

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

FERNANDA DE OLIVEIRA LUZ

**FLORA NATIVA E EXÓTICA DAS DUNAS FRONTAIS DOS BALNEÁRIOS DO
MUNICÍPIO DE OSÓRIO – RIO GRANDE DO SUL – BRASIL**

IMBÉ
2019

FERNANDA DE OLIVEIRA LUZ

**FLORA NATIVA E EXÓTICA DAS DUNAS FRONTAIS DOS BALNEÁRIOS DO
MUNICÍPIO DE OSÓRIO - RIO GRANDE DO SUL - BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental Marinha e Costeira pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadores: Prof. Dra. Juçara Bordin
Prof. Ms. Felipe Gonzatti

IMBÉ

2019

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo SILVA et al. (2013), os quais apresentam as normas para apresentação dos trabalhos acadêmicos e científicos da comunidade acadêmica da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, que é baseado nas normas da Academia Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

CIP - Catalogação na Publicação

Luz, Fernanda de Oliveira
FLORA NATIVA E EXÓTICA DAS DUNAS FRONTAIS DOS
BALNEÁRIOS DO MUNICÍPIO DE OSÓRIO - RIO GRANDE DO SUL
- BRASIL / Fernanda de Oliveira Luz. -- 2019.
66 f.

Orientadores: Juçara Bordin, Felipe Gonzatti.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Gestão
Ambiental Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS,
2019.

1. Flora de dunas frontais. 2. Espécies nativas e
exóticas. 3. Atlântida Sul e Mariápolis. 4.
Levantamento florístico. 5. Interações ecológicas. I.
Bordin, Juçara, orient. II. Gonzatti, Felipe, orient.
III. Título.

FERNANDA DE OLIVEIRA LUZ

**FLORA NATIVA E EXÓTICA DAS DUNAS FRONTAIS DOS BALNEÁRIOS DO
MUNICÍPIO DE OSÓRIO – RIO GRANDE DO SUL - BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas com ênfase em
Gestão Ambiental Marinha e Costeira
pela Universidade Federal do Rio Grande
do Sul.

Orientador: Profa. Dra. Juçara Bordin.
Prof. Ms. Felipe Gonzatti.

Aprovado em: 17/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Francielle Paulina de Araújo
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Ms. Eduardo Valduga
Ms. Pela Universidade Federal de
Pelotas e Doutorando pela Universidade Federal
do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. João Fernando Prado
Coordenador da atividade
Trabalho de conclusão II - CBM

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus orientadores, Juçara por ter me aceito como orientada e ter encarado este projeto comigo. Ter disponibilizado horas do seu tempo me acompanhando em campo, orientando e revisando este trabalho, mesmo aos fins de semana e feriados. Professora, pesquisadora e pessoa merecedora de toda minha admiração e respeito. Felipe pelo apoio na coleta e na identificação das espécies, enriquecendo ainda mais este trabalho com seus ensinamentos em campo e em laboratório, refinando os resultados e dando sugestões enriquecedoras na elaboração deste estudo.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), ao Centro de Estudo Costeiro Limnológico e Marinho (CECLIMAR) pela infraestrutura e corpo técnico que nos auxiliaram a todo momento.

Aos professores que são referência de qualidade e que me motivam a seguir na vida acadêmica. Em especial ao Professor Lupi, que me proporcionou a oportunidade de olhar a paisagem rotineira com uma nova perspectiva. Ao professor João Prado por seus ensinamentos nas algas e na botânica, que me despertou o enamoramento pelas plantas, resultando neste trabalho. À Professora Gabriela Rockett pelas dicas preciosas na elaboração dos mapas.

As minhas amigas, colegas e parceiras de trabalho, Rosana, Patrícia e Cleusa, que sempre me deram apoio e auxílio para que eu pudesse conciliar a faculdade e minha vida profissional. Só tenho a agradecer nestes 5 anos de trabalho juntas.

As minhas amigas queridas, Grazi, Pri e Ingrid, parceiras de trabalhos, saídas de campo, relatórios, jantãs, mesas de bar e cantorias, protagonistas de momentos marcantes nas nossas vidas.

À minha irmã Patrícia que sempre foi um exemplo a ser seguido, pelo apoio e pela motivação de seguir em frente.

À minha mãe por ter me dado amor e conselhos ao longo da vida que me trouxeram até aqui e me levaram a diante.

Aos meus filhos pela compreensão da minha ausência, em muitos momentos divididos entre a faculdade e o trabalho.

E por fim, no entanto mais importante, agradeço à Márcia, minha amada companheira de vida e parceira nesta aventura acadêmica. Por todo carinho e toda cumplicidade, em todos momentos compartilhados.

“Não é o mais forte quem sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças.”

Charles Darwin

RESUMO

Conhecer a diversidade de espécies existente em um determinado local permite a tomada de decisões e criação de estratégias adequadas para o manejo e conservação da biodiversidade. Sendo assim, o presente estudo objetiva apresentar o levantamento da flora nativa e exótica encontradas nas dunas frontais dos Balneários Atlântida Sul e Mariápolis, município de Osório, RS – Brasil, visando servir como subsídio à construção do Plano de Gerenciamento Costeiro municipal já em andamento. O método expedito de caminhamento foi utilizado na coleta das espécies, contemplando toda Orla marinha do município. Foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard, para a comparação entre a flora da área e a existente em dunas costeiras de outras 4 áreas do Rio Grande do Sul. Além disso, também foi gerado um mapa no programa ArcGis®, georreferenciando manchas das espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. O levantamento florístico resultou em 107 espécies vegetais, sendo 81 espécies nativas, 15 classificadas como exóticas naturalizadas, 8 exóticas casuais e 3 exóticas invasoras, estando distribuídas em 30 famílias, sendo Asteraceae, Poaceae e Cyperaceae as mais representativas. A vegetação observada apresentou porte predominantemente rasteiro/herbáceo. Em locais pontuais das dunas embrionárias foi encontrada a espécie *Blutaparon portulacoides* classificada como vulnerável na lista da flora ameaçada de extinção no estado do RS. As manchas com espécie arbórea exótica invasoras, apresentaram uma área total de 8.465 m², e 1565 m² foram ocupados pelas espécies herbáceas do gênero *Carpobrotus*. Na comparação com outros levantamentos florísticos das dunas costeiras do RS, 8 espécies foram encontradas em todas as áreas, sendo elas: *Andropogon arenarius*, *Androtrichum tryginum*, *Blutaparon portulacoides*, *Cyperus obtusatus*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Panicum racemosum*, *Senecio crassiflorus* e *Spartina ciliata*. A maior similaridade ficou em torno de 30%, entre o presente estudo e o levantamento florístico realizado em 2017 na Praia Grande em Torres, com 46 espécies em comum. Interações com a fauna local foram encontradas ao longo da área de estudo. Sendo identificados espécimes da avifauna como, *Haematopus palliatus* (piru-piru) e *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), e um pequeno mamífero, tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni*), atualmente considerado como vulnerável na lista da fauna ameaçada de extinção do RS. A riqueza de espécies encontrada nas dunas de Osório, demonstra elevada biodiversidade, necessitando uma estratégia de gestão voltada para a conservação das dunas frontais, dos distritos de Atlântida Sul e Mariápolis.

Palavras-chave: vegetação de restinga, Atlântida Sul, Mariápolis, flora nativa, espécies exóticas

ABSTRACT

Knowing the diversity of species in a given location allows decision-making and the creation of appropriate strategies for biodiversity management and conservation. Thus, the present study aims to present the survey of native and exotic flora found in the frontal dunes of the Atlântida Sul and Mariápolis, Osório, RS - Brazil, aiming to serve as a subsidy for the construction of the Municipal Coastal Management Plan already in progress. The expedient method of walking was used to collect the species, covering the entire coastline of the municipality. The Jaccard similarity index was used to compare the flora of the area and that existing in coastal dunes of other 4 areas of Rio Grande do Sul. In addition, a map was also generated in the ArcGis® program, georeferencing spots of exotic species *Casuarina equisetifolia* and *Carpobrotus* spp. The floristic survey resulted in 107 plant species, 81 native species, 15 classified as naturalized exotic, 8 casual exotic and 3 invasive exotic, distributed in 30 families, with Asteraceae, Poaceae and Cyperaceae being the most representative. The observed vegetation presented predominantly low / herbaceous size. In specific locations of the embryonic dunes was found the species *Blutaparon portulacoides* classified as vulnerable in the list of endangered flora in the state of RS. The patches with invasive exotic tree species had a total area of 8.465 m², and 1.565 m² were occupied by herbaceous species of the genus *Carpobrotus*. In comparison to other floristic surveys of the coastal dunes of RS, 8 species were found in all areas, namely: *Andropogon arenarius*, *Androtrichum tryginum*, *Blutaparon portulacoides*, *Cyperus obtusatus*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Panicum racemosum*, *Senecio crassiflorus* and *Spartina ciliata*. A greater similarity was around 30% between the present study and the floristic survey conducted in 2017 at Praia Grande in Torres, with 46 species in common. Interactions with the local fauna were found throughout the study area. Avifauna specimens such as *Haematopus palliatus* (piru-piru) and *Athene cunicularia* (Burrowing owl) were identified, and a small mammal, Tuco-tuco (*Ctenomys flamarioni*), currently considered vulnerable in the list of endangered fauna of RS. The richness of species found in the Osorio dunes demonstrates high biodiversity, requiring a management strategy aimed at the conservation of the frontal dunes of the districts of Atlântida Sul and Mariápolis.

Keywords: restinga vegetation, Atlântida Sul, Mariápolis, native flora, exotic species

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1	DUNAS FRONTAIS	12
2.2	VEGETAÇÃO NATIVA	14
2.3	ESTUDOS FLORÍSTICOS REALIZADOS NA REGIÃO LITORÂNEA DO RS	15
2.4	VEGETAÇÃO EXÓTICA	15
2.5	INFLUÊNCIAS ANTRÓPICAS.....	17
2.6	GERENCIAMENTO COSTEIRO	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
4.1	LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	22
4.2	SIMILARIDADE entre LEVANTAMENTOS FLORÍSTICOS de dunas do RS ..	31
4.3	ESPÉCIES EXÓTICAS	40
4.4	INTERAÇÕES ECOLÓGICAS E CONSERVAÇÃO	48
5	CONCLUSÕES	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
	APÊNDICE A – Mapa.....	61
	APÊNDICE B – Registro fotográfico.....	62

1 INTRODUÇÃO

Conhecer a diversidade de espécies existente em um determinado local permite tomada de decisões adequadas para o manejo e possibilita a criação de estratégias de conservação. O levantamento florístico representa uma significativa ferramenta para o auxílio do gerenciamento costeiro e da conservação da flora e fauna local, pois apresenta o conjunto de seres vivos que ocorrem em um determinado ecossistema.

Tendo em vista a realização do Plano de Gerenciamento Costeiro no Município de Osório, destaca-se a importância de identificar as espécies vegetais presentes nas dunas frontais dos Balneários de Atlântida Sul e Mariápolis, fornecendo uma lista de espécies para toda orla marítima do município.

Este estudo teve como objetivo principal identificar as espécies que compõem a flora das dunas frontais dos balneários no Município de Osório. Além disso, comparou-se a riqueza de espécies com outros levantamentos florísticos realizados em dunas costeiras do Rio Grande do Sul, além, de identificar na área de estudo, a ocorrência de populações de espécies consideradas ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul. Mapear a área de cobertura das espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* L. e *Carpobrotus* spp., deste modo, contribuir com dados para o Plano de Gerenciamento Costeiro Municipal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DUNAS FRONTAIS

O Rio Grande do Sul (RS) apresenta uma costa com 622 km de extensão (PORTZ, 2008), localizada na unidade geomorfológica Planície Costeira, a mais recente das cinco formações existentes no Estado (GUASSELLI, 2006). Sendo a maior planície costeira do Brasil, a planície costeira do RS é composta por dois grandes corpos hídricos, a Laguna dos Patos e a Lagoa Mirim e entre suas lagunas existem uma sequência de lagoas costeiras menores, próximas ao mar e de água doce (SCHÄFER et al., 2017). O clima desta região é classificado, segundo sistema

geral de Köppen-Geiger como subtropical úmido, com verões quentes (Cfa), precipitação anual superior a 1.200 mm e temperatura média de 18,9 °C (CASTRO; MELLO, 2013).

As dunas dos balneários de Osório situam-se no litoral norte do estado do RS, e fazem parte do sistema deposicional Laguna-Barreira IV, formado ao final da última transgressão marinha pós-glacial (DILLENBURG et al., 2000). A formação deste sistema Laguna-Barreira, está associado a eventos de depósitos praias e eólicos, compostos por areia quartzosa de granulometria fina, trazidos principalmente pelo regime de ventos de alta energia, predominantes do quadrante nordeste (SCHÄFER et al., 2017).

A quantidade de areia disponível no sistema praias é influenciada por fatores relacionados com a dinâmica das ondas, a morfologia da praia e a zona de arrebatamento (CORDAZZO, 2006). Segundo o mesmo autor, praias dissipativas apresentam maior aporte de sedimento, desenvolvendo dunas maiores, e praias refletivas apresentam formações de dunas menores, visto que possuem menor aporte de sedimento. No estudo da variabilidade morfodinâmica das praias de Imbé até Arroio do Sal, Weschenfelder e Ayup-Zouain (2002) constataram uma variação morfodinâmica progressiva das praias, de estado intermediária, no período de maio até dezembro, para o estado dissipativa no verão. No entanto, a interação entre areia, vento e a vegetação com características rastejante e rizomatosa de algumas espécies, contribuem para o processo de formação das dunas e atuam no crescimento adicional das mesmas, através do aumento da deposição da areia. (CORDAZZO, 1995).

As dunas frontais são cordões de dunas geralmente vegetadas, paralelas à costa, formadas no pós-praia (HESP, 1999). Podem ser divididas em dunas embrionárias e dunas frontais estabilizadas (PORTZ, 2012). Exercem funções ambientais importantes tais como estabilizar a linha de costa, funcionando como barreira natural contra as ressacas marinhas (CORDAZZO, 1995), protegendo vidas humanas, e evitando danos às construções junto a orla.

Conforme o Art. 4o do Novo Código Florestal, as restingas (depósitos arenosos paralelos à linha da costa com cobertura vegetal herbácea e arbustiva que recebem influência marinha) são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) estando em zonas rurais ou urbanas (BRASIL, 2012).

2.2 VEGETAÇÃO NATIVA

De acordo com Rambo (1954 *apud* WAECHTER, 1985) a flora costeira do Rio do Sul teve origem a partir da migração de regiões geologicamente mais antigas, recebendo influência predominantemente silvática provindos da rota migratória da vertente norte, conhecida como a Porta de Torres. Esta rota, é responsável pela introdução de elementos de natureza Atlântica à vegetação costeira. Demais processos migratórios, provindos de outras vertentes (Sul, Oeste) são responsáveis pela introdução de outros conjuntos de espécies, de natureza pampeana, chaquenha, andina, austral-antártica e holártica. Devido a este histórico de migração e das dunas frontais terem sua origem ao final da última transgressão marinha (DILLENBURG et al., 2000), a flora costeira do litoral do Rio Grande do Sul apresenta baixo endemismo.

O Rio Grande do Sul apresenta em sua fitogeografia duas formações vegetais: a silvática, dominante na província biogeográfica Atlântica e a campestre, formação característica da província biogeográfica Pampeana (RAMBO, 1956). Sendo no litoral norte, próximo ao paralelo 30° S, um local de transição entre estas províncias (CABRERA; WILLINK, 1973).

A vegetação costeira apresenta em geral, porte rasteiro ou herbáceo tendo como fatores influenciadores o baixo nível de água e nutrientes no sedimento arenoso, a salinidade marinha, o vento constante auxiliando na mobilidade das dunas, a alta luminosidade e o calor (RAMBO, 1956).

Segundo Cordazzo e Seeliger (1995), as plantas associadas ao ambiente das dunas frontais possuem características adaptativas como hastes flexíveis, lâminas estreitas e finas, crescimento vertical e horizontal intenso, impedindo o soterramento. Apresentam ainda glândulas de excreção de sais, que amenizam o estresse salino, suculência, pilosidade, cutinização e diminuição na quantidade de estômatos, reduzindo a evapotranspiração.

Conforme Waechter (1990), as espécies vegetais mais comuns encontradas nas dunas costeiras são: *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears, *Hydrocotyle bonariensis* Lam., *Senecio crassiflorus* (Poir.) DC., *Panicum racemosum* (P. Beauv.)

Sprengel, entre outras, distribuídas em comunidades variadas e com valores de abundância distintos.

2.3 ESTUDOS FLORÍSTICOS REALIZADOS NA REGIÃO LITORÂNEA DO RS

Conforme Cordazzo et al. (2006) e Seeliger et al. (1988) as dunas frontais do extremo sul do Brasil apresentam vegetação exclusivamente herbácea, composta por aproximadamente 70 espécies, com dominância das espécies *Blutaparon portulacoides*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Panicum racemosum*, *Spartina ciliata* Brongn., *Andropogon arenarius* Hack. e *Androtrichum trigynum* (Spreng.) H. Pfeiff. No litoral Sul do Rio Grande do Sul, Cordazzo e Seeliger (1987) identificaram 66 espécies em uma área de dunas costeiras, próxima a Reserva Ecológica do Taim, Rio Grande.

No litoral Norte do RS, Tabajara (2003) com o objetivo de implementar um projeto piloto de manejo das dunas, realizou um levantamento florístico, onde encontrou 19 táxons nas dunas frontais dos distritos Atlântida Sul e Mariápolis, município de Osório. Palma e Jarenkow (2008) encontraram 31 espécies nas dunas frontais do Parque Estadual de Itapeva, município de Torres, sendo *Carpobrotus chilensis* (Mol.) N.E. Br., identificada como exótica. Já nas dunas da Praia Grande, município de Torres, Santos et al. (2016), em um levantamento preliminar, observaram 54 espécies nativas e 10 exóticas. Na mesma área, Dewes (2017) identificou 114 espécies de plantas vasculares em seu levantamento florístico e Pelisser (2017) registrou, na mesma área, 32 espécies vegetais exóticas, sendo nove enquadradas como invasoras para o Estado do Rio Grande do Sul.

2.4 VEGETAÇÃO EXÓTICA

Conforme Moro (2012), espécies exóticas são espécies introduzidas pelo homem, acidentalmente ou intencionalmente, em um local distinto de sua distribuição natural, podendo ser classificadas como: exóticas casuais, que sem o manejo antrópico não possuem condições de vida viável; exóticas naturalizadas, são

espécies que mesmo sem o auxílio humano, conseguem manter uma população autoperpetuante, no entanto, apresentando uma dispersão de curta distância; e exóticas invasoras, que se mostram populações autônomas e altamente competentes na dispersão a longas distâncias.

Segundo Zalba e Ziller (2007), as espécies exóticas invasoras apresentam desenvolvimento rápido e facilidade de se adaptar em áreas degradadas. Ziller (2001), destaca: a maturação precoce, com estratégias de reprodução tanto por brotamento quanto por sementes; dispersão pelo vento e alelopatia que corresponde a produção de toxinas que inibem o crescimento de outras espécies ao seu entorno como sendo importantes características relacionadas com o sucesso adaptativo das espécies invasoras.

O Brasil como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, tratado da Organização das Nações Unidas – ONU, um importante instrumento internacional relacionado ao meio ambiente, assume o comprometimento de promover estratégias para a preservação da biodiversidade, destacando-se a identificação de espécies exóticas invasoras e a erradicação destas, evitando a extinção das espécies nativas e a perda de ecossistemas (BRASIL, 2002). A introdução de espécies exóticas nas dunas frontais modifica a estrutura da flora e da fauna nativa, impactando diretamente na biodiversidade (PORTZ, 2008).

Conforme a Portaria Sema nº 79/2013, está previsto a proibição do plantio de espécies exóticas no Estado, constando a espécie *Casuarina equisetifolia* L., como planta exótica invasora (RIO GRANDE DO SUL, 2013). Esta espécie, está presente com inúmeros indivíduos tanto nas dunas quanto nas calçadas e avenidas, conjuntamente com outras espécies arbóreas, se destaca como invasora devidamente reconhecida no território brasileiro (ZILLER, 2001).

Conforme Tabajara e Weschenfelder (2011) outra espécie potencialmente invasora no Litoral Norte é *Carpobrotus edulis* (L) N.E. Br., a qual muitas vezes é inserida intencionalmente neste ambiente com o objetivo de recuperação e fixação das dunas, como foi realizado no município de Xangrilá - RS, limite norte à área de estudo.

2.5 INFLUÊNCIAS ANTRÓPICAS

As cidades litorâneas possuem potencialidades paisagísticas únicas e por isso são visadas pela exploração imobiliária. Condomínios de classe média e alta, horizontais e verticais estão cada vez mais invadindo a zona costeira do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (STROHAECKER, 2007). A construção de avenidas, ciclovias, calçadões, praças e comércios junto à beira mar em associação com a falta de investimentos no saneamento básico destas cidades, são fatores contribuintes para a degradação da beleza cênica natural e poluição destes ambientes (NAKANO, 2006).

O aumento do fluxo de pessoas nas áreas de praia nas estações de verão e as estruturas antrópicas na orla, como os quiosques, causam um alto impacto nas dunas costeiras, provocando sua erosão através da degradação da vegetação fixadora das dunas (PORTZ, 2016). Na ausência da vegetação, a areia é transportada pelo vento para os passeios públicos, causando a necessidade de manutenção deste local, por parte da gestão municipal (TABAJARA et al., 2005).

2.6 GERENCIAMENTO COSTEIRO

O decreto Nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004, institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro determinando regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelecendo critérios de gestão da orla marítima. No seu artigo 22, o plano traz a definição de orla marítima:

Art. 22. Orla marítima é a faixa contida na zona costeira, de largura variável, compreendendo uma porção marítima e outra terrestre, caracterizada pela interface entre a terra e o mar.

Em seu artigo 23, são apresentados os critérios para o estabelecimento dos limites da orla marítima:

I - marítimo: isóbara de dez metros, profundidade na qual a ação das ondas passa a sofrer influência da variabilidade topográfica do fundo marinho, promovendo o transporte de sedimentos;

II - terrestre: cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as

caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acrescidos.

O Gerenciamento Costeiro possui como objetivo a utilização e a conservação dos recursos e ecossistemas da zona Costeira podendo ser considerado como um método de amenizar conflitos de interesses entre gestores e usuários que influenciam de alguma forma no ambiente costeiro (STROHAECKER, 2007).

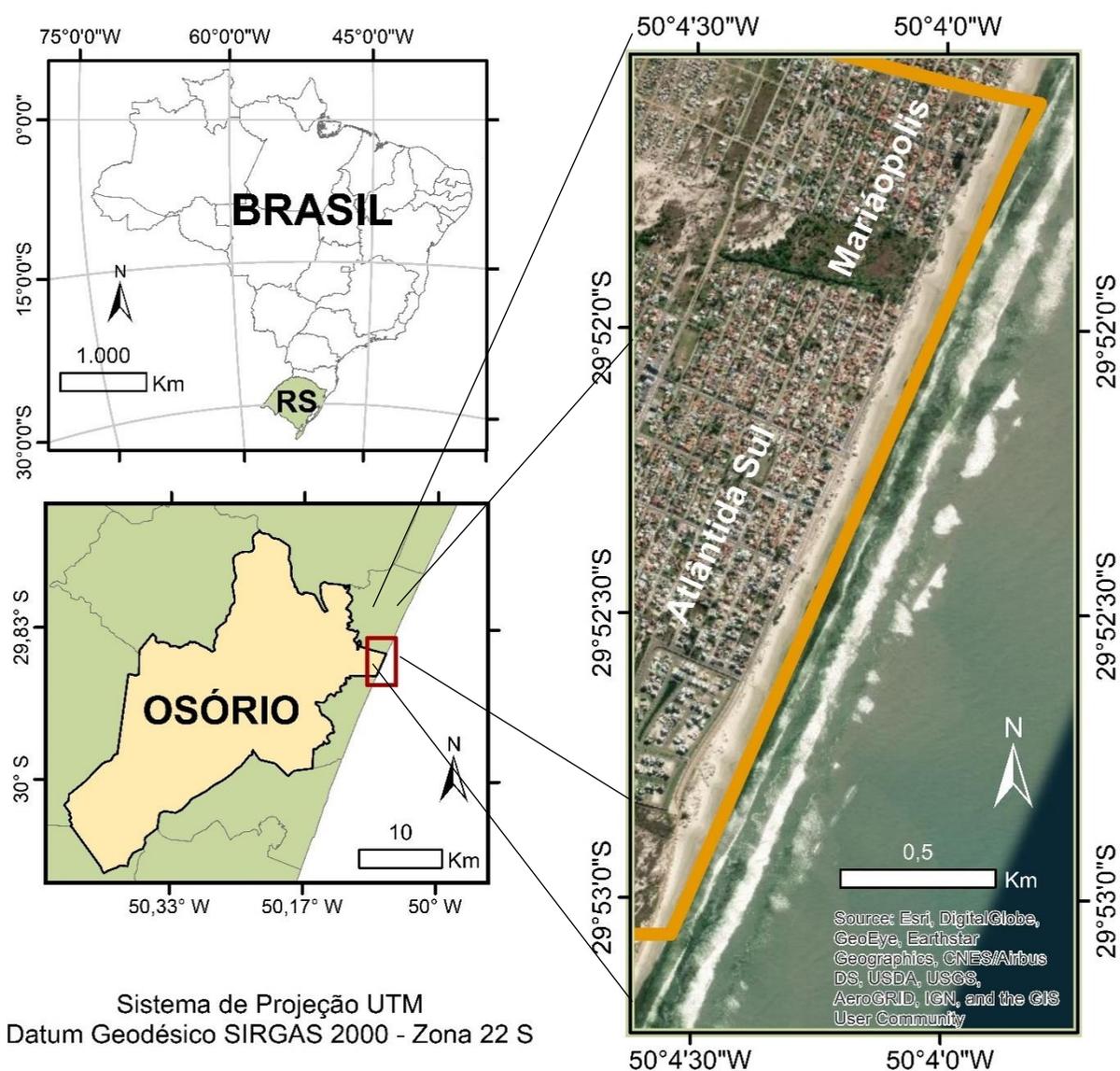
No município de Osório, iniciou-se em 2018 a implantação do Plano de Gerenciamento Costeiro tendo como parte o Projeto Orla, este último tendo como objetivo, transferir do Estado para o Município a gestão das praias marítimas de Atlântida Sul e Mariápolis, tendo como base legal os termos da Lei nº 7.661/1988 e do Decreto nº 5.300/2004. O projeto visa otimizar a gestão dos espaços litorâneos, buscando uma melhoria continuada, orientada para o uso racional dos serviços ecossistêmicos e a qualificação ambiental e urbanística local.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado nos distritos de Mariápolis e Atlântida Sul, ambos situados no Município de Osório, Litoral Norte do Rio Grande do Sul – Brasil. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), estima que Osório, possui 45.994 habitantes em 2019 e uma área total de 663,552 km², apresentando uma densidade populacional de 69,31 hab./km². As dunas frontais, estão integradas no Setor de Orla Marítima – Área de Preservação Permanente, designado no Plano Diretor do Município, possuindo uma extensão total de 3 Km (Figura 1).

Figura 1 - Localização geográfica e limite municipal (em laranja) da área de estudo, distritos de Atlântida Sul e Mariápolis, litoral do município de Osório – RS – Brasil



Fonte: Autora, 2019. Fonte dos arquivos georreferenciados: Unidades federativas e limites municipais – IBGE (2017); Basemap – ESRI.

3.2 COLETA DE DADOS

Os espécimes em fase reprodutiva foram coletados e fotografados para posterior identificação. A amostragem seguiu o método de caminhamento (FILGUEIRAS et al., 1994) sobre as dunas frontais nos 3 Km de extensão, 6 hectares de área, correspondentes às dunas frontais da Área de Preservação Permanente de Atlântida Sul e Mariápolis (Apêndice A). Foram realizadas um total de doze (12) expedições de coleta nos meses de setembro a novembro de 2019.

Os espécimes foram fotografados e coletados, colocados em prensas entre folhas de jornais e mantidos em estufa à 45°C para a secagem e, posteriormente, ocorreu a montagem das exsicatas. A identificação foi realizada no Laboratório de Biologia e Conservação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (LABeC), com auxílio de bibliografia específica, comparação com material de herbário e auxílio de especialistas quando necessário. As espécies identificadas e registradas por fotografias foram utilizadas na confecção de um banco de imagens (Apêndice B). Os materiais testemunho foram incorporadas ao herbário da Universidade de Caxias do Sul (HUCS) e ao herbário Dr. Ronaldo Wasum na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul- Litoral Norte (HERW).

Para a elaboração dos mapas foram utilizadas geotecnologias como:

- Sistema de posicionamento global com equipamento Garmin etrex30, na coleta de coordenadas de localização geográfica *in situ*, das exóticas *Carpobrotus* spp.

- Sensoriamento Remoto: imagens de satélite do basemap ESRI, disponível no software ArcGis®, usado na delimitação da área das dunas frontais, área de cobertura das manchas da vegetação exótica *Caruarina equisetifolia*, através de análise visual de imagens, com cor e textura sendo os principais elementos de interpretação de imagens.

- Sistema de Informações Geográficas: visualização espacial dos pontos coletados em campo e estruturação do banco de dados georreferenciados e geração de Arquivos georreferenciados vetoriais: do tipo ponto, para indivíduos isolados de *Carpobrotus* spp. e do tipo polígono, para as manchas de *Carpobrotus* spp. e *C. equisetifolia*.

Na análise de dados, para cada polígono, foi calculada a área, através de técnicas de geoprocessamento, possibilitando a extração de informações sobre a extensão das manchas das espécies exóticas.

A distribuição geográfica das espécies nativas seguiu a Flora do Brasil 2020, bem como a redação nomenclatural e o posicionamento taxonômico. Foram adotadas as seguintes siglas para os Estados brasileiros: AC: Acre, AL: Alagoas, AM: Amazonas, AP: Amapá, BA: Bahia, CE: Ceará, ES: Espírito Santo, GO: Goiás, MA: Maranhão, MG: Minas Gerais, MS: Mato Grosso do Sul, MT: Mato Grosso, PA: Pará, PB: Paraíba, PE: Pernambuco, PI: Piauí, PR: Paraná, RJ: Rio de Janeiro, RN: Rio Grande do Norte, RO: Rondônia, RR: Roraima, RS: Rio Grande do Sul, SC: Santa Catarina, SE: Sergipe, SP: São Paulo e TO: Tocantins. Utilizou-se a palavra 'todos' para identificar a ocorrência da espécie presente em todos os estados do país.

Para definição do status de conservação das espécies registradas na área de estudo, cada táxon foi consultado no Decreto Estadual nº 52.109, de 1º de dezembro de 2014- Lista das espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. A Portaria Sema nº 79/2013 foi consultada para identificar a flora exótica para o Estado do Rio Grande do Sul e definir a Categoria que as invasoras se enquadram, 1: Restrição de uso total e 2: Restrição de uso parcial.

A composição florística do presente estudo foi comparada com quatro levantamentos florísticos de dunas costeiras do RS: Rio Grande (CORDAZZO; SEELIGER, 1987), Torres: Parque de Itapeva (PALMA; JARENKOW, 2008) e Praia Grande (DEWES, 2017), Osório (TABAJARA, 2003). A comparação entre as diferentes floras, foi realizada através de uma análise de agrupamento, calculada através do índice de similaridade de Jaccard, que expressa a semelhança entre os ambientes, com base no número de espécies em comum. Um dendrograma expressando a similaridade dos levantamentos florísticos foi gerada através do software Past versão 1.73 (HAMMER; et al., 2001). Foram excluídos os taxa não identificados em nível de espécie.

Apesar de não fazer parte dos objetivos deste estudo, os espécimes da fauna, observados em campo também foram fotografados e identificados com bibliografia específica e auxílio de especialistas. As imagens e identificação foram obtidas com o intuito de analisar as interações ecológicas com a vegetação e de acrescentar dados

ao Projeto Orla, uma vez que estes representantes da fauna foram observados na área de estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Foram registradas 107 espécies vegetais na área de estudo, distribuídas em 30 famílias. As famílias com maior número de representantes foram Asteraceae com 29 espécies (27%), Poaceae com 16 espécies (15%), Cyperaceae com 10 espécies (10,7%), Fabaceae com 8 espécies (7,5%) e outras famílias representadas por cinco ou menos espécies, assemelhando-se aos resultados encontrados por Cordazzo e Seeliger (1987), Palma e Jarenkow (2008), Santos et al. (2016), Dewes (2017) e Tabajara (2003). O presente levantamento apresentou maior número de espécies do que todos os estudos anteriores, exceto pelo estudo de Dewes (2017), onde foram identificadas 114 espécies. Grande parte das espécies encontradas foram fotografadas e dispostas em imagens (Apêndice B).

Tabela 1 - Lista de espécies por ordem alfabética de família botânica e espécie identificadas no Inventário Florístico das dunas frontais de Osório, Rio Grande do Sul - Brasil. * não coletado, por não estar fértil.

(continua)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
Aizoaceae		
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E Br.	Exótica	Luz et al. 12
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Exótica	Luz et al. 13
<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	BA, CE, PE, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 33
Amaranthaceae		
<i>Blutaparon portulacoides</i> (A. St.-Hil.) Mears	AL, BA, CE, MA, PB, PE, RN, SE, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 64
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	TODOS	Luz et al. 30
Anacardiaceae		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	*
Apiaceae		
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 58
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	BA, PB, PE, DF, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5141
Araliaceae		
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	PA, AL, BA, RN, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 04
Asparagaceae		
<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild.) N.E. Br	Exótica	*
<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Exótica	*
Asteraceae		
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	TODOS	Luz e Neto 62
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 69
<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen	RN, MS, MG, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 55
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	TODOS	Gonzatti e Luz 5151
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	AC, AM, AP, PA, RO, BA, CE, PB, MS, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 46
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Exótica	Gonzatti e Luz 5178
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	BA, PE, DF, MT, MS, GO, ES, MG, RJ, SP, RS, SC, PR	*

(continuação)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
<i>Baccharis gnaphalioides</i> Spreng	RS, SC	Luz et al. 21
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 67
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	TODOS	Luz et al. 09
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5185
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5140
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	TODOS	Gonzatti e Luz 5162
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	AC, AM, PA, BA, CE, PE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5186
<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 52
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	BA, DF, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 11
<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera	RS, SC	Gonzatti e Luz 5181
<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5179
<i>Hypochaeris glabra</i> L.	RS, SC	Gonzatti e Luz 5180
<i>Hypochaeris megapotamica</i> Cabrera	RS, SC	Gonzatti e Luz 5183
<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.	PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5182
<i>Noticastrum diffusum</i> (Pers.) Cabrera	PR, RS, SC	Luz e Neto 43
<i>Noticastrum</i> sp.	MG, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 10
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	AC, AP, PA, BA, MA, PE, SE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	*
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	MS, MT, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 60
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	MS, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 50
<i>Senecio crassiflorus</i> (Poir.) DC.	RS, SC	Luz et al. 01
<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz 15
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Exótica	Luz et al. 31
Boraginaceae		

(continuação)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	AM, AP, PA, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 02
Cactaceae		
<i>Opuntia</i> sp.	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	*
Calyceraceae		
<i>Acicarpha tribuloides</i> Juss.	SP, PR, RS, SC	Luz et al. 38
<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr.	PR, RS, SC	Luz16
Caryophyllaceae		
<i>Cerastium humifusum</i> Cambess.	RS	*
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	PA, DF, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 25
<i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Cambess.	RS, SC	Luz et al. 17
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	AL, BA, PB, PE, RN, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 22
Casuarinaceae		
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Exótica	*
Commelinaceae		
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	AC, AM, TO, AL, BA, CE, PB, PE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 35
Convolvulaceae		
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	AM, PA, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5144
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	PA, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	*
Cyperaceae		
<i>Androtrichum trigynum</i> (Spreng.) H. Pfeiff.	RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 48
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke	PR, RS, SC	Luz e Neto 57
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	TODOS	Luz et al. 18
<i>Cyperus obtusatus</i> (J.Presl & C.Presl) Mattf. & Kük.	TODOS	Luz et al. 15
<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	TODOS	Luz et al. 40
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5177
<i>Cyperus rigens</i> C. Presl	TO, BA, PE, PI, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 49
<i>Cyperus rotundus</i> L.	TODOS	Luz e Neto 45
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.	TODOS	*

(continuação)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
<i>Eleocharis densicaespitosa</i> R. Trevis. & Boldrini	RS	Luz et al. 77
Euphorbiaceae		
<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.	Exótica	Gonzatti e Luz 5159
Fabaceae		
<i>Adesmia ciliata</i> Vogel	PR, RS, SC	Luz et al. 68
<i>Adesmia latifolia</i> (Spreng.) Vogel	RS, SC	Gonzatti e Luz 5147
<i>Lupinus bracteolaris</i> Desr.	RS, SC	Luz et al. 71
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	TODOS	Luz et al. 76
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	BA, MT, ES, MG, PR, RS	Luz et al. 75
<i>Stylosanthes scabra</i> Vogel	PA, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, MG, GO, MS, MT, DF, ES, RJ, SP, RS	Gonzatti e Luz 5155
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	RJ, SP, PR, RS, SC	*
<i>Zornia</i> sp.	TODOS	*
Geraniaceae		
<i>Pelargonium hortorum</i> L.H. Bailey.	Exótica	*
Iridaceae		
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	DF, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 54
Lamiaceae		
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	TODOS	Gonzatti e Luz 5158
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Exótica	Luz et al. 36
Onagraceae		
<i>Oenothera mollissima</i> L.	SC, RS	Luz et al. 06
Oxalidaceae		
<i>Oxalis bipartita</i> A. St.-Hil.	MG, PR, RS, SC	Luz et al. 34
Plantaginaceae		
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Pennell	BA, CE, PE, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 51
<i>Plantago australis</i> Lam.	DF, MS, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 26
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5189
Poaceae		
<i>Andropogon arenarius</i> Hack.	SP, PR, RS, SC	Luz e Neto 59

(continuação)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
<i>Axonopus affinis</i> Chase	AM, PA, TO, CE, MA, SE, PE, DF, MT, MS, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5174
<i>Cenchrus incertus</i> M.A. Curtis	RS, SC	Luz et al. 07
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	PR, RS, SC	Luz et al. 73
<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	MG, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5173
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	AM, PA, RO, BA, PB, PE, RN, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5166
<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	PB, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5168
<i>Digitaria eriantha</i> Steud.	PE, MS, MG, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 37
<i>Ischaemum minus</i> J. Presl	SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5169
<i>Panicum racemosum</i> (P. Beauv.) Spreng.	BA, CE, MA, PE, RN, ES, RJ, SP, RS, SC	Luz et al. 05
<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.	AP, PA, RO, RR, BA, CE, PB, PE, RN, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5171
<i>Paspalum plicatum</i> Michx.	PA, RR, TO, BA, PE, SE, MA, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5172
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	PA, AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE, MS, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5170
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	AM, BA, MA, PE, DF, GO, MS, MT, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Gonzatti e Luz 5187
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	AC, AM, AP, PA, RR, TO, AL, BA, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 29
<i>Spartina ciliata</i> Brongn.	RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 24
Portulacaceae		
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.	BA, GO, MT, MS, MG, SP, RS, PR	Luz e Neto 47
Primulaceae		
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	RS, SC	Luz et al. 19
Rubiaceae		
<i>Hexasepalum apiculatum</i> (Willd.) Delprete & J.H. Kirkbr.	AP, RO, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC, RO,	Luz e Neto 42
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	PA, TO, AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 08

(conclusão)

Família / Espécie	Distribuição geográfica	Registro
Solanaceae		
<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	RS, SC	Luz et al. 03
<i>Solanum americanum</i> Mill.	TODOS	Luz et al. 27
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	AC, RN, BA, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 32
Verbenaceae		
<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.	RS	Luz et al. 14
<i>Lantana camara</i> L.	AC, AM, AP, PA, RN, RR, TO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Luz et al. 28
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	MS, RS	Gonzatti e Luz 5161
Xanthorrhoeaceae		
<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Exótica	*

Fonte: Autora, 2019

A riqueza total de espécies apresentada neste estudo teve um acréscimo no entorno de 500% comparada à riqueza encontrada por Tabajara (2003) na mesma área de estudo, podendo ser um resultado positivo do projeto de manejo realizado nas dunas frontais desta área pelo mesmo autor no período de 1998 a 2000. Por outro lado, Tabajara (2003) não incluiu em seu levantamento as espécies *Casuarina* sp., *Acacia longifolia* (Andrews) Willd. e o grupo das gramíneas. O maior número de espécies no presente estudo também pode ser devido ao esforço amostral maior, além da coleta e identificação terem sido realizadas com acompanhamento de especialistas botânicos, o que facilita a visualização das diferentes espécies.

A vegetação observada nas dunas frontais de Osório apresentou em geral, porte rasteiro e herbáceo, como descrito por Tabajara (2003), confirmando a observação de Rambo (1956) para a vegetação das dunas costeiras do RS. Porém algumas áreas apresentaram vegetação arbórea com a espécie exótica *Casuarina equisetifolia* (Figura 2). As manchas de casuarina descaracterizam a paisagem natural do ambiente costeiro do RS, como já visto por Portz (2008), que relatou, a combinação das perturbações naturais como ressacas, com as ações antrópicas como a introdução de plantas exóticas arbóreas, nas dunas frontais, podem levar a

uma perda de estabilidade da costa, induzindo a alterações na paisagem natural, causando a redução da biodiversidade local.

Figura 2 – Vegetação predominante rasteira/herbácea (1) ao longo das dunas frontais, com presença de áreas com vegetação exótica arbórea (2) – Distrito de Atlântida Sul município de Osório – RS – Brasil.



Fonte: Márcia Neto, 11/11/2019.

Do total de espécies, 81 apresentaram natureza nativa, 15 exóticas naturalizadas, oito exóticas casuais e três exóticas invasoras (Tabela 1). Entre as famílias de plantas nativas mais representativas observadas, ressalta-se Asteraceae, da qual podemos destacar a margarida-da-praia, *Senecio crassiflorus*, encontrada ao longo da área de estudos. Conforme Carrion e Brack (2012) a margarida-da-praia possui potencial ornamental significativo, valorizando a beleza cênica da orla com folhas de coloração acinzentada e flores amarelas que se destacam no ambiente das dunas durante a primavera. Formam densos tapetes sobre as dunas tornando-se excelentes fixadoras de areias (CORDAZO; SEELIGER, 1995). Sendo a margarida-da-praia conjuntamente com o capim-das-dunas (*Panicum racemosum*)

utilizadas por Tabajara (2003), no manejo das dunas das praias de Atlântida Sul e Mariápolis. Após 20 anos do manejo, se verifica a presença destas espécies distribuídas ao longo da área em questão recompondo a flora nativa e principalmente o capim-das-dunas dando suporte estrutural para a fixação do sedimento arenoso.

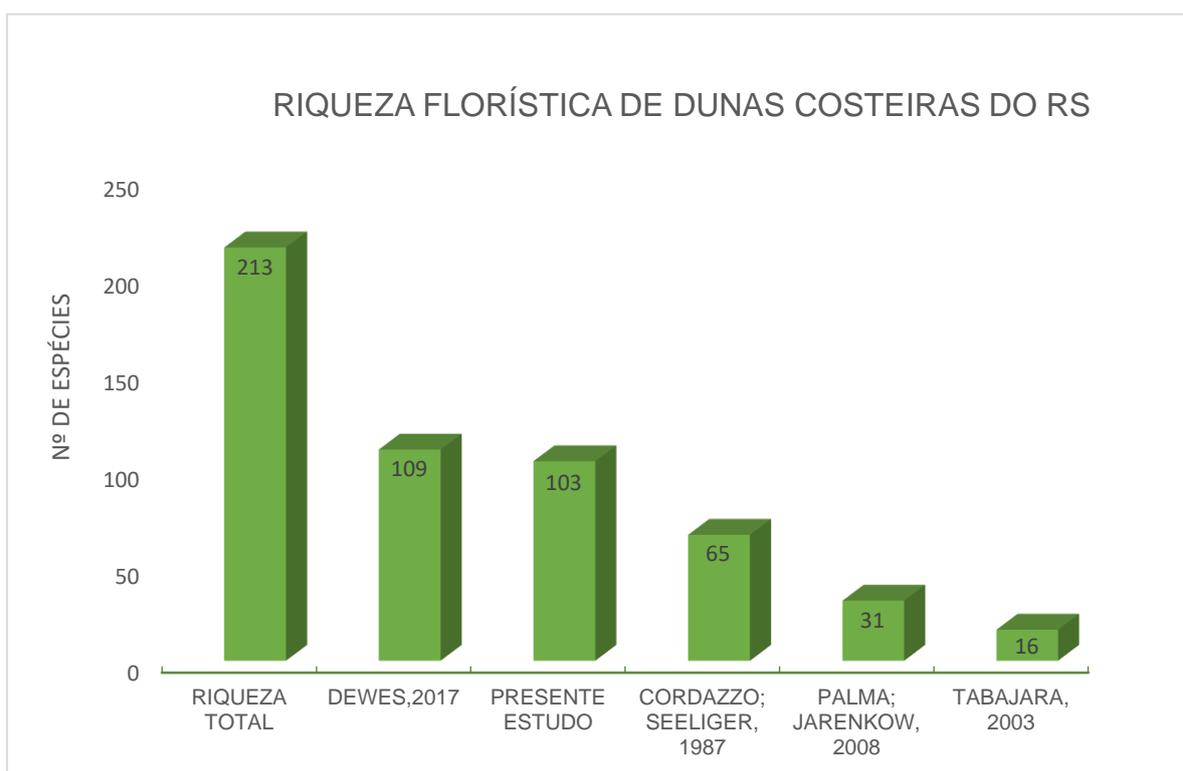
A família Poaceae foi a segunda mais representativa do presente levantamento, com 16 espécies. Destaca-se a gramínea *Panicum racemosum* (capim-das-dunas) planta rizomatosa com grande eficiência na manutenção do aporte de sedimentos nas dunas costeiras, além de possuir hastes aéreas esparsas que reduzem a velocidade do vento junto ao solo e apresentam característica adaptativa em resposta de crescimento vegetal conforme o fluxo de soterramento (CORDAZZO, 2009). No presente trabalho o capim-das-dunas é a espécie que dominou a paisagem, sendo encontrado ao longo da área de estudo até mesmo em manchas cobertas por espécies exóticas como *Carpobrotus* spp.

Destaque também pode ser dado à espécie *Blutaparon portulacoides*, planta coadjuvante na fixação da areia e formação das dunas embrionárias, que apresenta grande resistência ao estresse salino (CORDAZZO; SEELIGER, 1995). No entanto, Cordazzo (2007) analisou em laboratório, a germinação das sementes e o estabelecimento de plântulas de *B. portulacoides*, verificando inibição diretamente relacionada com o aumento da salinidade e o soterramento que pelo sedimento, caracterizando a fragilidade da espécie. Possui distribuição restrita ao pós praia nas dunas embrionárias ao longo da costa brasileira, região que sofre intensamente ação antrópica, estando classificada na categoria “Vulnerável” na Lista das espécies da flora ameaçadas para o Estado do Rio Grande do Sul. Ao longo da área do pós-praia foram avistadas poucas comunidades desta espécie, estando concentradas em esparsos trechos do distrito de Atlântida Sul, além de poucos indivíduos dispersos ao longo da orla, podendo ser um indício de área impactada, haja visto o resultado de Rosa & Cordazzo (2007) que diagnosticaram a drástica redução de *Blutaparon portulacoides*, antes abundante nas dunas pioneiras da praia de Rio Grande.

4.2 SIMILARIDADE ENTRE LEVANTAMENTOS FLORÍSTICOS DE DUNAS DO RS

A matriz de similaridade entre as diferentes floras de dunas costeiras foi composta por um total de 213 espécies, listadas nos cinco estudos florísticos realizados no RS: Rio Grande (CORDAZZO; SEELIGER, 1987), Torres: Parque de Itapeva (PALMA; JARENKOW, 2008) e Praia Grande (DEWES, 2017), Osório: (TABAJARA, 2003) e o presente estudo. Foram excluídos da comparação os taxa não identificados em nível de espécie (Gráfico 1 e Tabela 2).

Gráfico 1 - Riqueza florística dos estudos realizados no Rio Grande do Sul e riqueza total entre eles. Cordazzo e Seeliger (1987): Rio Grande; Palma; Jarenkow (2008) e Dewes (2027): Torres e Tabajara (2003): Osório; Presente estudo: Osório.



Fonte: Autora, 2019.

Tabela 2 – Espécies encontradas nos 5 (cinco) levantamentos florísticos de dunas costeiras do Rio Grande do Sul – Brasil. A - (CORDAZZO; SEELIGER, 1987), B - (PALMA; JARENKOW, 2008), C - (DEWES, 2017), D- (TABAJARA, 2003) e E –

Presente estudo (LUZ, 2019). A nomenclatura das espécies foi atualizada conforme Flora do Brasil 2020, sendo considerados os nomes atualmente válidos.

(continua)

Espécie	A	B	C	D	E
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze			X		X
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	X	X	X		X
<i>Acicarpa tribuloides</i> Juss			X		X
<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen		X			X
<i>Adesmia ciliata</i> Vogel					X
<i>Adesmia latifolia</i> (Spreng.) Vogel					X
<i>Aechmea caudata</i> Lindm			X		
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.				X	
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltl.) D'Arcy	X				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.					X
<i>Aloe arborescens</i> Mill.					X
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.			X		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.		X	X		X
<i>Anagallis latifolia</i> L.	X				
<i>Andropogon arenarius</i> Hack.	X	X	X	X	X
<i>Andropogon selloanus</i> Hack.			X		
<i>Androtrichum tryginum</i> (Spreng.) Pfeiff.	X	X	X	X	X
<i>Artemisia vulgaris</i> L.					X
<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	X				
<i>Axonopus furcatus</i> (Flüggé) Hitchc.					
<i>Axonopus affins</i> Chase					X
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	X		X		X
<i>Baccharis gnaphalioides</i> Spreng.		X	X		X
<i>Baccharis patens</i> Baker	X				
<i>Baccharis retusa</i> DC.			X		
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	X		X		X
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Penell	X		X	X	X
<i>Blutaparon portulacoides</i> Mears	X	X	X	X	X
<i>Briza minor</i> L.	X				
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke					X
<i>Cakile maritima</i> Scop.	X				
<i>Calycera crassifolia</i> (Miers.) Hicken	X				
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	X				
<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson. & J.F. Macbr.					X
<i>Carpobrotus chilensis</i> (Mol.) N.E. Br.		X			X
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.			X		X
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.					X
<i>Cenchrus incertus</i> Curt.			X		X

(continuação)

Espécie	A	B	C	D	E
<i>Cenchrus pauciflorus</i> Benth.		X			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	X				X
<i>Cerastium humifusum</i> Cambess.					X
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.			X		X
<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) L. Essi, Longui-Wagner & Souza-Chies					X
<i>Chenopodium retusum</i> (Moq.) Juss. ex Moq.	X				
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis			X		
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.					X
<i>Commelina erecta</i> L.			X		
<i>Conyza blakei</i> (Cabrera) Cabrera	X				
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist					X
<i>Conyza catharinensis</i> Cabrera					
<i>Conyza pampeana</i> (Parodi) Cabrera	X				
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig			X		X
<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker	X		X		
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.			X		X
<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.			X		X
<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H. Ito			X		
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague.					X
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.					X
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.		X	X		X
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl.	X				
<i>Cyperus obtusatus</i> (Presl) Mattf. & Kuk.	X	X	X	X	X
<i>Cyperus odoratus</i> L.			X		
<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.		X			X
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl.	X				X
<i>Cyperus rigens</i> C. Presl.					X
<i>Cyperus rotundus</i> L.					X
<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.			X		X
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Mart.) Griseb.			X		
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.			X		
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.			X		
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.			X		X
<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) G. & C.A. Clark.		X	X		X
<i>Digitaria aequiglumis</i> (Hack. & Arech.) Parodi.		X			
<i>Digitaria eriantha</i> Steud.			X		X
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schl.) K. Schum.			X		
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.			X		
<i>Drosera brevifolia</i> Pursh.	X				
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mos. & Clemants					X
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.			X		X
<i>Eleocharis densicaespitosa</i> R. Trevisan & Boldrini.					X

(continuação)

Espécie	A	B	C	D	E
<i>Eleocharis montevidensis</i> Kunth.	X				
<i>Eleocharis obtusa</i> Schult.	X				
<i>Emilia forbergii</i> Nicolson.			X		
<i>Enydra anagallis</i> Gardner.			X		
<i>Epidendrum fulgens</i> Brongn.		X	X		
<i>Equisetum giganteum</i> L.	X		X		
<i>Eragrostis cataclasta</i> Nicora.	X	X			
<i>Eragrostis trichocolea</i> Hack. & Arech.	X	X	X		
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.					X
<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth.				X	
<i>Eugenia uniflora</i> L.			X		
<i>Evolvulus pusillus</i> Choisy.			X		
<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.					X
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	X				
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	X	X	X	X	X
<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera.					X
<i>Glandularia aristigera</i> (S. Moore) Tronc.			X		
<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.					X
<i>Gomphrena perennis</i> L.			X		
<i>Gunnera herteri</i> Osten.	X				
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	X		X		
<i>Helanthium tenellum</i> (Martius) Britton.				X	
<i>Hexasepalum apiculatum</i> (Wil.) Delprete. & J.H. Kirkbr.			X		X
<i>Hibiscus diversifolius</i> Jacq.			X		
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	X	X	X	X	X
<i>Hypericum connatum</i> Lam.	X				
<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Britton.					X
<i>Hypochaeris glabra</i> L.					X
<i>Hypochaeris megapotamica</i> Cabrera.					X
<i>Hyptis lagenaria</i> A. St.-Hil. ex Benth.			X		
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	X	X	X		
<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.					
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet.			X		
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.					X
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.			X		X
<i>Ischaemum minus</i> J. Presl.					X
<i>Juncus acutus</i> L.	X				
<i>Juncus capillaceus</i> Lam.	X				
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth.	X		X		
<i>Lantana camara</i> L.			X		X
<i>Lilaeopsis attenuata</i> (Hook. & Arn.) Fernald.	X				
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell.	X				
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex P. Wilson.			X		

(continuação)

Espécie	A	B	C	D	E
<i>Lippia nodiflora</i> Cham.	X				
<i>Lobelia hederacea</i> Cham.			X		
<i>Ludwigia grandiflora</i> (Michx.) Greuter & Burdet.			X		
<i>Lupinus bracteolaris</i> Desr.					X
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill.					
<i>Lycopodiella longipes</i> (Grev. & Hooker) Holub.			X		
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.					X
<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ortega) A. Delgado.				X	
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze.	X		X		
<i>Marsypianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze.					X
<i>Mikania involucrata</i> Hook. & Arn.			X		
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze.			X		
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.			X		
<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.			X		X
<i>Noticastrum diffusum</i> (Pers.) Cabrera.			X		X
<i>Noticastrum gnaphalioides</i> (Baker) Cuatrec.			X		
<i>Noticastrum psammophilum</i> (Klatt) Cuatrec.		X	X		
<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze.	X				
<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	X				
<i>Oenothera mollissima</i> L.		X	X		X
<i>Opuntia monacantha</i> Haw.			X		
<i>Oxalis bipartita</i> A. St.-Hil.			X		X
<i>Oxypetalum tomentosum</i> Wight ex Hook. & Arn.		X	X		
<i>Panicum racemosum</i> Spreng.	X	X	X	X	X
<i>Panicum repens</i> L.			X		
<i>Paspalum arenarium</i> Schrad.		X			X
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.					X
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	X	X		X	X
<i>Passiflora caerulea</i> L.			X		
<i>Pelargonium hortorum</i> L.H. Bailey.					X
<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.			X		X
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene.					X
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don.	X				
<i>Plantago australis</i> Lam.	X		X	X	X
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.					X
<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.					X
<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Lang. & Fisch.) de la Sota.			X		
<i>Pleroma asperior</i> (Cham.) Triana.			X		
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera.	X		X		X
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.					X
<i>Polygala cyparissias</i> A. St.-Hil. & Moquin.	X	X	X		
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth.			X		
<i>Polygonum punctatum</i> Elliot.			X		

(continuação)

Espécie	A	B	C	D	E
<i>Polypogon imberbis</i> (Phil.) Johow.	X				
<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	X				
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook.					X
<i>Praxelis clematidea</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.			X		
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.			X		
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	X				X
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme.		X	X		X
<i>Pterocaulon purpurascens</i> Malme.	X				
<i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers.			X		
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.			X		X
<i>Rumohra adiantiformis</i> G. Forst.			X		
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.			X		
<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild.) N.E.Br.					X
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.			X		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.			X		X
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arril & Izag.					X
<i>Scirpus olneyi</i> A. Gray.	X				
<i>Scleria hirtella</i> Sw.	X				
<i>Senecio crassiflorus</i> (Poir.) DC.	X	X	X	X	X
<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	X				
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Coll.) H.S. Irwin & Barneby.			X		
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen.			X		X
<i>Smilax campestris</i> Griseb.			X		
<i>Solanum americanum</i> Mill.			X		X
<i>Solanum commersonii</i> Dunal.			X		
<i>Solanum reineckii</i> Briq.			X		
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.			X		X
<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.					X
<i>Sonchus oleraceus</i> L.					X
<i>Spartina ciliata</i> Kunth.	X	X	X	X	X
<i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Cambess.					X
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl.			X		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.					X
<i>Stemodia hyptoides</i> Cham. & Schltldl.	X				
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel.					X
<i>Stylosanthes scabra</i> Vogel					X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman.			X		
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey.			X		
<i>tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze.					X
<i>Tibouchina versicolor</i> (Lindl.) Cogn.			X		
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.					X
<i>Triglochin striata</i> Ruiz & Pav.	X				

(conclusão)					
Espécie	A	B	C	D	E
<i>Typha domingensis</i> Pers.	X				
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.		X	X		X
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	X		X		
<i>Yucca gigantea</i> Lem.					X
<i>Zygodigma australe</i> (Cham. & Schtdl.) Griseb.	X				

Fonte: Autora, 2019.

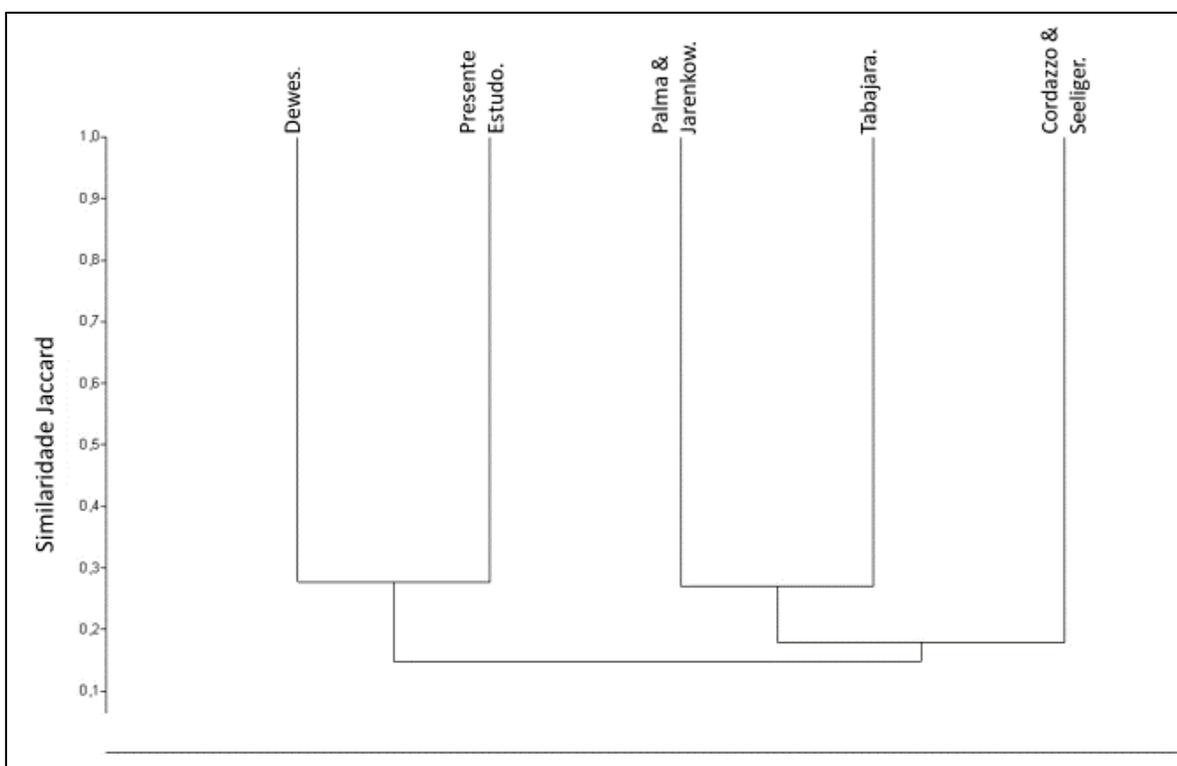
Conforme a tabela 2, sobre a presença e ausência das espécies nos cinco levantamentos florísticos comparados, oito espécies são comuns para todas as áreas, sendo elas: *Andropogon arenarius*, *Androtrichum tryginum*, *Blutaparon portulacoides*, *Cyperus obtusatus*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Panicum racemosum*, *Senecio crassiflorus* e *Spartina ciliata*, espécies que apresentam características adaptativas para o ambiente com influência marinha, como destacado por Cordazzo (1995), onde plantas associadas ao ambiente das dunas frontais possuem características como hastes flexíveis, lâminas estreitas e finas, crescimento vertical e horizontal intenso, suculência, pilosidade e outras características similares. Além disso *B. portulacoides*, *H. bonariensis*, *S. crassiflorus* e *P. racemosum* são comumente encontradas no ambiente de dunas costeiras (WAECHTER, 1990).

O presente levantamento apresentou 45 espécies nativas que não foram encontradas nos demais levantamentos, ou seja, são espécies consideradas exclusivas desta área de estudo. No entanto a espécie *Ipomoea imperati*, que só foi encontrada no presente estudo entre os demais analisados, estava presente no trabalho florístico realizado por Brusius et al. (2015) nas dunas de Tramandaí, podendo ser um indício da carência de levantamentos florísticos na região das dunas costeiras do RS. Por outro lado, essa região do litoral Norte, paralelo 30° S, é identificada como uma área de transição fitogeográfica entre a província Atlântica e a Pampeana (RAMBO, 1956; CABRERA; WILLINK, 1973), podendo apresentar uma flora distinta das regiões ao norte, como Torres e das regiões ao sul, como Rio Grande, sendo que os dados encontrados no presente estudo corroboram com esta afirmação, visto o número elevado de espécies exclusivas desta área.

Com relação à similaridade florística, a comparação utilizando-se o Índice de Similaridade de Jaccard (Figura 3), mostrou baixa similaridade entre os diferentes

estudos realizados, sendo que o estudo de Cordazzo e Seeliger (2003), apresentou a menor similaridade com os demais (20%). Os demais estudos apresentaram similaridade de 30% entre si, sendo que o Dewes (2017) e o presente estudo mostraram-se mais similares entre si e dissimilares com relação aos demais.

Figura 3 – Análise de agrupamento calculada pelo Índice de Jaccard das espécies identificadas nos levantamentos florísticos ocorridos em áreas de dunas no Rio Grande do Sul. Cordazzo e Seeliger (1987): Rio Grande; Palma; Jarenkow (2008) e Dewes (2027): Torres e Tabajara (2003) e presente estudo: Osório.



Fonte: Autora, 2019.

O estudo de Dewes (2017) nas dunas costeiras da Praia Grande no município de Torres, foi o que representou maior similaridade com o presente estudo. Uma similaridade em torno de 30%, possuindo 46 espécies em comum. Mesmo o presente estudo sendo realizado em uma área de 3 Km de extensão e o estudo de Dewes (2017) ser 1 Km menor, no entanto a Praia Grande em Torres apresenta largura das dunas de aproximadamente 8 vezes maior que as dunas de Osório,

apresentando uma maior área em m², o que possibilita maior diversidade de nichos ecológicos em Torres. A similaridade entre os dois estudos não foi alta mesmo o número de espécies praticamente ser o mesmo. No entanto, esta diferença na largura da duna pode ser o fator que conferiu a Dewes (2017) 63 espécies distintas ao presente estudo, já que as dunas frontais de Osório apresentaram uma média de 30 m de largura, onde 90% da extensão da orla, não apresentou área de pós duna natural, restringindo as dunas frontais entre o pós-praia e a avenida beira mar. Contudo, o presente levantamento florístico apresentou 57 espécies que não ocorreram nas dunas da Praia Grande, Torres. Levando em consideração a riqueza listada pelos dois trabalhos, pode se observar que mesmo estando as duas áreas, na região do litoral Norte, apresentam flora distinta que merecem estudos mais específicos com respeito as relações de imigração das floras do litoral do RS.

A relação de similaridade entre o presente trabalho e o realizado por Tabajara (2003) apresentou baixa similaridade entre os levantamentos, embora desenvolvidos na mesma área. No entanto, das 16 espécies encontradas por Tabajara, 13 foram listadas no presente estudo, sendo a riqueza levantada por cada autor o fator que influenciou no resultado da análise de similaridade. Contudo, três espécies que estavam presentes há 20 anos atrás, não foram avistadas no presente: *Aeschynomene sensitiva*, *Eriocaulon modestum* e *Helanthium tenellum* sendo esta última uma espécie aquática, dando indícios que em tempos pretéritos havia locais alagados, que hoje não são mais encontrados.

Além das oito espécies que foram encontradas em todos estudos comparados, mais 11 espécies foram similares entre o presente levantamento florístico e o levantamento de Cordazzo & Seeliger (2003). Destacando três espécies que foram unicamente encontradas nas duas áreas em questão, sendo elas *Centella asiatica*, espécie exótica naturalizada, *Pterocaulon angustifolium*, espécie nativa e *Cyperus reflexus* espécie nativa. Contudo, a distância geográfica, as distintas condições climáticas, além das disparidades entre os métodos e esforços amostrais de ambos estudos são fatores que podem justificar a baixa similaridade apresentada.

Um fator que deve ser levado em consideração é a coleta de espécies exóticas conjuntamente com as nativas no presente estudo, visto que em alguns dos

estudos analisados as exóticas não foram anexadas ao levantamento, como em Tabajara (2003) e Dewes (2017).

4.3 ESPÉCIES EXÓTICAS

Foram identificadas 15 (14%) espécies classificadas como exóticas naturalizadas, 8 (7.5%) exóticas casuais e 3 (2.8%) exóticas invasoras (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista das espécies exóticas encontradas nas dunas frontais dos Distritos de Atlântida Sul e Mariápolis – Osório, classificadas como Casual, Naturalizada e Invasora conforme (MORO, 2012) e a Categoria que as invasoras se enquadram, 1: Restrição de uso total e 2: Restrição de uso parcial, conforme a Portaria SEMA Nº 79 / 2013, para o Estado do Rio Grande do Sul.

(continua)

Família	Espécie	Exótica	Cat.
Aizoaceae	<i>Carpobrotus chilensis</i> (Molina) N.E. Br.	Casual	-
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Casual	-
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze.	Casual	-
Asparagaceae	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	Casual	-
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Casual	-
Cactaceae	<i>Oputia</i> sp.	Casual	-
Geraniaceae	<i>Pelargonium hortorum</i> L.H. Bailey.	Casual	-
Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Casual	-
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Casual	-
Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>laurentii</i> (De Wild.) N.E. Br.	Invasora	2
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Invasora	1
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Invasora	2
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants.	Naturalizada	-
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Naturalizada	-
Asteraceae	<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	Naturalizada	-
Asteraceae	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	Naturalizada	-
Caryophyllaceae	<i>Cerastium humifusum</i> Cambess.	Naturalizada	-
Caryophyllaceae	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	Naturalizada	-
Caryophyllaceae	<i>Spergularia grandis</i> (Pers.) Cambess.	Naturalizada	-
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr.	Naturalizada	-
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Naturalizada	-

(conclusão)

Família	Espécie	Exótica	Cat.
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Naturalizada	-
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Naturalizada	-
Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Naturalizada	-
Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i> Steud.	Naturalizada	-
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Naturalizada	-

Fonte: Autora, 2019.

Ao longo do trajeto foi observada presença de espécies exóticas, como a *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus edulis* e *C. chilensis*, com grande área de cobertura do solo, alterando a vegetação, causando assim, uma descaracterização do ambiente natural. No limite norte da área de estudo se encontra o município de Xangrilá, onde Portz et al. (2010) observaram a presença da espécie *Carpobrotus chilensis* ao longo da orla, chamando atenção para o potencial de aclimatação e dispersão da espécie nos ambientes costeiros, sendo considerada uma daninha em outros países. No entanto, a espécie *Carpobrotus edulis* está como espécie naturalizada no Rio Grande do Sul, mesmo com seu potencial de dispersão. Já no Estado de Santa Catarina esta espécie é listada como planta ornamental, exótica com risco iminente (SANTA CATARINA, 2016).

A serapilheira da *Casuarina equisetifolia* altera a luminosidade, temperatura e a composição química do solo nos ambientes costeiros, dificultando ou impedindo a colonização de plantas nativas sob o dossel desta árvore (Figura 4), facilitando assim a invasão de outras espécies exóticas neste ambiente (ELFERS, 1988) (Figura 5). Conforme Tabajara (2003), não é aconselhável o emprego de galhos de *C. equisetifolia* no manejo de dunas, visto que, a germinação desta planta descaracteriza a paisagem nativa. Além do que, o propósito, dos galhos, de reter a areia não é tão efetivo quanto a vegetação adaptada à dinâmica do ambiente praias. No entanto, foram encontrados galhos desta planta distribuídos em uma área do distrito de Atlântida Sul, causando impacto paisagístico para a flora e fauna nativa (Figura 6). Rosa e Cordazzo (2007) observaram que em locais onde galhos de espécies alóctones foram depositados, houve uma redução nas populações de espécies nativas, importantes na fixação do sedimento como *Panicum racemosum* e *Blutaparon portulacoides*, causando uma perturbação no ambiente e facilitando a entrada de espécies exóticas.

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente traz em seu decreto nº 79/2013 a lista das espécies exóticas invasoras para o Rio Grande do Sul. Em seu artigo 5º estabelece a proibição da introdução e/ou disseminação das espécies exóticas listadas (RIO GRANDE DO SUL, 2013). *Casuarina equisetifolia* é apontada na lista na categoria de alto risco invasor, sendo que, toda forma de manejo com a espécie deveria ser realizada levando em consideração o potencial invasor e impactante desta nos ecossistemas locais. Entretanto nas dunas do distrito de Mariápolis, mudas desta espécie foram encontradas plantadas propositalmente, provavelmente por moradores que por conversa informal, demonstraram ausência de conhecimento sobre o potencial danoso desta planta. Tais circunstâncias, evidenciam a necessidade de um trabalho de educação ambiental para todos indivíduos envolvidos, visando auxiliar nos conflitos de uso e ocupação dos ambientes costeiros, objetivando um desenvolvimento regional conjuntamente com a conservação dos ecossistemas naturais (PEREIRA, 2017).

O descarte de resíduos das limpezas de jardins nas dunas frontais é um facilitador para a entrada de espécies exóticas neste ambiente. A presença de espécies como *Sansevieria trifasciata*, *Yucca gigantea* e *Carpobrotus* spp. na área de estudo podem ser explicadas pela prática de descarte de podas, encontradas ao longo das dunas às margens da avenida Beira Mar (Figura 7), conforme observado também por Pelisser (2017) na praia grande em Torres, RS. Esta prática contribui na degradação do ambiente natural alterando a comunidade vegetal das dunas (ROSA; CORDAZZO, 2007). A espécies exóticas como *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. estão presentes não só nas dunas, mas também nas calçadas nos jardins das casas, em terrenos baldios e canteiros dos Balneários de Osório (Figura 8). Demonstrando, assim, uma necessidade de manejo, para retirada e/ou substituição das exóticas por espécies nativas de restinga, em áreas públicas dos balneários de Osório.

Figura 4 – Serapilheira de *Casuarina equisetifolia* inibindo o crescimento de outras espécies vegetais.



Fonte: Autora em 19/10/2019.

Figura 5 – Crescimento de espécies exóticas sob *Casuarina equisetifolia*.



Fonte: Autora em 19/10/2019.

Figura 6 – Galhos de *Casuarina equisetifolia* encontrados na área de estudo provavelmente com o objetivo de retenção da areia.



Fonte: Autora em 13/10/2019

Figura 7 – Deposição de resíduos de plantas exóticas ornamentais nas dunas



Fonte: Autora em 29/09/2019.

Figura 8 – Espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. nas proximidades da orla dos balneários de Osório, RS.

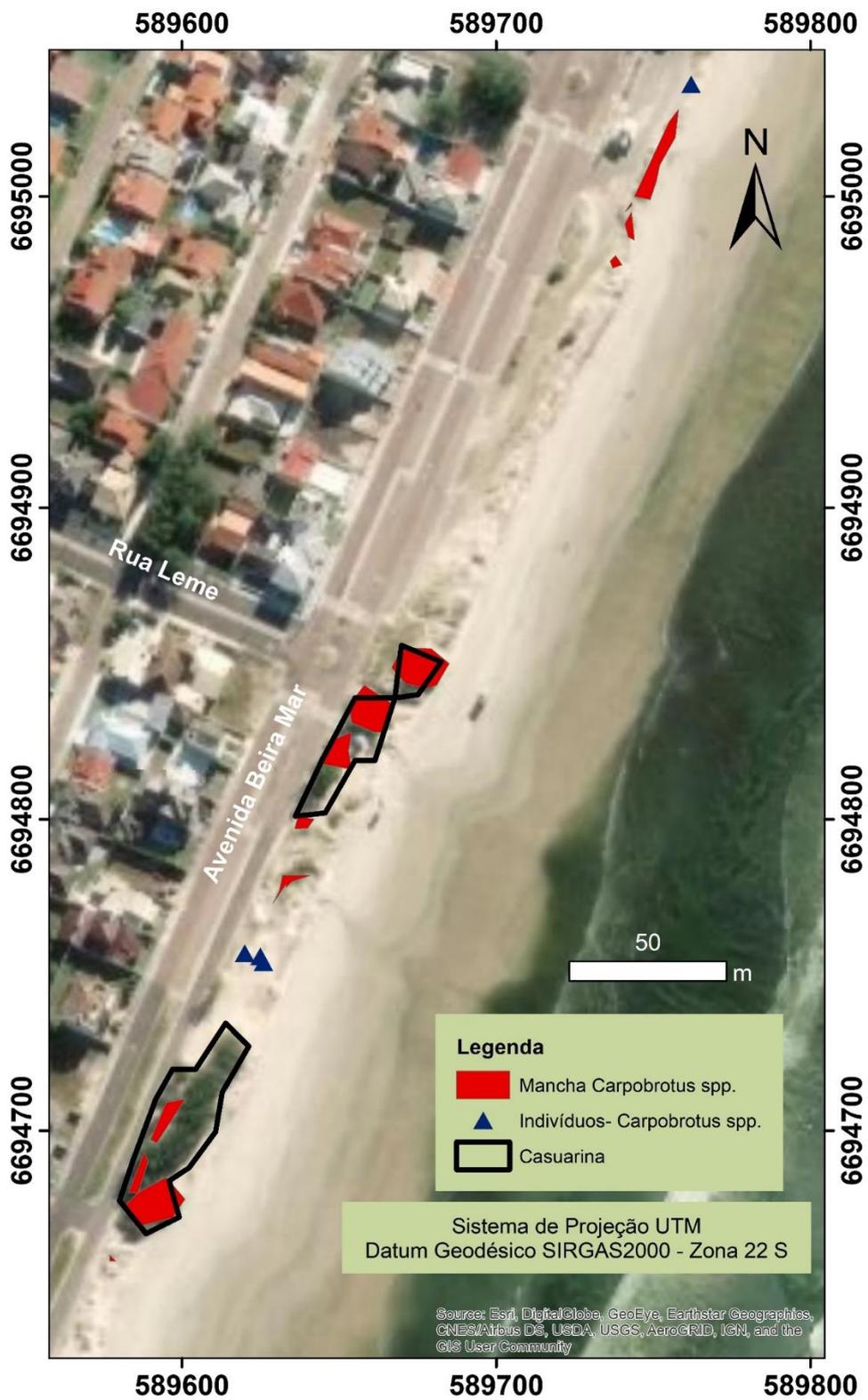


Fonte: Autora, 25/11/2019.

Os mapas do distrito de Atlântida Sul (Figura 9) e Mariápolis (Figura 10) demonstram a localização e a área de cobertura das espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. Apresentando uma área total de cobertura das exóticas de 10.030 m² correspondendo a 15,7% de 63.813 m² equivalentes às dunas frontais dos balneários de Osório. As espécies arbóreas *C. equisetifolia* ocupando 8.465 m² e as espécies *Carpobrotus* spp 1.565 m², além dos indivíduos que foram marcados, porém não sendo possível mensurar estas áreas de cobertura.

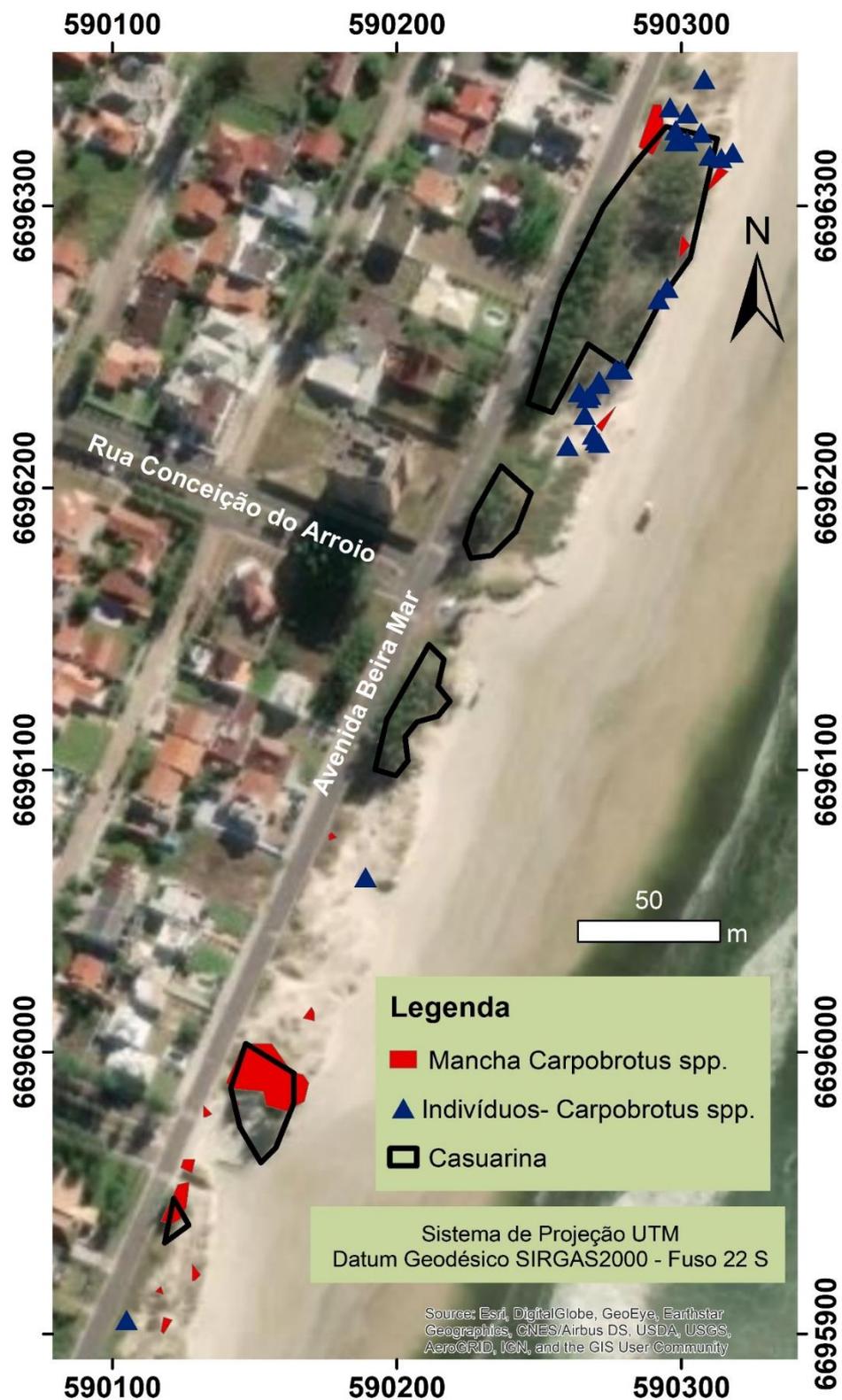
Os mapas de cobertura vegetal são ferramentas que otimizam o trabalho, economizando recurso públicos. Através da praticidade de se poder ver previamente, a localização e a área de distribuição das espécies exóticas, para tomadas de decisões para o manejo. Além disto, estas informações são base de referência para futuros estudos e monitoramento da área de cobertura de exóticas nas dunas frontais dos balneários de Osório.

Figura 9 –Área de cobertura e distribuição, com maior concentração das espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. Distrito de Atlântida Sul.



Fonte: Autora, 2019.

Figura 10 –Área de cobertura e distribuição, com maior concentração das espécies exóticas *Casuarina equisetifolia* e *Carpobrotus* spp. Distrito de Mariápolis.



4.4 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS E CONSERVAÇÃO

Analisando a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do estado do Rio Grande do Sul, foi identificada na área de estudo a espécie *Blutaparon portulacoides* que se encontra enquadrada na categoria de Vulnerável (VU). Esta espécie apresenta distribuição geográfica ao longo das dunas embrionárias do litoral, e apresenta suas folhas com características adaptativas aos ambientes dunares, como área foliar pequena (nanófila), espessas e suculentas e ainda apresentam células sub-epidérmicas especializadas na armazenagem de água (parênquima aquífero) (BOEGER; GLUZEZAK, 2006). Estas adaptações possibilitam a diminuição da evapotranspiração, permitindo a espécie habitar nichos que possuem influências marinhas, conjuntamente com alto índice de insolação e estresse eólico constante.

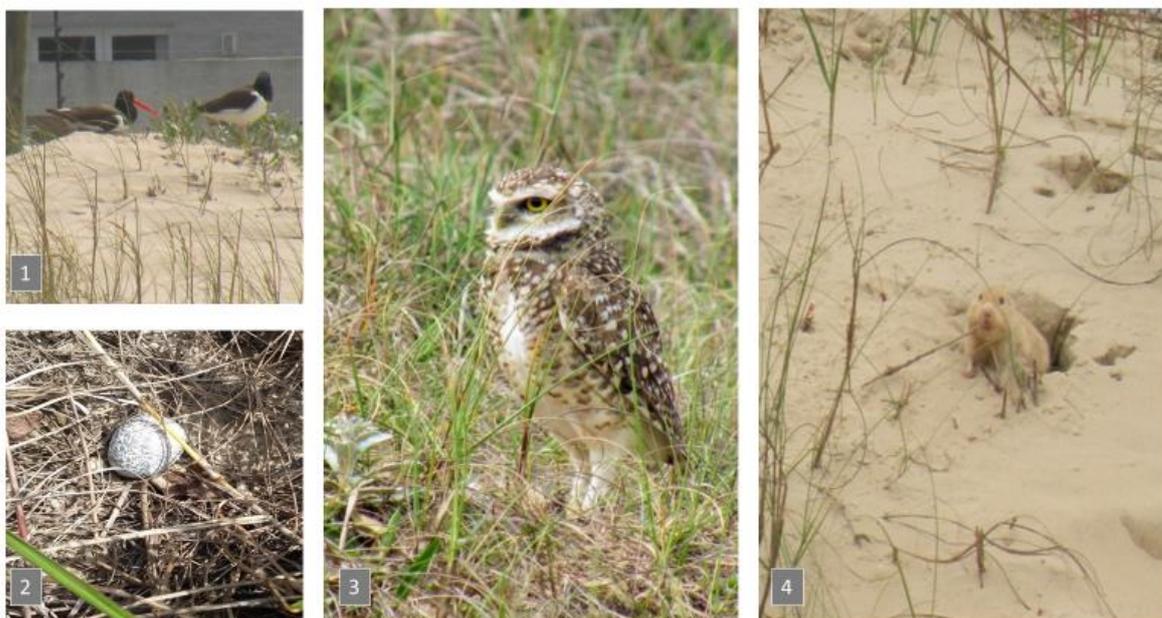
Também foram registradas três espécies com distribuição restrita ao Rio Grande do Sul, sendo elas: *Glandularia selloi*, *Eleocharis densicaespitosa* e *Cerastium humifusum*. Este dado é relevante pois corrobora ainda mais com a necessidade de preservação desta área.

Além disso, foi registrada na área de estudo a ocorrência da espécie *Marsypianthes chamaedrys*, a qual é de ocorrência rara no estado, sendo este o quarto registro na região. A espécie, no entanto, apresenta uma ampla distribuição geográfica, desde a América Central até o nordeste da Argentina na província de Misiones, além disto é encontrada em todos estados brasileiros (MALLO; XIFREDA, 2004), porém, pouco amostrada no Estado. A espécie já foi citada para uso medicinal, como estimulante e antiespasmódico na região de Goiás (SOUZA; FELFILI, 2006). Além disto, em estudos preliminares, Castro et al., (2003) identificaram a potencialidade de uso da espécie *M. chamaedrys* no tratamento contra os efeitos de coagulação, causada pela ação do veneno de serpentes brasileiras.

Além das espécies da flora ameaçadas de extinção ou de ocorrência rara para o Estado do RS, também foram observadas e registradas através de fotografia alguns exemplares da fauna, mostrando com isso que a área é utilizada para forrageio, nidificação, área de descanso tanto para pequenos mamíferos quanto para a avifauna costeira.

Além de exercer papel fundamental para a estabilização dos sedimentos costeiros, os ecossistemas de restinga, exercem papel fundamental na preservação da fauna residente e migratória associada, seja pelo fornecimento de alimentos o por servir como locais seguros para nidificar (CONAMA, 1999). Na área de estudo foi registrado, por fotografia, o forrageio de um espécime de *Ctenomys flamarioni* (tuco-tuco-branco), espécie esta que se encontra em perigo na Lista da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Como representantes da avifauna foram encontradas as espécies: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), encontrada próximo de ninhos tanto em Atlântida Sul quanto em Mariópolis e registrado dois indivíduos de *Haematopus palliatus* (piru-piru) utilizando o local para nidificação, descanso e forrageio. Além disto, foi encontrado um ninho com ovo de espécie não identificada (Figura 11). Diante disto, percebe-se a relevância da preservação de tal ambiente para a manutenção tanto das comunidade vegetais, bem como das animais coexistentes.

Figura 11 – Dois indivíduos de *Haematopus palliatus* (piru-piru) (1), ninho com ovo de espécie não identificada (2), *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) (3) e espécime de *Ctenomys flamarioni* (tuco-tuco-branco) (4), nas dunas frontais de Osório, RS – Brasil.



A região da área de estudo é classificada por Kubiak (2013) como sendo alopátrica da espécie *Ctenomys flamarioni*, reconhecido por sua pelagem clara. No entanto, foi registrado um segundo espécime no local, assemelhando-se com a espécie *Ctenomys minutus*, espécie esta que se diferencia pela pelagem predominantemente castanho escuro/médio (Figura 12), o que pode representar que as dunas frontais do município de Osório podem constituir uma nova área de simpatria para o gênero. Como não foram capturados os indivíduos para confirmação da classificação taxonômica, é indicado a investigação mais detalhada visando a fauna local.

Figura 12 – Registro fotográfico de um indivíduo semelhante a espécie *Ctenomys minutus* habitando as dunas frontais do distrito de Atlântida Sul – Osório – RS.



Fonte: Márcia Neto, 2019.

5 CONCLUSÕES

Foram registradas 107 espécies vegetais na área de estudo, sendo 81 espécies nativas, 15 classificadas como exóticas naturalizadas, oito exóticas casuais e três exóticas invasoras para o Rio Grande do Sul, sendo a família Asteraceae correspondente à 27% do levantamento.

Compondo o inventário florístico, a espécie *Blutaparon portulacoides* se encontra classificada como Vulnerável (VU) no Estado do RS, sendo a principal espécie na formação e colonização das dunas embrionárias. Além desta, foram registradas três espécies com distribuição geográfica restrita ao Estado do RS, sendo elas: *Glandularia selloi*, *Eleocharis densicaespitosa* e *Cerastium humifusum*.

A similaridade entre os demais estudos se mostrou abaixo dos 30%, ou seja, relativamente baixa, visto que apenas oito espécies são comuns entre os estudos analisados, sendo quatro estudos do litoral Norte e um do Litoral Sul, sendo este último o que apresentou menor similaridade com os demais estudos.

Foram identificadas 15 espécies classificadas como exóticas naturalizadas, 8 exóticas casuais e três exóticas invasoras. Entre as invasoras se destaca a espécie *Casuarina equisetifolia* classificada na categoria 1 com restrição total de uso pelo Decreto nº 79/2013 da SEMA. Mesmo correspondendo a menos de 1% das espécies do levantamento florístico, esta espécie apresenta uma área de cobertura de 8.465 m² nas dunas do litoral de Osório, conjuntamente, as espécies do gênero *Carpobrotus* apresentaram 1.564 m² de área de cobertura conforme mapa elaborado no Software ArcGis® (Figuras 9 e 10).

A presença de espécies residentes e migratórias da fauna na área de estudo, utilizando o local para forrageio, nidificação e residência são fatores de relevância que agrega dados para uma construção do Plano de Gerenciamento Costeiro do Município de Osório focada no manejo e na conservação desta área.

O conhecimento das espécies presentes no ambiente das dunas frontais, é de suma importância, visto a pressão antrópica que toda região costeira vem sofrendo ao longo dos anos, servindo como fonte de informações para tomadas de decisões na gestão costeira.

Na região do pós dunas foram coletadas 10 amostras de briófitas, no entanto as mesmas não foram identificadas a tempo, sendo assim, não inclusas no levantamento florístico, porém após identificadas, serão incorporadas ao Herbário Dr. Ronaldo Wasum na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Litoral Norte (HERW) e também ao artigo que será publicado como resultado deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Por fim os dados levantados neste estudo, serão entregues à coordenadora do Projeto Orla do município, Engenheira florestal, lotada na secretaria do meio ambiente e agricultura do município de Osório, almejando uma gestão com olhar sustentável e voltado para a preservação da zona costeira municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEGER, M. R. T.; GUZEZAK, R. M. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil. Iheringia. Série Botânica., 2006, 61. ½: 73-82.

BRASIL. Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. **Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.** Publicado no D.O.U. de 8.12.2004, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5300.htm>. Acesso em: 02/11/2019.

BRASIL, M. M. A. **A Convenção sobre Diversidade Biológica-CDB**, Cópia do Decreto Legislativo nº 2, de 5 de junho de 1992. MMA. Brasília, p. 30, 2002. Disponível em:<<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1994/decretolegislativo-2-3-fevereiro-1994-358280-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 24/11/2018.

BRASIL, LEI nº 7.661 de 16 de maio de 1988.**Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 18 de maio de 1988. Brasília, DF, Brasil. Disponível em<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7661.htm>. Acesso em: 08/11/2019.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.** Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 24/11/2018.

CABRERA, A. L.; WILLINK A. **Biogeografia de América Latina.** Washington DC: Programa Regional de Desarrollo Científico y tecnológico, 1973. 120P.

CARRION, A. A.; BRACK, P. **Ornamental Eudicotyledons from grasslands of Pampa biome in Rio Grande do Sul.** Ornamental Horticulture, 2012, 18.1: 23-37.

CASTRO, D.; MELLO, R. S. P. (Org.). **Atlas Ambiental da Bacia hidrográfica do Rio Tramandaí.** Porto Alegre: Ed. Via Sapiens, 2013. 180p.

CASTRO, K. N. C., et al. **Preliminary in vitro studies on the Marsypianthes chamaedrys (boia-cao) extracts at fibrinoclotting induced by snake venoms.** Toxicon, 2003, 41. 7: 929-932.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 261 de 30 de junho de 1999.** Publicação no Diário Oficial da União nº146 Seção, 1999, 1: 29-31. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1999_261_es_tgios_sucessionais_de_vegetao_de_restringa_sc_202.pdf>. Acesso em: 22/11/2019.

CORDAZZO, C. V. **Effects of salinity and sand burial on germination and establishment of *Blutaparon portulacoides* (St. Hil.) Mears (Amaranthaceae) on backshore of southern Brazil.** Neotropical Biology and Conservation, 2007, 2.2: 94-100.

CORDAZZO, C. V. **O efeito de *Panicum racemosum* X *Spartina ciliata* na formação das dunas costeiras frontais no extremo sul do Brasil.** Gravel 7 (1). 13-17. Porto Alegre. 2009.

CORDAZZO, C. V. et al. **Guia ilustrado- Plantas das Dunas da Costa Sudoeste Atlântica.** Pelotas: USEB, 2006. 107p.

CORDAZZO, C. V.; SEELIGER, U. **Composição e distribuição da vegetação nas dunas costeiras ao sul do Rio Grande (RS).** Ciência e Cultura. São Paulo, v. 39, n. 3, p. 321-324, 1987.

CORDAZZO, C. V.; SEELIGER, U. **Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: FURG, 1995, 275p.

DEWES, T. S. **Composição e diversidade florística das dunas costeiras da Praia Grande, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2017. 33 f. Monografia (Especialização em Meio Ambiente e Biodiversidade) Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. 2017.

DILLENBURG, S. R. et al. Influence of antecedent topography on coastal evolution as tested by the shoreface translation-barrier model (STM). **Journal of Coastal Research**, p. 71-81, 2000.

ELFERS, S.C. 1988. **Element Stewardship Abstract for *Casuarina equisetifolia* – Australian Pine**. The Nature Conservancy, Virginia. 15p.

FILGUEIRAS, T. S. et al. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, n. 1, p. 39-43, 1994.

GUASSELLI, L. A. et al. Macrozoneamento do estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**. Porto Alegre, RS. v. 33, n. 1, p. 3-11, 2006.

GUIMARÃES, T. B. **Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa de Conceição, Florianópolis, SC**. 2006. 107f. Dissertação (Mestrado) Universidade federal de Santa Catarina. UFSC. Florianópolis, SC – BR, 2006.

HAMMER, O.; et al. **PAST – Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**, versão 1.73. *Paleontologia Electronica*, v.4, p. 1-9. 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm> Acesso em: 22/11/2019.

HESP, P. A. **A gênese de cristas de praias e dunas frontais**. Mercator, v. 1, n. 2, p. 119-126. 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/osorio/panorama>>. Acesso em: 21/10/2019.

KUBIAK, B. B. et al. **Sharing the space: distribution, habitat segregation and delimitation of a new sympatric area of subterranean rodents**. *PLoS one*, 2015, 10.4: e 0123220.

MALLO, A. C.; XIFREDA, C. C. **Sobre dos espécies de *Marsypianthes* (Lamiaceae, Ocimeae) del nordeste argentino**. *Darwiniana* 2 (42): 201-206, 2004.

MORO, M. F. et al. **Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?** *Acta Botânica Brasílica*, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

NAKANO, K. Coord. **Projeto Orla: implementação em territórios com urbanização consolidada**. São Paulo: Instituto Polis; Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2006. 80p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/11_04122008111634.pdf>. Acesso em 02/11/2019.

OSÓRIO. Lei n. 3.902, de 06 de outubro de 2006. **Institui o plano diretor do município de Osório**. Disponível em:<<https://camara-municipal-do-osorio.jusbrasil.com.br/legislacao/621257/lei-3902-06>>. Acesso em 21/10/2019.

PALMA, C. B.; JARENKOW, J. A. **Estrutura de uma formação herbácea de dunas frontais no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Biociências*. Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 114-124. 2008.

PELISSER, A. **Levantamento florístico de espécies exóticas nas dunas da Praia Grande, Torres, Rio Grande do Sul.** 2017. 43 f. Monografia (Especialização em Meio Ambiente e Biodiversidade) Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. 2017.

PEREIRA, N. L. **Avaliação da situação e percepção atual do horto florestal d litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2017. 104 f. Monografia (Especialização em Meio Ambiente e Biodiversidade) Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS. 2017.

PORTZ, L. C. **Contribuição para o Estudo do Manejo de dunas: Caso das Praias de Osório e Xangrilá, Litoral Norte do Rio Grande do Sul.** 2008. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 2008

PORTZ, L. C. et al. (2010). **Turismo e degradação na orla do Rio Grande do Sul: conflitos e gerenciamento.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, 22. Editora UFPR.p. 153-166.

PORTZ, L. C. **Gestão de praias e dunas: aplicação para a região costeira do Rio Grande do Sul.** 2012. 200f. Tese (Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, RS – BR, 2012.

PORTZ, L. et al. **Impacts on the Dunes System: natural dynamic versus antropogenic interference.** Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. XIX, n. 3, p. 137-154, jul-set. 2016.

RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural.** (1956). 4^o edição revisada. São Leopoldo, RS. Unisinos. 2015. 398 p.

RIO GRANDE DO SUL. 2013. Portaria SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013. **Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá**

outras providências. Lex-Diário Oficial do Rio Grande do Sul, ano LXXI, nº 212, 44-48.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Lei nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. **Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul.** Publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2051.797.pdf>>. Acesso em: 22/11/2019.

ROSA, L.S.; Cordazzo, C.V. (2007) - **Perturbações antrópicas na vegetação das dunas da praia do cassino (RS).** Cadernos de Ecologia Aquática (ISSN: 1980-0223), 2(2): p. 1-12, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), RioGrande, RS, Brasil.

SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente (FATMA). **Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina: espécies que ameaçam a diversidade biológica.** Sílvia R. Ziller (consultora). Florianópolis: FATMA, 2016. 88p. Disponível em: <<http://www.ima.sc.gov.br/index.php/pesquisar?searchword=exoticas&searchphrase=all>>. Acesso em: 17/11/2019

SANTOS, K. L. et al. **Caracterização a vegetação das dunas costeiras da Praia Grande, Torres, RS, Brasil.** In: Simpósio Acadêmico de Biologia Marinha, 5 ed., 2016, Tramandaí.

SCHÄFER, A. et al. **Atlas socioambiental do município de Osório/ org.** Caxias do Sul, RS: Educs, 2017. 248 p.

SEELIGER, U., ODEBRECHT, C., CASTELLO, J. P. **Os ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia, 1998. 341p.

SILVA, L. N. et al. **Manual de Trabalho Acadêmicos e Científicos: Orientações Práticas à Comunidade Universitária da UERGS**. Porto Alegre: UERGS, 2013. 149 p.

SOUZA, C. D.; FELFILI, J. M. **Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil**. Acta botânica brasílica, 20 (1), 135-142. 2006.

STROHAECKER, T. M. **A urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul: contribuição para a gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa**. 2007. 398 f. Tese (Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, RS – BR, 2007.

TABAJARA, L. L. C. A. **Interações onda-praia-duna e manejo das dunas das praias de Atlântida Sul e Mariápolis, RS**. 2003. 216 f. Tese (Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

TABAJARA, L. L. C. A. et al. **Vulnerabilidade e classificação das dunas da praia de capão da canoa, litoral norte do Rio Grande do Sul**. Gravel, n 3. (2005) p. 71-84, 2005.

TABAJARA, L. L. C. A.; WESCHENFELDER, J. **Recuperação de dunas frontais em área degradada por sangradouro na praia de Xangrilá/RS**. Porto Alegre, RS. Vol. 9, n. 1 (2011). p. 69-85, 2011.

WAECHTER, J. L. **Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil**. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série Botânica, v. 33, n. 1, p. 49-68, 1985.

WAECHTER, J. L. 1990. **Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul**. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 2, Águas de Lindóia, 1990. Estrutura, função e manejo. São Paulo, ACIESP. V. 3. P. 228-48.

WESCHENFELDER, J.; AYUP-ZOUAIN, R. N. **Variabilidade morfodinâmica das praias oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, RS, Brasil.** Pesquisas em Geociências. Porto Alegre, RS. Vol. 29, n. 1 (2002), p. 3-13, 2002.

ZALBA, S. M.; ZILLER, S. R. **Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras.** Natureza & Conservação5, p. 8-15, 2007.

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 A – Mapa área de estudo – Atlântida Sul e Mariápolis



Fonte: Autora, 2019.

APÉNDICE B – Registro fotográfico



Carpobrotus edulis
AIZOACEAE



Carpobrotus chilensis
AIZOACEAE



Tetragonia tetragonoides
AIZOACEAE



Blutaparon portulacoides
AMARANTHACEAE



Hydrocotyle bonariensis
ARALIACEAE



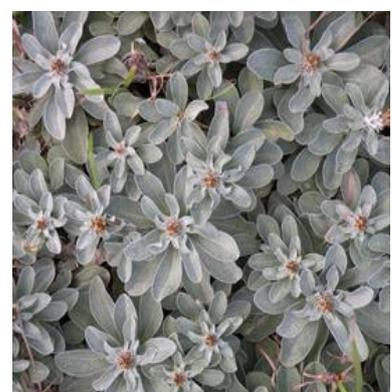
Yucca gigantea
ASPARAGACEA



Acanthospermum australe
ASTERACEAE



Baccharis gnaphalioides
ASTERACEAE



Gamochaeta americana
ASTERACEAE



Gamochaeta falcata
ASTERACEAE



Noticastrum sp.
ASTERACEAE



Pelargonium hortorum
GERANIACEAE



Solanum sisymbriifolium
SOLANACEAE



Solanum americanum
SOLANACEAE



Petunia integrifolia
SOLANACEAE



Senecio crassiflorus
ASTERACEAE



Spergularia grandis
CARYOPHYLLACEAE



Polycarpon tetraphyllum
CARYOPHYLLACEAE



Sisyrinchium micranthum
IRIDACEAE



Oenothera molissima
ONAGRACEAE



Hexasepalum apiculatum
RUBIACEAE



Commelina diffusa
COMMELINACEAE



Eleocharis densicaespitosa
CYPERACEAE



Desmodium incanum
FABACEAE



Cyperus polystachyos
CYPERACEAE



Cyperus sesquiflorus
CYPERACEAE



Cyperus aggregatus
CYPERACEAE



Acicarpa tribuloides
CALYCERACEAE



Bulbostylis capillaris
CYPERACEAE



Lupinus bracteolaris
FABACEAE



Cardionema ramosissima
CARYOPHYLLACEAE



Lantana camara
VERBENACEAE



Oxalis bipartita
OXALIDACEAE



Casuarina equisetifolia
CASUARINACEAE



Lysimachia arvensis
PRIMULACEAE



Glandularia selloi
VERBENACEAE



Bacopa monnieri
PLANTAGINACE



Ipomoea imperati
CONVOLVULACE



Portulaca grandiflora
PORTULACACEAE



Spartina ciliata
POACEAE



Panicum racemosum
POACEAE



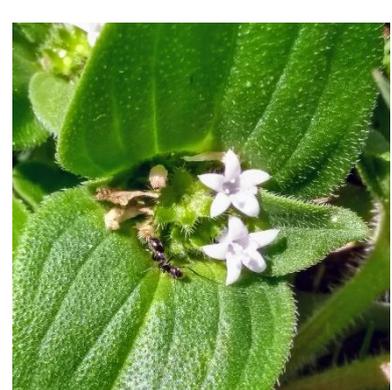
Plantago australis
PLANTAGINACEAE



Plantago tomentosa
PLANTAGINACEAE



Stellaria media
CARYOPHYLACEAE



Richardia brasiliensis
RUBIACEAE

Fonte: Autora, 2019.