

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

DANIELA DE OLIVEIRA ANDRÉ

RELATÓRIO TÉCNICO DE RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL ATRAVÉS DO
TRANSPLANTE DE MUDAS DE *BUTIA CATARINENSIS*

Florianópolis
Novembro de 2023

RESUMO

*Este relatório técnico aborda o reflorestamento com *Butia catarinensis*, utilizando a técnica de transplante, explorando os benefícios e desafios associados à reintrodução dessas palmeiras em ambientes naturais. O Butiá, uma planta nativa da América do Sul, possui um papel crucial na restauração de ecossistemas, na promoção da biodiversidade e na conservação de paisagens naturais. Em 2020 iniciou-se o projeto de pesquisa para avaliar o desenvolvimento de mudas de *Butia catarinensis* transplantadas em extremos sazonais no município de Imbituba/SC, através do estudo, foram obtidas informações relevantes acerca de procedimentos e técnicas de reflorestamento com Butiá. Este documento visa oferecer orientações e estratégias eficazes para o reflorestamento com Butiás, utilizando-se a técnica de transplante, destacando a importância da sua reintrodução em diversos contextos.*

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica originalmente cobria o território brasileiro com cerca de 100 milhões de hectares de extensão - muito menos extensa que a Amazônica. Atualmente possui apenas 5% de florestas primárias, caracterizando-se como a mais ameaçada de extinção dentre as florestas tropicais do mundo. Esta reduzida porção da floresta original ainda se encontra na forma de pequenos fragmentos (BROWN & BROWN 1992)

As palmeiras do gênero Butiá são plantas nativas que desempenham um papel fundamental nos ecossistemas sul-americanos. Seu valor paisagístico, juntamente com sua importância cultural e ecológica, torna crucial entender e implementar práticas eficientes de transplante e conservação.

O *Butia catarinensis* é uma espécie endêmica do litoral sul do Brasil, faz parte da Mata Atlântica e desenvolve-se na restinga, possui grande importância socioambiental, pois tem sido usada pelas populações locais do litoral de Santa Catarina para uso e sustento familiar, no entanto, encontra-se ameaçada de extinção.

O reflorestamento com Butiás é uma estratégia fundamental para restaurar ecossistemas e promover a biodiversidade em diferentes regiões. Essas palmeiras desempenham um papel ecológico vital, proporcionando habitat para a vida selvagem, contribuindo para a estabilização do solo e sendo uma fonte de alimento para várias espécies, possui relevância socioambiental, gerando renda para diversas famílias.

Este Relatório técnico-científico é um produto que foi produzido através de uma pesquisa que avaliou o desenvolvimento de mudas de *Butia catarinensis* transplantadas em extremos sazonais no município de Imbituba/SC, o relatório aborda estratégias e técnicas de reflorestamento com Butiá, o qual, em parceria com a Empresa Sulgesso, irá orientar quanto aos procedimentos de transplantes, reflorestamentos e conservação da espécie *Butia catarinensis* na Região Sul do Brasil.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Empresa Sulgesso Indústria e Comércio AS, localizada no município de Imbituba, Santa Catarina, destina uma área de 12.178,90 m² para a preservação de indivíduos da espécie de *Butia catarinenses*. Nessa área foram transplantados 1324 indivíduos da espécie, nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. Essa área fica localizada nas coordenadas geográficas UTM 22J 727274.37 m E e 6878304.07 m S.

Em janeiro de 2016, a Sulgesso iniciou a primeira etapa do projeto de transplante de butiazeiros. As primeiras atividades desenvolvidas consistiram na preparação dos indivíduos pertencentes à espécie *Butia catarinenses*, na área de ocorrência original, e na realização de covas na área de recepção ou área de transplante.

Em 2020, com parceria da Sulgesso, iniciou-se o projeto de pesquisa de mestrado para avaliar o desenvolvimento de mudas de *Butia catarinensis* transplantadas em extremos sazonais no município de Imbituba/SC, a empresa forneceu as mudas de Butiá, que foram retiradas do viveiro da empresa e também a área para o experimento, localizada na mesma área do transplante realizado em 2016. Neste estudo foi instalado um experimento com 60 mudas de *Butia catarinensis*, com o objetivo de analisar os seguintes parâmetros:

- a. Efetuar o transplante de mudas de *Butia catarinensis*;
- b. Determinar o crescimento em altura e diâmetro do estipe;
- c. Comparar a diferença dos parâmetros avaliados entre os espécimes transplantados no verão e no inverno;
- d. Avaliar a correlação entre as variáveis meteorológicas (temperatura do ar, e acumulada, umidade relativa do ar e radiação solar global), no desenvolvimento dos espécimes transplantados.

Com os dados obtidos na pesquisa percebeu-se que há poucas informações e orientações acerca dos procedimentos de recomposição de áreas degradadas com uso do butiá. Neste sentido, esse relatório busca oferecer um conjunto de medidas conservacionistas e técnicas que complementam e fornecem diretrizes para os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas – PRADs, contribuindo para mitigar os impactos ambientais causados pela destruição das restingas, através do

reflorestamento com butiás, utilizando a técnica de transplante, para a conservação da espécie.

2.1.ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A espécie *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi ocorre no litoral centro-sul de Santa Catarina até Torres, norte do Rio Grande do Sul (FOGAÇA, 2014), embora, conforme Soares et al. (2014), alguns estudos recentes apontam que a espécie se estende até o município de Osório, Rio Grande do Sul (Figura 1).

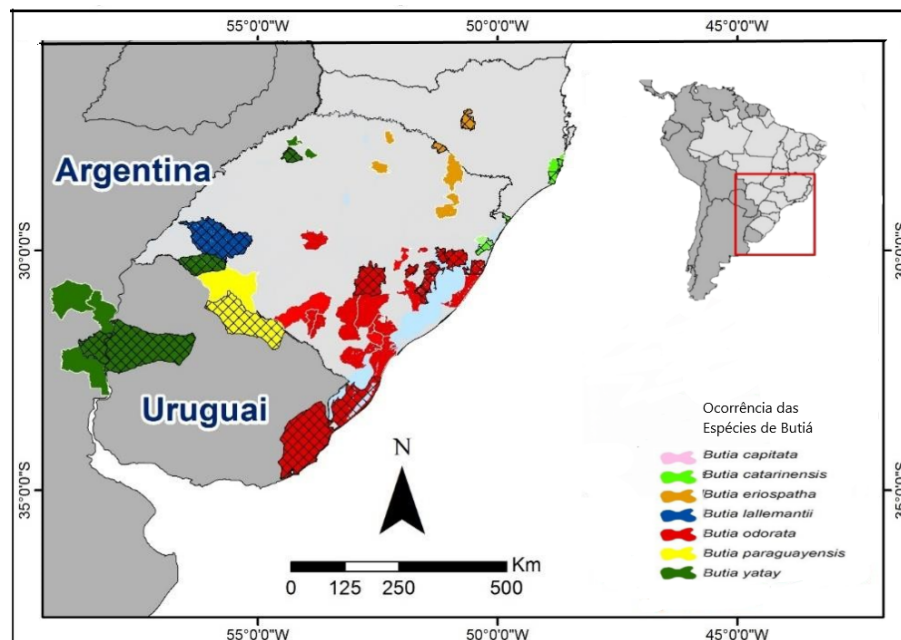


Figura 1: Mapa de ocorrência de *Butia capitata* (Mart.) Becc.; *Butia odorata* (Barb, Rodr.) Noblick & Lorenzi; e *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi (Adaptado de Marchi et al 2022).

Embora o estudo de campo tenha sido realizado em um local específico, a pesquisa permitiu elencar subsídios para que este documento tenha aplicabilidade nas áreas em que há ocorrência de *Butia Catarinensis*, levando-se em conta as especificidades da espécie para obter sucesso no desenvolvimento das plantas transplantadas.

2.2.OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo Geral

O presente relatório objetiva descrever as atividades a serem desenvolvidas durante a realização do transplante de *Butia catarinensis*, levando em consideração a preocupação pela sobrevivência e desenvolvimento de cada indivíduo transplantado, promovendo assim a conservação deste ecossistema.

2.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos relacionados às atividades de Recomposição Florestal com *Butia Catatinensis* são os seguintes:

- a. Caracterização da área de recomposição;
- b. Escolha das mudas a serem transplantadas;
- c. Estocagem das mudas;
- d. Plantio;
- e. Monitoramento das espécies e tratos.

3. METODOLOGIA

O *Butia catarinensis* por ser uma espécie nativa, com grande valor sociocultural e ambiental, é especialmente protegida pela Lei Federal nº 11.428/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Deste modo, deve-se obter a autorização ambiental para ser transplantado, sendo assim, antes de seguir com a proposta de recomposição há necessidade que se procure o órgão ambiental, municipal ou estadual, para que se obtenha a autorização ambiental em relação ao transplante de butiá, conforme Instruções Normativas das respectivas Instituições, grande parte dos municípios estabelecem que o processo deva ser acompanhado por um Responsável Técnico.

3.1.A Técnica do Transplante

Transplantar árvores é uma prática útil para preservar uma planta, quando não é possível mantê-la no local em condições adequadas. A técnica do transplante tem sido uma alternativa para salvar os vegetais em virtude de projetos de uso e ocupação do solo nas grandes cidades.

Para o sucesso da propagação vegetativa de plantas, cinco fatores ambientais são fundamentais: luz, água, controle de temperatura, nutrientes minerais e gases. Além disso, as plantas jovens requerem proteção especial contra patógenos e pestes, bem como o controle do nível de salinidade do substrato de crescimento (PEIXOTO, 2017).

O processo depende de diversos cuidados especiais para que se tenha a consolidação da planta no novo local. Cumpre salientar a importância de uma pessoa qualificada para acompanhar o processo de transplante, desde a aquisição das mudas, escolha do local, plantio e monitoramento, visando reduzir a taxa de mortalidade dos indivíduos transplantados.

Todas as atividades relacionadas às etapas de arranquio dos vasos, transporte e plantio, prioritariamente, devem ocorrer no mesmo dia, com o objetivo de evitar estresse às plantas.

3.1.1. Caracterização da área de recomposição

Devem-se priorizar áreas apropriadas para o reflorestamento com butiás, levando em consideração as especificidades da espécie, considerando fatores como solo, relevo, disponibilidade de água e clima.

Por ser uma espécie da região litorânea, adaptando-se bem em regiões com clima subtropical, o butiá prefere temperaturas quentes, preferencialmente em regiões com temperaturas médias de 20°C a 38°C. O *Butia catarinensis* ocorre na restinga, sobre solos arenosos (dunas estáveis) e a altitudes de 3 a 30 m acima do nível do mar (LORENZI *et al.* 2010), portanto, sugere-se que as plantas sejam transplantadas em locais limitando-se a essas altitudes. Um estudo realizado por Salmoria (2022) demonstrou que a distribuição maior de indivíduos se dá em áreas planas, principalmente na fase juvenil, este fato contribui para o melhor local para a reposição florestal.

Para caracterizar as formações de restinga leva-se em conta a influência marinha e as condições de solo (SAMPAIO *et al.* 2005). Entre as características do solo desta formação florestal destacam-se: arenoso, baixa retenção de água e nutrientes, alta salinidade e baixa disponibilidade de matéria orgânica. Para Fernandes (2006, apud Melo Junior, 2015), as espécies das formações de restinga mais próximas ao mar são conhecidas por sobreviverem em condições severas e bastante limitadas em seu suprimento nutricional. Por isso, solos arenosos de baixada parecem ser mais favoráveis para o desenvolvimento da espécie, sendo o melhor local para o transplante.

O *Butia catarinensis* está adaptado ao clima litoral da região Sul e apresenta grande resistência a eventos climáticos extremos, como ventos fortes, frentes frias, escassez de água, dentre outros. É uma planta bastante rústica, resistindo bem aos ventos fortes. Porém, deve-se cuidar para que a planta jovem, quando ainda em formação, não quebre com ventos fortes, o ideal são os locais com barreiras naturais.

A espécie está adaptada ao déficit hídrico, o estudo apontou que a quantidade de precipitação está associada com o menor desenvolvimento da planta apesar de ser uma espécie resistente, uma quantidade excessiva de água pode vir a causar a morte da planta. Logo, deve-se evitar locais em que há acúmulo de água proveniente de precipitação, assim como, disponibilidade excessiva de água através de irrigação.

De maneira geral, o transplante de plântulas e plantas jovens é viável e, que a sobrevivência e desempenho são melhores quando transplantadas a pleno sol,

contudo, evitando-se o déficit hídrico (VIDAL, 2008). Grant (1992) confirma que o desenvolvimento de mecanismos de adaptação das plantas é influenciado, além do nível de CO₂, pela temperatura, umidade relativa do ar e pela radiação solar. A radiação solar possui alta influência, no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Sol pleno a sombra moderada, preferencialmente, são características da espécie em relação à luminosidade.

3.1.2. Escolha das mudas a serem transplantadas

A produção de mudas desta espécie depende exclusivamente da germinação de suas sementes. Mudas de butiazeiro com procedência conhecida permitem estimular a utilização desta espécie nas medidas de compensação ambiental, além de incentivar viveiros do setor público e privado a investir na multiplicação desta espécie.

A propagação do butiazeiro tem sido limitada pela dormência de suas sementes. A empresa Sulgesso possui um projeto de germinação de sementes de *Butia catarinensis*, a empresa trouxe essa técnica desenvolvida por pesquisadores do Rio Grande do Sul, onde é possível obter mudas germinadas do *Butia catarinensis* em 45 dias, sendo que na natureza, a média de tempo para germinação é em torno de dois anos. A técnica vem sendo testada na Sulgesso desde o início de 2021, em 2022 os testes tiveram sucesso e a cada 45 dias aproximadamente 300 mudas são produzidas, hoje mais de 1000 mudas de butiás foram produzidas.

Na produção de mudas de palmeiras, quando a germinação acontece em recipientes coletivos, o transplante deve ser realizado quando as plântulas estiverem com uma ou duas folhas, o que provoca menor estresse, além de evitar o excessivo crescimento das raízes no ambiente de germinação (FIOR, 2014).

As mudas devem estar saudáveis, com folhas verdes e sem sinais de doenças ou pragas. Recomenda-se que as mudas sejam transplantadas para o local definitivo somente quando tiverem folhas pinadas folíolos partem da raque (prolongamento do pecíolo). Deste modo, a escolha do tamanho da planta é fundamental para obter o sucesso no transplante, devem-se evitar plântulas e optar por mudas que estejam na fase juvenil.

3.1.3. Estocagem das mudas

Os recipientes, sacos plásticos, com as mudas devem ser mantidos em local onde haja luz solar e calor, preferencialmente em estufa.

Deve-se evitar a troca de recipiente, para que não cause estresse a planta, para isso, recomenda-se que as mudas, depois de adquiridas, sejam estocadas pelo menor tempo possível até o plantio definitivo.

Durante a estocagem das mudas, mantê-las nos recipientes e regá-las de maneira que a água se infiltre no substrato, mas sem transbordar. A perda por drenagem, após a irrigação, não deve exceder de 5 a 10% do volume aplicado sobre o substrato (ARRUDA *et al.*, 2010). O ideal é que o substrato permaneça constantemente úmido, mas nunca saturado.

3.1.4. Plantio

A escolha da época de transplante é um fator muito importante na perda do exemplar transplantado. Deve ser estabelecida a época (meses do ano) mais propícia para o transplante de acordo com a espécie. Cumpre salientar que com os dados obtidos foi possível perceber que o melhor momento para efetuar o transplante das mudas de butiás é no inverno.

As covas devem ser profundas o suficiente para acomodar as raízes da muda, com dimensões calculadas para a necessidade de cada exemplar, excedendo as medidas do torrão, para preencher com substrato. As etapas de transporte do local da estocagem, arranquio e plantio, prioritariamente, devem ocorrer no mesmo dia, com o objetivo de se evitar estresse às plantas, deve-se ter cuidado para evitar choques mecânicos, assim como, durante a remoção da embalagem plástica para não desfazer o torrão da muda. A vegetação herbácea existente próxima a muda deve ser removida por capina, para facilitar o desenvolvimento da muda.

Conforme dados obtidos de um estudo realizado por Fogaça (2014), as copas as do *Butia catarinenses* podem chegar a 1,30 m, então, recomenda-se um espaçamento de, no mínimo, quatro metros entre plantas, para que tenha uma boa entrada de luz e, futuramente, facilitar a colheita dos frutos. Durante o plantio priorizar utilizar substrato orgânico na proporção de uma parte de areia para uma de substrato, mantendo o

padrão de composição do solo igual ao plantio geralmente usado nos recipientes. É importante não cobrir a parte arredondada da base das folhas, para evitar seu apodrecimento, regar a muda após o plantio.

Referente ao tutoramento, este deverá ser realizado apenas quando houver necessidade, como quando a muda inclinar-se, priorizando estacas de madeira e adequada ao tamanho de cada exemplar, evitando o estrangulamento para não causar ferimentos às plantas, as estacas deverão ser retiradas quando o exemplar apresenta características de restabelecimento.

No momento do transplante das mudas, não se recomenda a poda das raízes, pois isso, normalmente, resulta em retrocesso de crescimento ou mesmo na morte de algumas plantas (FIOR, 2014).

Após a realização de todos os procedimentos relativos ao plantio e adubação, a área deverá ser isolada, evitando o acesso de pessoas estranhas e animais no local para não ocorrer o risco de pisoteio nas plantas. Caso haja necessidade de replantio, por morte da planta ou má desenvolvimento, este será realizado 90 dias após o plantio inicial das mudas (MATOS, 2011).

3.1.5. Monitoramento das espécies e tratos culturais

O Butiá pode levar várias semanas para se estabelecer completamente, nos meses seguintes ao transplante, devem ser realizados, a fim de garantir a sobrevivência das espécies transplantadas, alguns tratos culturais devem ser realizados, como irrigação, fixação (tutoramento) das plantas, controle de insetos, identificação de plantas danificadas e mecanismo de controle a possíveis queimadas.

A verificação da completa cobertura das raízes das mudas pelo solo deve ser periódica, a fim de evitar a exposição das raízes às intempéries, o que pode causar ressecamento e deterioração do tecido radicular. Deverá ser realizada há necessidade de tutoramento e verificação das amarras do tutor caso tenha sido colocado, de modo a manter a verticalidade do crescimento das mudas. Neste processo é importante verificar ainda a presença de quaisquer objetos que enlacem o caule e os galhos das mudas, de modo a prejudicar o desenvolvimento das mesmas.

Durante os primeiros anos há necessidade de analisar a remoção de ervas daninhas e espécies competidoras ao redor das mudas, com o intuito de proporcionar um melhor desenvolvimento.

Não há necessidade de realizar poda, pois a espécie não precisa, este procedimento poderá deixar a planta suscetível a doenças.

Caso não ocorram chuvas após o plantio, o recomendado é irrigá-las lentamente até chegar à zona da raiz, para evitar o acúmulo de água. Nas primeiras semanas após o transplante, mantenha o solo adequadamente úmido, não encharcado, para permitir que a planta estabeleça suas raízes no novo local, a frequência da irrigação deve ser conforme forem as condições de umidade do solo. Sempre que as mudas apresentarem sintomas de estresse hídrico, como murchamento das folhas, deverá ser providenciada a irrigação imediatamente.

As condições dos aceiros devem ser verificadas constantemente, os aceiros correspondem às áreas onde a vegetação rasteira é retirada, com o objetivo de evitar a propagação de possíveis incêndios.

As palmeiras Butiá podem ser suscetíveis a pragas e doenças. Portanto, a implementação de práticas preventivas é fundamental para garantir a saúde e longevidade das plantas. A remoção de folhas sintomáticas deve ser realizada, a fim de que a doença se propague. Após o transplante deve-se ter o cuidado com o controle de formigas, plantas daninhas no pomar e alguns roedores que poderão causar danos nas mudas. Caso seja constatada a presença de formigas nas mudas poderá ser realizada a aplicação de iscas naturais por toda a área e pelo entorno da área de plantio. Esse procedimento visa minimizar o ataque das formigas sobre as mudas recém-plantadas.

O desenvolvimento do Butiá é lento, levando de seis a 15 anos para produzir frutos, após isso pode continuar produzindo por centenas de anos, visto que a expectativa de vida dos Butiás está na ordem das centenas de anos (HOFFMANN et al., 2014).

4. BENEFÍCIOS A LONGO PRAZO DA RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL COM BUTIÁS

A recomposição florestal em geral é uma das maneiras mais conhecidas e eficazes para recuperar áreas degradadas, estabelecendo um equilíbrio do ecossistema, pois o reflorestamento é uma das principais saídas para conservar a biodiversidade, melhorar a qualidade de vida e equilibrar o meio ambiente.

4.1. Promoção da Biodiversidade

Um projeto de reflorestamento deve contribuir para a restauração de habitats e o aumento da diversidade de espécies, restabelecendo ecossistemas equilibrados e a reconstrução de paisagens degradadas.

Este relatório contribui para a preservação e repovoamento de Butiás, contudo, é importante destacar que em Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas afins, deve-se levar em conta a característica de cada local e priorizar a diversidade de espécies nativas locais.

A priorização de espécies regionais também se dá pelo fato que tais espécies estão bem adaptadas aos diferentes tipos de solos, condições climáticas, presença de polinizadores e dispersores de sementes. Somado a isso, espécies nativas apresentam maior tolerância aos predadores e seu uso aumenta a probabilidade de sucesso reprodutivo e de regeneração natural nos projetos de restauração florestal (KAGEYAMA, 2008).

4.2. Conservação do Solo e da Água

O reflorestamento contribui com o aumento da umidade do ar e solo, desempenhando um papel na proteção do solo e na preservação dos recursos hídricos.

Com a remoção da vegetação, o solo fica desprotegido e suas características físicas, principalmente a estrutura, vão-se degradando e tornando mais difícil a infiltração (LIMA, 2003). Além disso, o desmatamento causa uma redução da transpiração e interceptação, resultando a acréscimo do escoamento superficial e diminuição da infiltração, também a diminuição da precipitação.

A infiltração da água da chuva, através da vegetação, acontece naturalmente no solo, isso auxilia na manutenção dos lençóis freáticos e preservação de nascentes, ainda, com o solo exposto a água será lixiviada, contribuindo para o processo erosivo.

4.3. Desenvolvimento Sustentável e Geração de Renda

A reintrodução de Butiás contribui para o desenvolvimento sustentável de regiões afetadas pela degradação ambiental. Seu ecossistema possui grande valor cultural, para as comunidades extrativistas e para a sociedade.

No sul do Brasil as palmeiras do gênero *Butia* representam um importante produto da sociobiodiversidade, sendo amplamente usadas pelas comunidades tradicionais que vivem nas áreas de sua ocorrência (VIEIRA *et al.*, 2011). Ela vem sendo explorada apenas de modo extrativista, por meio da coleta dos frutos de butiá para auxiliar em sua fonte de renda (WERNER-MARTINS & DE FREITAS, 2023).

Junto ao grande potencial econômico, o ecossistema de butiazais também fornece serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação, além de suas paisagens possuírem grande valoração de harmonia paisagística (TRAJANO, 2022).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso no transplante e conservação das palmeiras do gênero *Butia* depende da aplicação de técnicas específicas e cuidados minuciosos desde a fase de preparação do solo até a manutenção pós-transplante. Recomenda-se o envolvimento de profissionais especializados e a utilização de técnicas adequadas para garantir a preservação efetiva dessas espécies.

O transplante de mudas de Butiá é um processo delicado que requer cuidado e atenção. Devem-se considerar todas as orientações adequadas, visando contribuir para o estabelecimento saudável e crescimento vigoroso da palmeira.

É essencial lembrar que o sucesso do transplante depende não apenas da técnica de plantio, mas também dos cuidados pós-transplante, mantendo-se atento às necessidades da muda e proporcionando um ambiente propício para o seu desenvolvimento.

Este relatório fornece recomendações fundamentais para o transplante e conservação do *Butia catarinensis*, visando preservar a biodiversidade e a beleza da espécie. A implementação dessas práticas contribuirá significativamente para a sustentabilidade dos ecossistemas onde essas plantas estão presentes.

É importante frisar a necessidade do engajamento da comunidade, por meio da educação ambiental, e a implantação de Políticas Públicas, integrando ações de proteção ambiental, para fortalecer a conservação dos recursos naturais.

Essas Políticas devem contribuir para o gerenciamento dos múltiplos usos da zona costeira, buscando adotar ações práticas que permitam promover o uso sustentável dos recursos naturais, utilizando o seu valor econômico para incentivar o interesse na sua conservação.

O incentivo à pesquisa e a capacitação, associados à produção de mudas, por parte de ações governamentais, é uma alternativa para promover a recuperação e conservação do *Butia catarinensis*.

BIBLIOGRAFIA

ARRUDA FB, Pires RCM & Sakai E (2010) Irrigação. In: Mathes LAF & Uzzo RP (Org.) (2010) *Palmeiras Ornamentais: produção e cultivo*. Campinas, FUNDAG. p.31-42.

BROWN, JR. K.S. & BROWN, G.G. 1992. Habitat Alteration and species loss in Brazilian Forests. In: WHITMORE, T.C. & SAYER, J.A. *Tropical deforestation and species extinction*. London, Chapman & Hall. p. 119-142.

FOGAÇA, I. B. Estrutura Populacional, Etnoecologia e Fenologia de *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi no Litoral Centro-Sul de Santa Catarina. Relatório PIBIC, Relatório IBIC, UFSC/Florianópolis, 2014.

FIOR, Claudimar Sidnei; PEZZI, Amanda; SCHWARZ, Sergio Francisco. Desenvolvimento inicial de mudas de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick cultivadas em recipientes. *Revista Ceres*, v. 61, p. 706-714, 2014.

GRANT, R.F. Interaction between carbon dioxide and water deficits affecting canopy photosynthesis: simulation and testing. *Crop Science*, Madison, v.32, p.1322-1328, 1992.

HOFFMANN, J.F., BARBIERI, R.L., ROMBALDI, C. V., CHAVES, F.C., 2014. *Butia* spp. (Arecaceae): An overview. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 179, 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.08.011>

KAGEYAMA, Paulo Yoshio. Restauração ecológica de ecossistemas naturais [introdução]. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*, p. 340: il, 2008.

LIMA, Carlos Antônio de Novais et al. Avaliação da influência da ocupação do entorno do Parque Nacional de Brasília na qualidade e na disponibilidade da água bruta do sistema de abastecimento público Torto/Santa Maria. 2003.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. *Flora Brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010.

MARCHI, Marene Machado; BARBIERI, Rosa Lía; DA COSTA, Fábila Amorim. As espécies de *Butiá* que ocorrem na rota dos *Butiazais/Red Palmar*: Presence of the *Butiá* species in the Red Palmar/rota dos *Butiazais*. *STUDIES IN ENVIRONMENTAL AND ANIMAL SCIENCES*, v. 3, n. 4, p. 846-853, 2022.

MATOS, Fernando de Paula Medeiros de et al. Plantio compensatório à supressão de árvores nativas de espécies protegidas na BR 101 Sul. 2011.

MELO JÚNIOR, João Carlos Ferreira de; BOEGER, Maria Regina Torres. Riqueza, estrutura e interações edáficas em um gradiente de restinga do Parque Estadual do Acaraí, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea*, v. 42, p. 207-232, 2015.

PEIXOTO. P. H. P. Propagação das Plantas - Princípios e Práticas. Apostila da disciplina Propagação de Plantas e Conservação da Biodiversidade Vegetal apresentada no Curso de Pós-Graduação em Ecologia (PGECOL), da UFJF,

Departamento de Botânica/ICB, 2017.

SALMORIA, Fabricio Rosa et al. Estrutura populacional de *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi sob diferentes fitofisionomias de Restinga em Imbituba-SC. 2022.

SOARES, Kelen Pureza et al. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia*, v. 65, p. 113-139, 2014.

SAMPAIO, D., Souza, V.C., Oliveira, A.A., Paulo-Souza, J. & Rodrigues, R.R. 2005. Árvores da restinga: guia ilustrado para a identificação de espécies da Ilha do Cardoso Neotrópica, São Paulo.

TRAJANO, Eduardo de Matos. Variação fenotípica e genética para variáveis biométricas e produtividade de frutos em acessos de *Butia odorata* e *B. catarinensis*. 2022

VIDAL, Y.C.. 2008. Transplante de plântulas e plantas jovens como estratégia de produção de mudas para a restauração de áreas degradadas. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 171

VIEIRA, CAMILO, C. L., SIMSKI, A., & REIS, A. (2011). *Especies Nativas da Flora Brasileira de Valor Economico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro – Regiao Sul*. livro. 16

WERNER-MARTINS, J. F. O. & DE FREITAS, R. R. (2023). Environmental governance of butiazais (*Butia catarinensis*) on the south coast of Brazil. *Ocean and Coastal Management*, 239(February), 106614. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106614>, 12,13, 16, 17