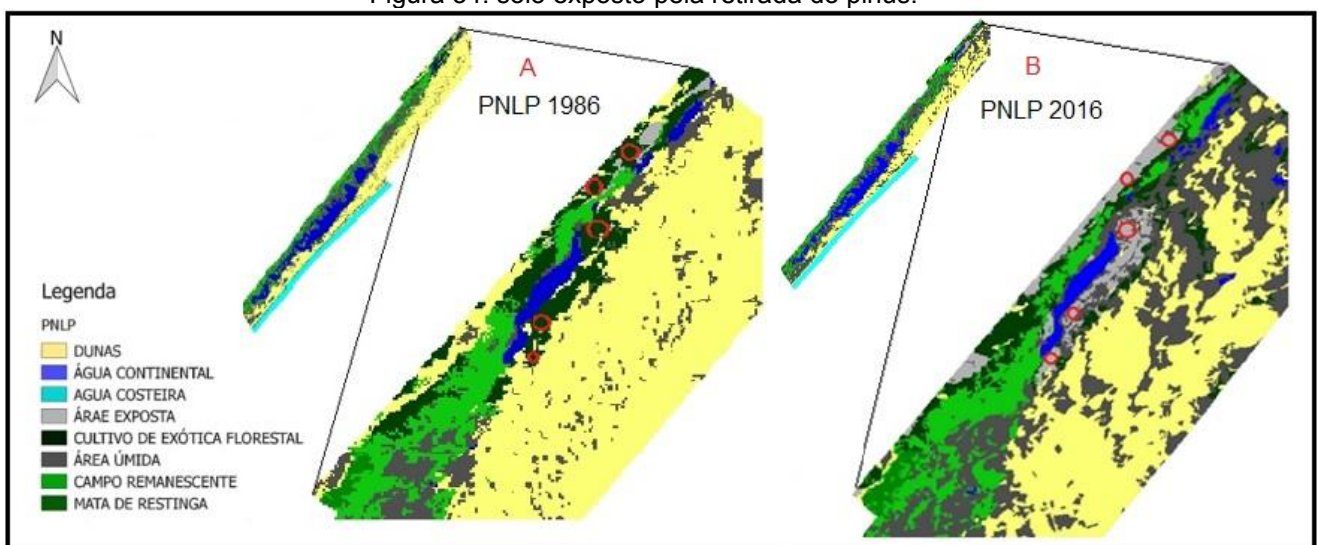
Figura 33: classe de área exposta e exótica florestal em destaque.



Fonte: Laboratório de Geomorfologia e Recursos Hídricos (OLIVEIRA e SIMÕES) - FURG, 2016.

São áreas onde foram encontrados apenas vestígios da extração do pinus. A classe de Áreas Expostas pode estar relacionada à classe de Cultivo de Exótica Florestal, uma vez que, por meio da classificação das imagens LANDSAT, foi possível observar que a classe de Áreas Expostas corresponde, em sua grande maioria, na mesma área outrora coberta com a exótica pinus no PNL. Parte deste processo pode ser observado na figura 34 A e B.

Figura 34: solo exposto pela retirada do pinus.



Fonte: autor, 2017.

Esse ambiente no PNLP evoluiu de 0,2% em 1986 para 2% em 2016. Essa classe não contribui para um ambiente ecologicamente equilibrado. Porém quando estiverem relacionadas ao corte do pinus é algo muito positivo. A grande preocupação é o manejo e recuperação do espaço degradado.

Por tanto é importante destacar que as classes de Areias e Dunas e Áreas Úmidas dominam a área da UC, para ambos os cenários. Sendo que no ano de criação da UC, predominava a classe de Areias e Dunas com 39% da cobertura da terra, e após trinta anos a classe de Áreas Úmidas passou a ter superioridade na cobertura da terra do PNLP, com um aumento de 9%, passando a figurar com 30%. Com relação como a classe de Água Continental, a mesma apresentou uma pequena variação de 13 para 12%. Já o ambiente de Campo Remanescente manteve-se estável em 13%. A Mata de Restinga, área de grande valor ecológico, foi suprimida em quase 2%. Também é preciso frisar o que o aumento da classe de Área Exposta está relacionado à diminuição da classe de Exótica Florestal. E o limite marinho do PNLP obteve um acréscimo, indicando um avanço do mar no PNLP.

6. Considerações finais

Os Parques Nacionais, assim como o PNLP contribuem para a manutenção da biodiversidade. Sua base ideológica formou-se justamente em um momento em que a degradação ambiental, e a queda da qualidade de vida da humanidade, contribuíram decisivamente para mudanças de valores em relação ao meio ambiente. Porém existem problemas nestas UCs brasileiros como a existência de espécies exóticas, a pesca e a caça, e a problemática da regularização fundiária, entre outros conflitos. No PNLP, existem varias problemáticas das quais se destacam a contaminação por espécies exóticas e falta da sua regularização fundiária.

O trabalho procurou investigar o PNLP de maneira geográfica. Portanto a pesquisa serve para os mais variados trabalhos acadêmicos no momento em que no seu conteúdo existe o enfoque descritivo do PNLP, abordando seus diversos ambientes. E possui ainda o enfoque quantitativo dos mapeamentos

temporais o que pode auxiliar o tomador de decisão no território do PNLP, ajudando na gestão ambiental de toda área destinada a UC.

Merece destaque a classe de Áreas Úmidas, ambiente marcante na UC, no momento em que essas devem ser percebidas como elementos essenciais no manejo da água. Todos devem assumir a responsabilidade pelo uso racional das áreas úmidas no objetivo de manter o abastecimento de água para a humanidade. Já com relação as análises sobre a classe de Áreas Expostas sugerem-se à administração do PNLP ações de reflorestamento com espécies nativas nas áreas correspondentes a essa classe.

É preciso deixar expresso que esses valores são estimativas derivadas dos mapeamentos desta pesquisa, e pode haver erro, o que é inerente a qualquer processo de classificação e mapeamento temático. Toda via, os resultados encontrados foram ao encontro do que expressa à literatura referente à área de estudo, o que torna relevante os resultados.

Com a regularização do PNLP os ambientes desse espaço que são de fundamental importância para qualidade de vida da população humana mundial poderão se manter apto a abrigar e reciclar diverso material genético. Mas é de fundamental importância que esse ambiente seja monitorado após sua total regularização para se avaliar a sua funcionalidade como espaço ecológico.

Contudo é preciso observar por parte de quem tem o poder de estabelecer uma UC de Proteção Integral, leve em consideração a questão de que essas áreas muitas vezes são ocupadas por populações humanas tradicionais que dependem daquele espaço para sua subsistência.

Referências

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico 2013**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-ABRAF13-BR.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro de 2016.

ADOMILLI, G. K. **Interações e Representações em Relação a Apropriação Social dos Recursos Naturais: O Caso do Parque Nacional da Lagoa do Peixe – RS**. Porto Alegre, 2002.

ALMUDI, T.; KALIKOSKI, D. C. **Homem e natureza em um parque nacional do Sul do Brasil: meios de vida e conflitos nos arredores da Lagoa do Peixe**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 20, p. 47-57, jul./dez. Editora UFPR, 2009.

ANDRADE, D. C; ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Campinas: IE/UNICAMP, 2009.

BACKES, A. **Áreas protegidas no estado do Rio Grande do Sul: o esforço para a conservação**. Pesquisas Botânica, v. 63, p. 225-355, 2012.

BALDONI, R. N.; CIOCHETI, G.; BORGES, B. D.; BERNARDO, R.; RIBEIRO, M. C.; WESLEY, J.; BLANCO, C. e SANTOS, J. S. **Introdução ao Quantum GIS Brasil**. UFSCar, 2012.

BRASIL, **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)**. Lei 11.516, Brasília, 28 de agosto de 2007.

BRITES, R. S.; BIAS, E. S.; ROSA, A. N. C. **Classificação por regiões. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: UNB, p. 209-220, 2012.

BURGUEÑO, L. E. T.; QUADRO, M. S.; BARCELOS, A. A.; SALGADO, P. A.; WEBER, F. S.; KOLLAND JR., M.; SOUZA, L. H. **Impactos Ambientais de Plantios de Pinus sp. em Zonas Úmidas: O Caso do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, Brasil**. Biodiversidade Brasileira: ICMBio, Brasília, DF, v. 3, n. 2, 192-206, 2013.

CALLIARI, L. R.; PEREIRA, P.S.; DE OLIVEIRA, A.O & FIGUEIREDO, S.A. **Variabilidade das dunas frontais no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil**. GRAVEL Nº3. p.15-30. Porto Alegre, 2005.

CÂMARA, G.; DAVIS. C.; MONTEIRO, A. M.; D'ALGE, J.C. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

CARVALHO, J. L. **A influência do pisoteio em algumas propriedades físicas do solo na trilha da praia do Sul do Parque Estadual da Ilha de Anchieta**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE

CONSERVAÇÃO, 2000, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, v. 2, p. 306-312, 2000.

CASTELLO, J. P.; KRUG, L. C.; ASEFF, C. R. C.; CALAZANS, D.; MARTINATO, K. **Introdução às Ciências do Mar**. Ed. Textos. Pelotas, 2015.

CASTRO, L. F.; FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B. **Análise orientada a objetos aplicada a imagem de alta resolução para identificação de solo exposto em ambiente montanhoso de Mata Atlântica**. In: Embrapa Solos- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 18, 2017, Santos. Anais... São José dos Campos: Inpe, 2017. p. 1518-1525.

CHOMENKO, L.; AZEVEDO, M. A. **Avaliação de impactos e proposição de práticas sustentáveis como forma de desenvolvimento para a região de entorno do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, nos municípios de Mostardas e Tavares, RS**. in Litoral Médio. Natureza em Revista, p. 58-59, março, 2016.

CHOMENKO, L.; BENCKE, G. A. **Nosso Pampa desconhecido** - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016.

COELHO, H. A.; REZENDE, E. N. **A efetiva implantação das unidades de conservação ambiental por meio da desapropriação**. Revista do Direito Público, v. 11, n. 2, p. 165-195, 2016.

COLOMBO, P.; RENNER, M. F.; ORSO, B. A. **Anfíbios**. in Litoral Médio Natureza em Revista, p. 64-67, março, 2016.

CORRÊA, F.; CLAUDINO, M. C.; GARCIA, A. M. **Guia fotográfico e aspectos da biologia dos principais peixes de água doce do Parque Nacional da Lagoa do Peixe**. Cadernos de Ecologia Aquática 5 (1) : 28-43, jan – jul, 2010.

CORRÊA, F., GARCIA, A.M., LOEBMANN, D., CLAUDINO, M.C., BASTOS, R.F. & VIEIRA, J.P. **Pisces, Cyprinodontiformes, Rivulidae, *Austrolebias minuano* (Costa and Cheffe, 2001): new species record at Lagoa do Peixe National Park, Rio Grande do Sul state, Brazil**. Check List (São Paulo. Online), 5(4): 763-766, 2009.

CORDAZZO, C.V. e SEELIGER, U. **Guia Ilustrado da Vegetação Costeira do Extremo Sul do Brasil**. Editora da FURG. Rio Grande, 1995.

COSTA, W. J. E. M. **Peixes anuais brasileiros: diversidade e conservação**. Editora UFPR, 2002.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, RSV; SILVA, V. C. F., FIGOLS, FAB, ANDRADE, D. ANTONIO CARLOS. Ministério do Meio Ambiente. **Saberes Tradicionais e Biodiversidade no Brasil**. Brasília, MMA/NUPAUB-USP, 2000.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito da natureza intocada**. São Paulo, Hucitec, 1996.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

DIEGUES, A. C. S. **Ecologia Humana e Planejamento Costeiro**. São Paulo, NUPAUB – USP, 2001.

DILLENBURG, S. R. et al. **Modificações de longo período da linha de costa das barreiras costeiras do Rio Grande do Sul**. Gravel, v. 3, n. 1, p. 4-9, 2005.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3. ed. São Paulo. Oficina de Textos, 2011.

FNMA-FURG-IBAMA-NEMA-UFPEL. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe – Fase 2**. Serviço Público Federal, Ministério da Educação e do Desporto, Fundação Universidade do Rio Grande, 1999.

FRANCO, L. D. **Parque Nacional Lagoa do Peixe: criação e uso público dos parques nacionais e a lei nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. doi: 10.5102/prismas.v7i2.1086. Prismas: Direito, Políticas Públicas e Mundialização (substituída pela Revista de Direito Internacional), v. 7, n. 2, 2011.

GALVÃO, A. C. F.; CASTRO, B. M. de.; HAZIN, F. H. V.; SOUZA, K. G. de.; TEIXEIRA, A. J. **Mar e ambientes costeiros**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Brasília – DF, 2008.

GANEM, R. S. **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Centro de Documentação e Informação. Edições Câmara Brasília, 2011.

GIANUCA, N. M. **The ecology of a sandy beach in southern Brazil**. In: Sandy beaches as ecosystems. The Hague: JUNK. p.413-419, 1983.

GUIMARÃES, R. Z.; OLIVEIRA, F. A.; GONÇALVES, M. L. **Avaliação dos impactos da atividade de silvicultura sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais**. Scientia Forestalis, Piracicaba, SP, v. 38, n. 87, p.377-390, 2010.

HAIMOVICI, M.; VASCONCELLOS, M.; KALIKOSKI, D. C.; ABDALAH, P.; CASTELLO, J. P.; HELLEBRANDT, D. **Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Rio Grande do Sul**. UFBA, Belém, PA, p. 157-180, 2006.

HAHN, A. R. O. **Evolução do campo de dunas transgressivo da margem leste da Lagoa do Peixe, Litoral Médio do Rio Grande Do Sul, de 1948 a 2010**, 2015.

HESP, Patrick. **Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics**. Geomorphology, v. 48, n. 1-3, p. 245-268, 2002.

HOROWITZ, Christiane et al. **Manejo da flora exótica invasora no Parque Nacional de Brasília: contexto histórico e atual.** Biodiversidade Brasileira, n. 2, p. 217-236, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Uso e Cobertura da Terra.** 3ª edição, Rio de Janeiro 2013.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/parna-da-lagoa-do-peixe>>. Acesso em: 17 de novembro de 2016.

LOEBMANN, D.; SOBRINHO, J. P. V. **Composição e abundância dos peixes do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil e comentários sobre a fauna acompanhante de crustáceos decápodos.** Atlântica (Rio Grande), v. 27, n. 2, p. 131-137, 2011.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. **Áreas Úmidas (AUs) brasileiras: avanços e conquistas recentes.** Boletim ABLimno. Rio Claro, v. 41, n. 2, p. 20-24, 2015.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. **O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembléias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, dezembro 2006.

LIESENFELD, M.V.A.; PELLEGRIM, L.M. (2004). **Risco Ecológico: a invasão por *Pinus sp* e a problemática das espécies alienígenas vegetais no Parque Estadual de Itapuã – Viamão, RS.** InGa – Instituto Gaúcho de Estudos Ambientais, 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Ação Civil Pública com pedido de tutela antecipada contra IBAMA.** 2006.

MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil.** Brasília. MMA/SBF/GBA, 2010.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar>>. Acesso em 6 de setembro de 2017.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **As Zonas Úmidas Cuidam da Água.** Brasília. MMA/SBF, 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil.** Brasília 2007.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional De Unidades De Conservação.** Lei Nº9985, de 18 de julho de 2000 e Decreto Nº 4340, de 22 de agosto de 2002. 6ª Edição, com as alterações introduzidas pela Lei Nº5566, de 26 de outubro de 2005. Brasília, 2006.

MORAIS, M. S.; GONTIJO, B. M.; PIUZANA, D. **Análise temporal do uso e ocupação do terreno do Parque Estadual do Biribiri e de sua Zona de Amortecimento, município de Diamantina, Minas Gerais.** Temporal analysis from the land use and occupation of the Biribiri State Park and its Buffer Zone (...). Caderno de Geografia, v. 26, n. 46, p. 362-381, 2016.

MORAES, V. L. **Uso do Solo e Conservação Ambiental no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e Entorno (RS).** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

NASCIMENTO, J. L. X. **Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil.** Conservação Internacional Brasil, Belém, Pará, Brazil, p. 335-341, 2011.

NASCIMENTO, J. L. X.; OLIVEIRA, A. C.; BARBOSA, A. E. A.; SOUSA, A. E. B. A.; LUGARINI, C.; LIMA, D. M.; SOUZA, M. A.; SOMENZARI, M.; SOUZA, N. A.; SERAFINI, P. P.; AMARAL, P. P.; ROSSATO, R. M.; MEDEIROS, R. C. S. **Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil 2016.** Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio, 2016.

NEMA- PMM-SMP. **Plano de Manejo de Dunas Costeiras do Município de Mostardas.** Documento final. Maio / 2011.

PONTES, J. A. L.; MELLO, F. A. P. **Uso Público em Unidades de Conservação de Proteção Integral: Considerações Sobre Impactos na Biodiversidade.** Anais – Uso Público em Unidades de Conservação, n. 1, v. 1, Niterói – RJ, 2013.

PORTZ, L.; MANZOLLI, R. P.; CORREA, I. C. S. **Dispersão de Espécie Exótica no Parque Nacional da Lagoa do Peixe e Seu Entorno (Dispersion of Exotic Vegetation Into and Around the Lagoa do Peixe National Park).** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 4, n. 1, p. 33-44, 2011.

PRADO, R. B. et al. **Marco inicial do monitoramento do uso e cobertura da terra do COMPERJ.** Embrapa Solos-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2010.

ROSA, C. P. **A perspectiva histórica dos pescadores tradicionais sobre a Lagoa do Peixe: antes e depois da criação do Parque Nacional.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, 2013.

ROSA, R.S & LIMA, F.C.T. **Os peixes brasileiros ameaçados de extinção.** p. 9-19 IN: Machado, A.B.M., Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (ed). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília- M. M. A., 2008.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **Spring 5.1.2: passo a passo: Aplicações Práticas.** Alegre: CAUFES, 2010.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **Spring 5.1.2: passo a passo: Aplicações Práticas**. Alegre: CAUFES, 2010.

SCHOSSLER, V; TOLDO Jr. DANI, N. **Morfodinâmica da desembocadura da Lagoa do Peixe, litoral sul do Brasil**. Pesquisas em Geociências, 44 (1): 25-39, jan./abr. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS Brasil, 2017.

SCOTTÁ, F.C.; ROCKETT, G.C.; PORTZ, L. CARDIA, V. C. **Deslocamento de dunas costeiras: uma análise através de dados de sensoriamento remoto orbital na Lagoa do Peixe, RS**, 2015.

SEELIGER, U. e KJERFVE, B. **Coastal Marine Ecosystems of Latin American**. Springer Verlag : Berlin, 360p. 2001.

SILVA, M. D. da. **Os Cultivos Florestais do Pampa, no Sul do Rio Grande do Sul: Desafios, Perdas e Perspectivas Frente ao Avanço de Novas Fronteiras Agrícolas**. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 215 – 226, Janeiro/Março, 2012.

SILVA, M. D. da; LIMA, M. P. R. **Efeito Espacial do Pinus na Paisagem do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rs**. Spatial Effect of The Pine on The Landscape of the Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS. Geographia Meridionalis, v. 2, n. 2, p. 194-213, 2016.

SOUZA, C. R. De G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. **Quaternário do Brasil**. Holos Editora, 2005.

SKINNER, J. e ZALEWSK, S. **Functions and Values of Mediterranean Wetlands**. MedWet/Tour du Valat, Arles, 1995.

SNUC. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)**. Lei Federal N. ° 9.985/00 Brasília, 2000.

TAGLIANI, P. R. A. **Ecologia da paisagem da Restinga da Lagoa dos Patos: uma contribuição para o manejo e conservação da reserva da biosfera**. Rio Grande. ED. Furg, 2011.

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. 228p. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade de São Carlos, 1995.

TEIXEIRA, P. R.; LANZER, R. **Parque Nacional da Lagoa do Peixe e Desenvolvimento Local: A Visão da Comunidade de Mostardas-RS e Tavares-RS**. Revista Hospitalidade. São Paulo, v. 9, n. 2, p. 218-234, 2012.

TOMAZELLI, L.J. **O Regime de Ventos e a Taxa de Migração das Dunas Eólicas Costeiras do Rio Grande do Sul**. Pesquisas, Porto Alegre, 20(1): 18-26, 1993.

TRETTIN, C.C.; AUST, W. M. ; DAVIS, M.M; WEAKLEY, A. S. e WISNNIEWKI, J. **Wetlands of the Interior Southeastern United States: Conference Summary Statement.** Water, Air, and Soil Pollution 77:199-205, 1994.

TRIGO, T. C.; JARDIM, M. M. A. **Mamíferos.** in Litoral Médio. Natureza em Revista, p. 60-63, março, 2016.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **O Cenozóico no Rio Grande do Sul: geologia da planície costeira.** Geologia do Rio Grande do Sul, v. 2, p. 375-406, 2000.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **Mapeamento geológico de planícies costeiras: o exemplo da costa do Rio Grande do Sul.** Gravel, v. 3, n. 1, 2005.

VIEIRA, L. F. S.; VERDUM, R. **A paisagem como leitura da beleza cênica, organização e o uso do espaço rural do Pampa.** Dinâmicas do espaço agrário: velhos e novos territórios: NEAG 10 anos. p. 101-126, 2017.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. **Geologia costeira do Rio Grande do sul.** Notas técnicas, v. 8, p. 1-45, 1995.

ZANK, C. **Diagnóstico de Fauna do Litoral Médio do Rio Grande do Sul e Zoneamento Temático do Meio Biótico.** Porto Alegre, 10 de Dezembro de 2013.


ZAMBONI, Ademilson; NICOLODI, João Luiz. **Macrodiagnóstico da zona costeira e marinha do Brasil.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Brasília. DF, Brasil, 2008.

ZILIO, F.; LIMA, A. M. **Aves.** In Litoral Médio. Natureza em Revista, p. 64-67, março, 2016.

ZILLER, S. R. **Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras.** Revista Ciência Hoje, São Paulo, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001.

Apêndice

Apêndice A - carta de cessão Jordano Pires Lopes (analista ambiental ICMBio)




Universidade Federal do Rio Grande - FURG

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO- ICHI
Pós Graduação em Geografia / Mestrado - FURG

CARTA DE CESSÃO


Rio Grande, de outubro de 20 .

Eu, Jordano Pires Lopes.....declaro para os devidos fins que cedo os direitos autorais de minha entrevista gravada e transcrita em...15/12/17..... para o Trabalho de Dissertação de Mestrado a usá-la integralmente ou em partes, sem restrições de prazos ou citações, desde a presente data. Abdicando de direitos meus e de meus descendentes quanto ao objeto dessa carta de cessão, subscrevo a presente.



Assinatura do Depoente

Apêndice B - carta de cessão Maria Guerreiro Machado (secretária do PNLP)

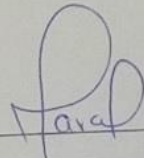


Universidade Federal do Rio Grande - FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO- ICHI
Pós Graduação em Geografia / Mestrado - FURG

CARTA DE CESSÃO

Rio Grande, de outubro de 20 .

Eu, Maria Guerreiro Machado..... declaro para os devidos fins que cedo os direitos autorais de minha entrevista gravada e transcrita em..... 15/12/17..... para o Trabalho de Dissertação de Mestrado a usá-la integralmente ou em partes, sem restrições de prazos ou citações, desde a presente data. Abdicando de direitos meus e de meus descendentes quanto ao objeto dessa carta de cessão, subscrevo a presente.



Assinatura do Depoente

Apêndice C - carta de cessão Jorge Amaro de Souza Borges (secretário de meio ambiente de Mostardas RS)



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO- ICHI
Pós Graduação em Geografia / Mestrado - FURG

CARTA DE CESSÃO

Rio Grande, de outubro de 20 .

Eu, Jorge Amaro de Souza Borges declaro para os devidos fins que cedo os direitos autorais de minha entrevista gravada e transcrita em 15/12/2017 para o Trabalho de Dissertação de Mestrado a usá-la integralmente ou em partes, sem restrições de prazos ou citações, desde a presente data. Abdicando de direitos meus e de meus descendentes quanto ao objeto dessa carta de cessão, subscrevo a presente.


Assinatura do Depoente