

RESTAURAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA COM MUDAS PRODUZIDAS COM SEMENTES DE REMANESCENTES DA RESTINGA EM PONTAL DO PARANÁ – PR

RESTORATION OF A DEGRADED AREA WITH SEEDLINGS PRODUCED FROM RESTINGA REMNANTS IN PONTAL DO PARANÁ- PR

Rafaela Reche Lins¹

Resumo

A restinga faz parte da região litorânea da floresta ombrófila densa, pertencente a esta floresta está o bioma da Mata Atlântica, a qual vem sendo desmatada desde a colonização brasileira, especialmente a região costeira. Este trabalho procura restaurar uma área degradada na cidade de Pontal do Paraná - PR. Para isso, foram utilizadas mudas nativas de cinco espécies: *Dalbergia ecastaphyllum*, *Dodonaea viscosa*, *Myrsine parviflora*, *Pleroma urvilleanum* e *Sophora tomentosa*. As mudas foram produzidas a partir de sementes coletadas na região e cultivadas em laboratório, após o período de amadurecimento, foram plantados 64 indivíduos em uma área isolada de 346 m². O plantio das mudas ocorreu de maneira não-aleatória. Nas regiões mais próximas às áreas de arrebentação, foi indicado o plantio de espécies herbáceas. A 200 metros da linha de maré, o plantio de indivíduos arbustivos foi considerado mais apropriado, por tratar-se de espécies com raízes profundas. Como resultado do plantio, *Dalbergia ecastaphyllum* e *Sophora tomentosa* se destacaram quanto à adaptação ao ambiente, apresentando um crescimento em diâmetro médio das plantas de 0,175 cm entre as avaliações. Espera-se que os indivíduos continuem crescendo, permitindo a restauração da área com o aumento da densidade de indivíduos na área de preservação da restinga, promovendo melhorias na fauna e flora locais.

Palavras-chave: Área litorânea; Plantio; Flora; *Sophora tomentosa*.

Artigo Original: Recebido em 22/04/2024 – Aprovado em 04/07/2024 – Publicado em: 31/07/2024

¹ Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas, Pós-Graduada em Engenharia e Gestão Ambiental pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), residente no Instituto Água e Terra, Curitiba, Paraná, Brasil. e-mail: rafaelalinsiat@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9796-4641> (autora correspondente)

Apoio financeiro: Divisão de Restauração Ecológica do Departamento de Restauração Ambiental do Instituto Água e Terra.

Abstract

*The restinga is part of the coastal region of the dense rainforest, belonging to this forest is the Atlantic Forest biome, which has been deforested since Brazilian colonization, especially the coastal region. This work aims to restore a degraded area in the city of Pontal do Paraná - PR. For this, native seedlings of five species were used: *Dalbergia ecastaphyllum*, *Dodonaea viscosa*, *Myrsine parviflora*, *Pleroma urvilleanum* and *Sophora tomentosa*. The seedlings were produced from seeds collected in the region and grown in the laboratory. After the ripening period, 64 individuals were planted in an isolated area of 346 m². The planting of seedlings occurred in a non-random manner. In regions closest to surf areas, the planting of herbaceous species was recommended. At 200 meters from the tide line, planting shrubs was considered more appropriate, as they are species with deep roots. As a result of the planting, *Dalbergia ecastaphyllum* and *Sophora tomentosa* stood out in terms of adaptation to the environment, showing an average plant diameter growth of 0.175 cm between evaluations. It is expected that the individuals will continue to grow, allowing the restoration of the area with an increase in the density of individuals in the restinga preservation area, promoting improvements in the local fauna and flora.*

Keywords: Coastal área; Planting; Flora; *Sophora tomentosa*.

1 Introdução

A costa litorânea brasileira é composta por mais de 9000 km de extensão (Da Silva, 2018). Entre autores é comumente dívida por vegetação litorânea equatorial e amazônica, formada por manguezais, recifes, baías, ilhas, costões rochosos compostos por ambientes ricamente empregados na biodiversidade. Destaca-se pela extensão, riquezas naturais e qualidade ambiental, favorecendo o desenvolvimento de uma biodiversidade rica e complexa (Mello; Possatto; Fredo, 2011).

O Brasil contém cinco classificações de vegetação costeiras sendo elas: Litoral Amazônico, Nordeste, Oriental, Sudeste e Litoral Meridional. Sendo que estas se apresentam por escarpas cristalinas, lagunas e planícies arenosas, produzindo paisagens de destino para turistas (Mello; Possatto; Fredo, 2011). Entretanto, desde a colonização do Brasil estes lugares foram explorados excessivamente e tiveram sua degradação intensificada em vista da expansão demográfica, muitas vezes desordenada e orgânica (Da Silva, 2018). Na atualidade, segundo Assis *et al.* (2023, p. 513), nos anos de 2012 a 2022, foram desmatados mais de 13.418 km² de mata atlântica no Brasil, liderado pelo estado de Minas gerais, com 3.812,76 km², enquanto o Paraná assume a quinta posição, com 1.458,98 km² desmatados. Apenas em 2022, o Paraná desmatou mais de 116 km² uma redução de 83,4% em comparação com 2006 onde o desmate chegou a mais de 698,6 km².

O litoral paranaense possui 7 municípios litorâneos, sendo: Antonina; Guaraqueçaba; Guaratuba; Matinhos; Morretes; Paranaguá e Pontal do Paraná. Possui um clima subtropical, com verão quente (Vanhoni; Mendonça, 2008). A cidade de Pontal do Paraná tem sua população de 26.636 habitantes, geograficamente localizada em uma planície costeira de Praia de Leste, topografia leve e solo arenoso, recebendo o nome de restinga. O município tem limites ao Sul com a cidade de Matinhos, a Oeste com Paranaguá. Ao Norte e ao Leste é cercado pelo Oceano Atlântico, também sendo banhado pela baía de Paranaguá mais a norte (Pontal do Paraná, 2020).

Na região de restinga há uma vegetação caracterizada por talos finos e flexíveis, as herbáceas apresentam-se de formas rasteira chegando a 1 m de altura, também pode serem conhecidas como leguminosas perenes, por estarem mais próximas da arrebentação da maré realizam o processo de fixação do solo arenoso (Stuart, 2010). Além disso, é composta por uma gama de ecossistemas da floresta ombrófila densa, contendo fitofisionomias bem diversificadas, presentes em terrenos em sua maioria arenosos, de origem marinha, lagunar e fluvial, de idade quaternária, contendo solos pouco desenvolvidos. Suas espécies vegetais possuem característica pioneira e edáfica, podendo ser localizadas em praias, dunas, planícies, cordões arenosos e terraços (Brasil, 1999). Podem estar presentes em dunas, planícies, lagunas, margens, banhados e depressões, são espécies de trepadeiras ou lianas. São eficientes na obtenção de água da chuva, através de raízes expostas conseguem absorver rapidamente a água antes que a mesma evapore, também são excelentes na fixação do nitrogênio, realizam este processo com mais facilidade e fornecem ao solo e as plantas arbustivas (Brasil, 1999).

Entretanto, com o crescimento das cidades litorâneas, a restinga tem sido degradada pela expansão das casas e empreendimentos à beira mar, isto é, o crescimento populacional, aliado a especulação imobiliária, e divisões desordenadas tem causado impactos ambientais ao litoral paranaense, quase que irreversíveis (Orsi; Mestre; Rechetelo, 2021). Dentre estes, está a perda da biodiversidade da Mata Atlântica litorânea composta por espécies de corujas, jaracuçu-do-brejo, beija-flor, sabiá-da-praia e morcegos, além de exemplares da flora, como orquídeas, figueiras, hibiscos, capororoca e canelinha, espécies que compõem a vegetação desta região (Da Silva, 2018; Ribeiro; Silveira; Nucci, 2013; Rosa, 2004).

Ademais, a costa brasileira vem sofrendo com o desmatamento da Mata Atlântica. A fragmentação desse bioma trouxe o desaparecimento de muitas vegetações, uma delas sendo a restinga (Zaú, 1998). Com a expansão das cidades e o crescimento populacional ao longo dos anos a região litorânea brasileira vem sendo degradada, principalmente a região da Mata Atlântica, de fato a região de restinga de Pontal do Paraná, se tornou alvo de impactos

ambientais agressivos, sofrendo estresse antrópico, perdendo a vegetação nativa, poluição e perda de fauna silvestre (Mello; Possatto; Fredo, 2011).

Assim, o trabalho teve como objetivo a análise do processo de recuperação de uma área degradada de restinga, localizada no litoral paranaense, na cidade de Pontal do Paraná, com o plantio de espécies nativas da região, proporcionando a recuperação e enriquecimento do ambiente, destacando as espécies que melhor se desenvolveram ao clima e solo locais.

Tendo como justificativa o local possuir pouca cobertura vegetal característica da restinga, uma vez que a região foi degradada pelo desmatamento da flora nativa, presença contínua de pessoas e animais domésticos formando trilhas desregulares, lugares onde a vegetação não pode ser desenvolver. Tal ação de restauração por plantio de mudas nativas traz consigo grande desempenho no desenvolvimento da revitalização da área degradada, este detalhe pode ajudar na criação de corredores verdes e otimização do processo de restauração do espaço degradado (Dias, 2015). Cabe destacar que, geograficamente a cidade de Pontal do Paraná está localizada na planície costeira de Praia de Leste de baixa altitude (Pontal do Paraná, 2020), deste modo segundo a Resolução do CONAMA, N°261 de 1999 (Brasil, 1999), são indicadas para estas áreas exemplares de herbáceas.

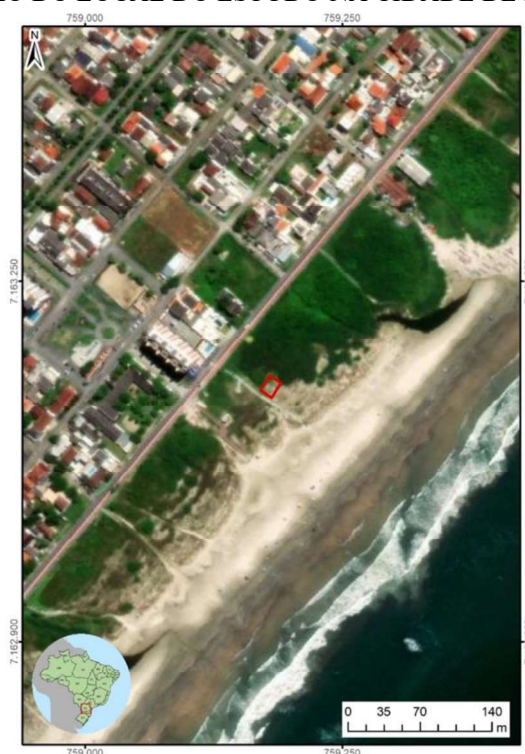
2 Metodologia

A implantação do projeto foi realizada na primeira quinzena de março de 2023, uma vez que o plantio na área da restinga se desenvolvem com maior êxito nas estações de primavera e verão (Emerim, 2003). Sendo a área do projeto em Pontal do Paraná, ganha classificação de Formação de Clusia (FC) e Formação Praial com Moitas (FPM) (Da Silva *et al.*, 2012).

Outro fator de destaque importante foi o estudo pluviométrico e de temperatura, cujos dados foram fornecidos pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (2024). Estes dados foram disponibilizados pela estação de coleta mais próxima, localizada na cidade de Morretes, que apresenta características similares às da área de estudo. As medições indicaram temperaturas anuais máximas de 26,3 °C e mínimas de 17,3 °C, com uma umidade relativa do ar média de 84,9%. A média de dias chuvosos foi de 16,5 dias por mês, com uma precipitação média de 164,75 mm. Além disso, a média de horas de brilho solar, ou insolação, foi de 131 horas mensais, fator relevante para o desenvolvimento da flora (IDR-PR, 2024).

Após determinação do período de plantio, foi realizado o mapeamento e demarcação da área a ser recuperada, localizada na Avenida Deputado Aníbal Khury, n. 614, CEP: 83255-000 (Figura 1). Com uma área total de 346 m², formada por um polígono de 4 pontos, com coordenadas em Universal Transversa de Marcador – UTM.

FIGURA 1 – DEMARCAÇÃO DO LOCAL DO ESTUDO NA CIDADE DE PONTAL DO PARANÁ - PR



FONTE: A autora (2024)

Para a proteção do local, foi realizado isolamento prévio, demarcado com barbantes e fita zebra, circundando a área sendo amarrados entre si por estacas de madeira no local do plantio, uma vez buscando a limitação rápida da área, inviabilizando o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 2). Já a delimitação permanente ocorreu no mesmo período de coveamento, sendo feito com ripas de madeira de 1 m de altura para fora da areia e distantes aproximadamente 5 m entre si, ligados por ripas de madeira de 3 cm de espessura, visando também adaptações, como feito por Emerim (2003), assim, mantendo a segurança ao local e aos espécimes, evitando danos e prejuízo ao estudo.

FIGURA 2 – MEDIDAS DE PROTEÇÃO ADOTADAS



FONTE: A autora (2024).

Inicialmente, foram realizadas coletas de sementes para produção das mudas em viveiro, deste modo, não será necessário produtos químicos ou orgânicos, uma vez que as espécies cultivadas nos viveiros são bem desenvolvidas, potencializando uma adaptação e desenvolvimento no solo e ao clima que seriam destinadas. Assim, serão distribuídas em grupos distintos, como espécies herbáceas e arbustivas, nas espécies selecionadas (Tabela 1).

TABELA 1 – ESPÉCIES SELECIONADAS PARA O CULTIVO E PLANTIO

| NOME POPULAR | ESPÉCIE | CARACTERÍSTICA | UNIDADES |
|-------------------|--------------------------------|----------------|----------|
| Capororoca | <i>Myrsine parviflora</i> | Arbustiva | 18 |
| Orelha-de-onça | <i>Pleroma urvilleanum</i> | Arbustiva | 12 |
| Rabo-de-bugio | <i>Dalbergia ecastaphyllum</i> | Arbustiva | 14 |
| Vassoura-vermelha | <i>Dodonaea viscosa</i> | Arbustiva | 10 |
| Soja-da-praia | <i>Sophora tomentosa</i> | Herbácea | 10 |

FONTE: A Autora (2024).

Foram selecionadas sementes da espécie de Soja-da-praia (*Sophora tomentosa*) que talos finos, auxiliando na rápida absorção de água doce, trazida pelas chuvas e grande fixadora de nitrogênio facilitando o crescimento de espécies arbóreas, assim serão plantadas nas linhas de plantio mais próximas a zona de arrebentação, com o coveamento de 15 cm de profundidade (Stuart, 2010; Emerim, 2003; Nogueira, 2003).

Já as espécies arbustivas *Dalbergia ecastaphyllum*, *Myrsine parviflora*, *Pleroma urvilleanum*, e *Dodonaea viscosa* foram plantadas mais distantes da zona de arrebentação, ficando próximas a zona de varrido e de berma. Morfologicamente estas possuem raízes

profundas, produzem serapilheira necessária para o crescimento de espécies de menor porte, produzindo um micro ecossistema (Marques, 2002), precisando de um coveamento de 30 cm de profundidade por apresentarem maior porte.

Ainda anterior ao plantio, foi confeccionado diagrama para identificar os locais de plantio de cada espécie, permitindo o controle e o acompanhamento controlado de desenvolvimento das plantas, estas plantadas de forma difusa, apresentando suas disposições e sendo identificadas por suas sigas de mapeamento linha por coluna, variando dos números 1 (um) a 8 (oito) identificadas pelas junções dos códigos, como: L1C1, L1C2 e assim por diante (Figura 3). Atentando-se também a observação de não realizar o plantio de forma agrupada da espécie Vassoura-vermelha, devido a sua fácil propagação na restinga, podendo impedir o desenvolvimento das demais espécies.

FIGURA 3 – ESQUEMA DE PLANTIO APLICADO.



Anteriormente ao momento do plantio, foi realizado a limpeza da área, ou seja, supressão de espécies exóticas e roçagem, também abertura das covas de aproximadamente 40 cm² de área (20x20 cm) e 15 a 30 cm de profundidade dependendo da espécie, conforme experimento realizado por Emerim (2003), onde foram plantadas o total de 64 mudas das espécies selecionadas.

No período de monitoramento, que ocorreu a partir do plantio e com duração de 6 (seis) meses, indo de abril a setembro, verificando a necessidade de manutenção e avaliação das mudas e da área, como poda de pragas, irrigação, e entre outros. Com 45 dias do plantio, ocorreu o acompanhamento, monitoramento, coroamento e contenção de exóticas, proporcionando relatórios do desenvolvimento das plantas (Figura 4).

FIGURA 4 – ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E CUIDADO DAS PLANTAS.



FONTE: A Autora (2024).

Quanto à continuidade dos acompanhamentos e o monitoramento do plantio, foram realizados conforme a PORTARIA N° 170, de 01 de junho de 2020, Capítulo V do Monitoramento, conforme o cronograma (Quadro 1).

QUADRO 1- CRONOGRAMA PRÉ E PÓS-PLANTIO DE RESTAURAÇÃO

| ATIVIDADES | PERÍODO | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|----|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|
| | Fevereiro/23 | | Março/23 | | Abril/23 | | Maio/23 | | 2024 | |
| | quinzena | | quinzena | | quinzena | | Quinzena | | Semestre | |
| | 1ª | 2ª | 1ª | 2ª | 1ª | 2ª | 1ª | 2ª | 1º | 2º |
| Isolamento da área | X | | | | | | | | | |
| Retirada de exóticas | | X | | | | | | | | |
| Abertura de covas | | | X | | | | | | | |
| Plantio de mudas | | | X | | | | | | | |
| Avaliação das mudas | | | X | | X | | X | | X | X |
| Replantio | | | X | X | | | | | | |
| Coroamento | | | | X | X | X | | X | X | |
| Monitoramento | | | | | X | X | X | X | X | X |

FONTE: A autora (2024).

3 Resultados e discussão

É possível perceber que a restinga vem sofrendo destruição no litoral brasileiro, incluindo o paranaense, o que necessita de intervenção para a sobrevivência do bioma e de fauna e flora presente nele, por meio de reflorestamento e cuidado dos ambientes.

Buscou-se avaliar estatisticamente a sobrevivência das espécies destinadas ao plantio na restinga e, com o decorrer do tempo, analisar o aumento do crescimento da vegetação forrageira.

Com o final do plantio total das mudas e executado o projeto de restauração de área degradada, foram realizados os acompanhamentos previstos, tendo como foco a aferição da altura e diâmetro de tronco das mudas, como parâmetro de desenvolvimento e sobrevivência no local.

Foi constatado inicialmente que a altura deixa de ser um parâmetro mensurável estatisticamente, devido aos seguintes fatores: variação genética das plantas, intempéries como o sol, vento forte, entre outros, o que pode provocar danos não previstos e de maneira orgânica, não permitindo uma avaliação satisfatória de resultados. Contudo, em primeira avaliação foi constatado que a *Dalbergia ecastaphyllum* e a *Sophora tomentosa* tiveram melhores resultados quanto à altura, com média de respectivamente 62,07 cm e 64,8 cm, com desvio padrão respectivos de 21,75 cm e 8,75 cm, mostrando-se mais promissões que o das outras espécies, com média de 45,14 cm e com desvio padrão de 16,85. Quanto as demais avaliações, se tornaram inviáveis devido aos fatores apresentados.

Por outro lado, a mensuração do diâmetro de tronco dos indivíduos se tornou dado norteador dos resultados do trabalho, por permitir mensuração precisa, controlada e sem variações negativas, possibilitando a análise de crescimento e destaque das espécies mais fortes (Tabela 2).

Onde novamente foi possível identificar espécies com maior êxito de sobrevivência, agora quanto ao diâmetro de tronco, sendo a *Dalbergia ecastaphyllum* e a *Sophora tomentosa*, apresentaram estatisticamente melhores resultados. Na primeira avaliação a *Dalbergia ecastaphyllum* obteve diâmetro médio de 0,621 cm, seguida de 0,731 cm e final de 0,792 cm, um ganho de 0,11 cm ou 17,71%. Em segundo lugar, a *Sophora tomentosa* apresentou diâmetro médio inicial de 0,59 cm, seguido de 0,64 cm e final de 0,77 cm, um ganho de 0,18 cm ou 30,51% de crescimento, indo de acordo com os resultados encontrados por Nogueira (2003),

que destaca a *Sophora tomentosa* como uma das mais indicadas leguminosas para o plantio proposto, uma vez que tem qualidade apresentar grande presença no litoral brasileiro do Nordeste ao Sul.

TABELA 2 – DADOS ESTATÍSTICOS QUANDO AO DIÂMETRO DAS ESPÉCIES EM CM

| Espécies | 1ª avaliação | | 2ª avaliação | | 3ª avaliação | |
|--------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| | Média | Desvio P. | Média | Desvio P. | Média | Desvio P. |
| <i>Dalbergia ecastaphyllum</i> | 0,621 | 0,158 | 0,731 | 0,175 | 0,792 | 0,155 |
| <i>Dodonaea viscosa</i> | 0,425 | 0,123 | 0,49 | 0,185 | 0,5 | 0,132 |
| <i>Myrsine parviflora</i> | 0,447 | 0,118 | 0,45 | 0,132 | 0,5 | 0,135 |
| <i>Pleroma urvilleanum</i> | 0,583 | 0,103 | 0,667 | 0,13 | 0,708 | 0,168 |
| <i>Sophora tomentosa</i> | 0,59 | 0,152 | 0,64 | 0,126 | 0,77 | 0,125 |

FONTE: A Autora (2024).

Quanto às demais espécies, que mostram desempenho inferior as duas destacas, apresentaram diâmetro médio inicial de 0,485 cm e final de 0,569 cm, um crescimento médio de 0,084 cm ou 17,31%.

Cabe destacar, ainda, que o ambiente estudado é de difícil disposição de nutrientes para o crescimento das mudas, assim pode se avaliar em um contexto geral que todas as espécies sofreram com esse meio crítico da natureza litorânea, indo de acordo com o observado por Dias (2015) em sua pesquisa: Restauração ecológica em áreas de restingas no Brasil: histórico, desafios e perspectivas, que apresenta o plantio direto como umas das técnicas mais utilizadas para restauração, sugerindo o plantio em módulos, utilizando espécimes com diferentes categorias e níveis de desenvolvimento.

4 Considerações finais

As espécies *Dalbergia ecastaphyllum* e a *Sophora tomentosa* se mostram mais promissoras de utilização, com menor taxa de mortalidade e melhor adaptação ao ambiente muitas vezes hostil, indo de acordo com os resultados de outros trabalhos científicos, como Emerim (2003) e os dados estudados por Dias (2015), validando os resultados encontrados neste estudo, seja na metodologia, ou nos espécimes estudados.

Para a continuidade do estudo de uma intervenção de restauração em uma área degradada de restinga, é crucial realizar uma avaliação detalhada da área, incluindo a análise

do solo e da biodiversidade atual. A seleção de espécies nativas adaptadas às condições específicas da restinga, aliada ao uso de técnicas como o plantio direto e o controle de espécies invasoras, é fundamental. O monitoramento contínuo deve ser feito através de indicadores ecológicos, ajustando as estratégias conforme necessário. A resiliência ecológica e a sustentabilidade a longo prazo, juntamente com a educação e a conscientização da comunidade, são essenciais para garantir o sucesso da restauração.

Referências

- ASSIS, L. F. F. G.; FERREIRA, K. R.; VINHAS, L.; MAURANO, L.; ALMEIDA, C.; CARVALHO, A.; RODRIGUES, J.; MACIEL, A.; CAMARGO, C. TerraBrasilis: A Spatial Data Analytics Infrastructure for Large-Scale Thematic Mapping. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v.8, n. 11, p.513, 2023.
- BRASIL. **Resolução CONAMA no 261 de 30 de junho de 1999**. Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina. D.O.U. no 146, de 02 de agosto de 1999.
- DA SILVA, C. A.; CORREA, A. D'O.; FIGUEIREDO, M. V. O.; PRANDINI, M. K.; CARVALHO JUNIOR, M.; OLIVEIRA, V. R. P.; ARMANI, F. A. S. Diagnóstico da restinga de Pontal do Paraná, litoral paranaense, através da utilização de drones. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, n. esp., out., 2018.
- DA SILVA, G. D. F. **Avaliação do estabelecimento de mudas nativas em áreas de restauração ecológicas na RPPN Caruara Restinga do complexo lagunar Grussaí-iquipari, RJ**. 2012. Monografia (Faculdade de Ciências Biológicas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- DIAS, B. P. V. **Restauração ecológica em áreas de restingas no Brasil: histórico, desafios e perspectivas**. 2015. 33 f. Monografia (graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.
- EMERIM, E. G. **Proposta Metodológica para recuperação ambiental de fragmentos de restingas fixadoras de dunas em áreas urbanas**. 2003. 118 f. Monografia (mestrado em gestão da qualidade ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2003.
- INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ – IDR-PR. **Dados Meteorológicos Históricos e Atuais**. Disponível em <<https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Dados-Meteorologicos-Historicos-e-Atuais>>
- MARQUES, M. C. M. **Dinâmica da dispersão de sementes e regeneração de plantas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR**. 2002. Tese (Doutorado de Ciências Biológicas, área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2002.
- MELLO, C. A.; POSSATTO, F. E.; FREDO, G. C. (Orgs.). **Rebimar: levando a região costeira paranaense para a sala de aula**. Pontal do Paraná: Associação Marbrasil, 2011. p. 10-45.

NOGUEIRA, E. M. L. **Ecologia reprodutiva de *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae) em restinga da Praia da Joaquina**. 2003. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2003.

ORSI, H. S.; MESTRE, L. A. M.; RECHETELO, J. Caracterização dos sítios reprodutivos da coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) em uma área de restinga de Pontal do Sul, litoral do Paraná. **Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 10, p. 2021005, 2021.

PONTAL DO PARANÁ. **NOSSA CIDADE/ A Cidade: pontal do paraná. Pontal do Paraná**. 2020. Disponível em:

<<http://www.pontaldoparana.pr.gov.br//index.php?sessao=b054603368ncb0&id=1842>>

RIBEIRO, L.; SILVEIRA, R. M. P.; NUCCI, J. C. O crescimento populacional como fator de risco à perda florestal no município de Pontal do Paraná Litoral Paranaense, BRASIL. **Revista Do Departamento De Geografia**, v. 25, p. 120-139, 2013.

ROSA, S. D. **Morcegos (Chiroptera, mammalia) de um remanescente de restinga, estado do Paraná, Brasil: Ecologia da comunidade e dispersão de sementes**. 2004. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2004.

STUART, J. **Leguminosas fixadoras de nitrogênio facilitam outras espécies arbóreas em uma floresta de restinga?**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências, na área de Ecologia de Ecossistemas Terrestre e Aquáticos) – Universidade de São Paulo, 2010.

VANHONI, F.; MENDONÇA, F. O clima do litoral do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 3, 2008.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e ambiente**, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.