



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Propagação vegetativa da *Pachira glabra*: uma ‘ferramenta’
funcional na restauração ecológica e recuperação de áreas
degradadas.**

Kauai Schubert Lobato

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no formato de Artigo de Pesquisa ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Abdon Luiz Schmitt Filho

Florianópolis – SC

11/2025

Propagação vegetativa da *Pachira glabra*: uma ‘ferramenta’ funcional na restauração ecológica e recuperação de áreas degradadas.

Kauai Schubert Lobato^{(1)*}, Abdon Luiz Schmitt Filho⁽²⁾

⁽¹⁾ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 8840-900, Florianópolis-SC, Brasil.

⁽²⁾ Professor adjunto do departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Rod. Admar Gonzaga, 1346, Bairro Itacorubi, Caixa Postal 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

*Autor Correspondente- E-mail: kauai.lobato@gmail.com

** Orientador correspondente – E-mail: abdonfilho@hotmail.com

Resumo

A restauração ecológica de áreas degradadas é uma necessidade ambiental e legal, mas enfrenta desafios relacionados ao custo e ao tempo de produção de mudas. A propagação vegetativa por estacas surge como uma alternativa promissora, especialmente para espécies arbóreas como a *Pachira glabra*. Esta apresenta potencial para a recuperação de áreas degradadas e formação de poleiros para atração da fauna dispersora de sementes. Este estudo avaliou a sobrevivência e a capacidade de brotação de estacas de *P. glabra* em dois experimentos. O primeiro experimento analisou a influência do diâmetro das estacas (2,5 a 6 cm VS 7 a 11,5 cm) nas taxas de sobrevivência e brotação. O segundo comparou dois ambientes de enraizamento, casa de vegetação VS sistema silvipastoril com núcleos. Os resultados demonstraram que estacas com diâmetro igual ou superior a 7 centímetros apresentaram taxas de sobrevivência e brotação aos 10 meses significativamente maiores (93,7% e 68,7%, respectivamente). A análise de regressão linear indicou uma relação moderada positiva ($R^2 = 0,559$) entre o diâmetro e o número de brotos. Conclui-se que a utilização de estacas de maior diâmetro é uma estratégia eficiente para a propagação vegetativa de *P. glabra*, podendo acelerar processos de restauração ecológica com redução de custos e maior rapidez no estabelecimento da vegetação.

Palavras-chave: reabilitação ecológica; sistemas silvipastoris com núcleos; agricultura regenerativa; diversidade funcional; conservação.

1. Este Trabalho de Conclusão de Curso ocorreu na Fazenda Experimental da Ressacada - FER/UFSC sob a supervisão do Dr. Marcelo Venturi.

Vegetative propagation of *Pachira glabra*: a functional 'tool' in ecological restoration and recovery of degraded areas.

Abstract

Ecological restoration of degraded areas is an environmental and legal necessity, but it faces challenges related to the cost and time of seedling production. Vegetative propagation by cuttings emerges as a promising alternative, especially for tree species such as *Pachira glabra*. This species shows potential for the recovery of degraded areas and the formation of perches to attract seed-dispersing fauna. This study evaluated the survival and sprouting capacity of *P. glabra* cuttings in two experiments. The first experiment analyzed the influence of cutting diameter (2.5 to 6 cm vs. 7 to 11.5 cm) on survival and sprouting rates. The second compared two rooting environments: greenhouse vs. silvopastoral system with nuclei. The results demonstrated that cuttings with a diameter equal to or greater than 7 centimeters showed significantly higher survival and sprouting rates at 10 months (93.7% and 68.7%, respectively). Linear regression analysis indicated a moderate positive relationship ($R^2 = 0.559$) between diameter and number of shoots. It is concluded that the use of larger diameter cuttings is an efficient strategy for the vegetative propagation of *P. glabra*, potentially accelerating ecological restoration processes with reduced costs and faster vegetation establishment.

Keywords: Ecological rehabilitation; silvopastoral systems with core areas; regenerative agriculture; functional diversity; conservation.

Introdução

As florestas prestam serviços ecossistêmicos fundamentais, entre os quais se destacam a purificação de recursos hídricos e atmosféricos, além da regulação climática em escalas local e global. Os biomas florestais brasileiros, notadamente nos últimos 40 anos, enfrentaram pressões históricas e contínuas decorrentes da expansão das atividades agropecuárias (Schmitt Filho; Farley., 2020). Entre 1985 a 2024, a Formação Florestal foi a cobertura nativa que mais sofreu redução territorial (MapBiomias, 2025). O saldo negativo foi de 62,8 milhões de hectares, representando uma diminuição de 15% em sua área total. Simultaneamente, a pecuária e a agricultura lideraram a expansão antrópica do uso do solo, com a primeira avançando sobre 62,7 milhões de hectares (+68%) e a última, sobre 44 milhões de hectares, um aumento de 236% (MapBiomias., 2025).

Esse padrão de substituição direta da floresta por atividades agropecuárias esconde um ciclo de baixa produtividade e uso insustentável do solo. Conforme explicado por Carvalho et al. (2017), estima-se que 80% das pastagens do Brasil Central apresentam algum grau de degradação. Esse é o legado de um modelo que prioriza a abertura de novas áreas em detrimento do manejo regenerativo e aumento da eficiência nas já utilizadas (Borghi et al., 2018). A combinação de técnicas de manejo pouco

sustentáveis, que resultam em perda de biodiversidade e fertilidade do solo (Mouzinho et al., 2022), com a formação de extensas áreas de pastagens degradadas, exerce pressão constante sobre novas fronteiras agrícolas, explicando a contínua redução das Formações Florestais, conforme registrado pelo Map Biomas (2025).

Nesse contexto, a aplicação de técnicas de restauração e reabilitação ecológicas e recuperação de áreas degradadas consolida-se como um imperativo ambiental e legal, conforme disposto no Art. 225, §3º da Constituição Federal de 1988: “As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”. No entanto, o sucesso dessas iniciativas esbarra em desafios logísticos e econômicos, principalmente relacionados à produção de mudas a partir de sementes. Dentre os principais entraves, estão o custo elevado de produção e manutenção, a dependência de fornecedores ou viveiros especializados e o tempo prolongado necessário para o crescimento de muitas espécies arbóreas propagadas por sementes (Zahawi e Holl., 2009).

É neste cenário que técnicas alternativas de produção de arbóreas, como a propagação vegetativa por estacas, ganham destaque como ferramentas promissoras para otimizar os esforços de restauração. Por carregarem as reservas energéticas de uma planta madura, as estacas possuem um desempenho inicial muito superior, desenvolvendo um sistema radicular e uma copa de forma mais rápida. Estudos comprovam que estacas de espécies como *Erythrina poeppigiana* e *Gliricidia sepium* podem produzir de 7 a 50 vezes mais biomassa do que mudas no primeiro ano (Zahawi & Holl., 2009).

Ademais, a propagação por estacas se destaca como uma solução para o grande obstáculo da utilização de mudas de arbóreas na recuperação de áreas degradadas e Sistemas Silvopastoris (SSPs), a competição com o dossel inicial de gramíneas C4 e plantas ruderais. O plantio de estacas com certa altura permite que a planta supere rapidamente a competição com a vegetação inicial, que é um grande desafio nos projetos de restauração. Em seguida, a partir do sombreamento, são capazes de criar microhabitats favoráveis para o recrutamento de outras espécies, já que suprimem o desenvolvimento dessas gramíneas que demandam muita luz solar (Díaz-Páez et al., 2021).

Economicamente, a propagação por estacas pode eliminar custos associados à manutenção de viveiros ou demanda de fornecedores, além de reduzir ou eliminar a

necessidade de roçadas repetidas para controlar plantas competidoras. Calcula-se que o custo total de estabelecimento de estacas é 2 a 10 vezes menor que o de estabelecimentos de mudas (Zahawi & Holl., 2009). Essas características ecofisiológicas, eficiência logística e financeira torna a técnica especialmente valiosa para projetos de larga escala e implantação de sistemas silvipastoris em pastagens abertas com orçamentos limitados, ou em locais com baixa demanda de fornecedores de mudas referência.

Dentre as espécies com potencial para atuar em projetos de restauração e reabilitação ecológica, destaca-se a *Pachira glabra* Pasq. (Malvaceae), espécie classificada no grupo ecológico sucessional como secundária inicial (Peixoto et al., 2004), e popularmente conhecida como castanheira-da-praia ou castanha-do-maranhão. Esta espécie ocorre naturalmente em diversos biomas, incluindo a Mata Atlântica e a Amazônia. Exibe grande capacidade de adaptação a solos bem drenados e com boa tolerância a encharcamentos periódicos, o que indica plasticidade edafoclimática. Apresenta tronco dilatado na base, folhas compostas digitadas com 5 a 8 folíolos e frutos lenhosos deiscentes, que liberam sementes comestíveis. De porte médio, a *Pachira glabra* tem copa arredondada, é amplamente utilizada no paisagismo urbano (Lorenzi., 2020). Além disso, por proporcionar alimento para a fauna dispersora de sementes, é uma boa opção para integrar áreas já parcialmente recuperadas ou como espécie central na nucleação aplicada (Gann et al., 2019). A espécie fortalece a estratégia de utilizar arbóreas nativas 4 multifuncionais, capazes de acelerar a sucessão ecológica e promover a conectividade da paisagem (Carvalho et al., 2014, Simione et al. 2023; Schmitt Filho e Farley, 2024).

A partir do estudo de Carmo et al. (2006), ficou clara a capacidade da *P. glabra* de se propagar por estacas, observando a técnica tradicional já utilizada pelos descendentes de açorianos na Ilha de Santa Catarina. A principal utilização da espécie pela comunidade tradicional, era como cerca viva ou "mourão/palanque vivo". Neste uso, estacas robustas eram plantadas diretamente no solo para formar uma cerca que crescia e se consolidava com o tempo. Assim evitavam o uso de mourões/palanques com vida útil limitada, além de onerosos. Esta foi uma solução eficaz para a demarcação de glebas agrícolas, pastagens e inclusive das propriedades.

Este projeto de pesquisa avaliou a propagação vegetativa por estacas de *Pachira glabra* Pasq. em dois experimentos complementares. O primeiro experimento focou na influência do diâmetro das estacas na sobrevivência e na capacidade de rebrote de

gemas. Já no segundo foram comparadas as eficiências de rebrote em dois ambientes, casa de vegetação e a campo, no sistema silvipastoril com núcleos. Assim, o LASSre/UFSC fomenta a pesquisa sobre possíveis ‘ferramentas funcionais’ que possam impulsionar a reabilitação ecológica de agroecossistemas, em especial a implantação de sistemas silvipastoris em áreas com potencial limitado para desenvolvimento de arbóreas.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na Fazenda Experimental da Ressacada - FER, UFSC, no município de Florianópolis, SC (27° 41' 06.28" S; 48°32' 38.81" O), altitude de 2 a 4 metros em relação ao nível do mar. Já as estacas de *Pachira glabra*, foram coletadas de matrizes situadas em uma propriedade rural, no município de Paulo Lopes, SC (27° 57' 43" S, 48° 41' 02" O), transportadas no mesmo dia para a Fazenda Experimental da Ressacada - FER, UFSC e plantadas no dia seguinte.

Para o experimento 1, foram coletadas 32 estacas de 2,5 metros, separadas em dois grupos conforme seu Diâmetro na Altura do Peito (DAP), metade com DAP entre 2,5 cm e 6 cm e outra metade com DAP entre 7 cm e 11,5 cm. O plantio ocorreu em berços de 40 cm de profundidade, dentro de núcleos agrofloretais, que compõem a Unidade de Ensino e Pesquisa em Sistema Silvipastoril com Núcleos da Fazenda Experimental da Ressacada da Universidade Federal de Santa Catarina (SSPnu/FER). As unidades experimentais foram avaliadas em duas etapas: aos 5 e aos 10 meses de sua implantação. Em ambas as ocasiões, foram registrados os percentuais de sobrevivência e brotação das estacas. Aos 10 meses, também foi quantificado o número de brotações por estaca.

Para avaliar a relação entre o diâmetro à altura do peito (DAP) e a quantidade de brotações, foi aplicada uma análise de regressão linear aos dados do décimo mês, considerando apenas as estacas que sobreviveram. Os cálculos foram processados no Microsoft Excel.

No experimento 2, quarenta estacas foram fracionadas em menor comprimento, 0,5 m, com diâmetros variando entre 5 cm e 15 cm no topo da estaca. O desempenho destas estacas foi avaliado em dois tratamentos: 20 estacas plantadas em vasos com substrato em uma casa de vegetação (ambiente com umidade presente e irrigação controlada) e as outras 20 plantadas nos núcleos arbóreos do SSPnu/FER. Nos dois

tratamentos os berços de plantio tinham 25 cm, ficando os outros 25 cm de cada estaca acima do solo.

O solo da FER foi classificado como Neossolo Quartzarênico Hidromórfico Típico, seguindo os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). Conforme consta em informações do site da UFSC, esse solo apresenta textura predominantemente arenosa e coloração escura, pelo alto teor de matéria orgânica e saturação hídrica frequente, decorrente do alto nível do lençol freático.

A implementação e o levantamento dos dados de ambos os experimentos contou com a ajuda de toda a equipe do Laboratório de Sistemas Silvopastoris e Restauração Ecológica do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural (ZDR/CCA), em especial o Mestrando Rafael Ruchel (PPGA/UFSC).

Resultados e discussão

Experimento 1

Na primeira análise, após cinco meses de implantação, já foi possível observar uma diferença significativa na sobrevivência e brotação entre os dois grupos de diâmetro. O Grupo 1 (DAP entre 2,5 cm e 6 cm) apresentou 87,3% de sobrevivência e 56,3% de brotação e o Grupo 2 (DAP entre 7 cm e 11,5 cm) demonstrou desempenho superior, com 100% de sobrevivência e 87,5% de brotação.

Após dez meses, a diferença se tornou ainda maior. A taxa de sobrevivência do Grupo 1 caiu para 37,5%, e a brotação também reduziu para 31,5%. No entanto, o Grupo 2 manteve um bom desempenho, com 93,7% de sobrevivência e 68,7% de brotação, reafirmando a vantagem das estacas de maior diâmetro. Na tabela 1 é possível analisar esses dados com maior clareza.

Tabela 1. Taxas de sobrevivência e de rebrota (%) em estacas de *Pachira glabra* em diferentes grupos de comprimento e diâmetro, após 5 e 10 meses de implantação.

Tempo de implantação	Grupo 1		Grupo 2	
	5 meses	10 meses	5 meses	10 meses
Sobrevivência (%)	87,25%	37,50%	100,00%	93,70%
Brotação (%)	56,25%	31,25%	87,50%	68,70%

O resultado da análise de regressão linear, Figura 1, indicou uma relação direta e moderada entre o DAP e o número de brotos, com um coeficiente de determinação R^2 de 0,559.

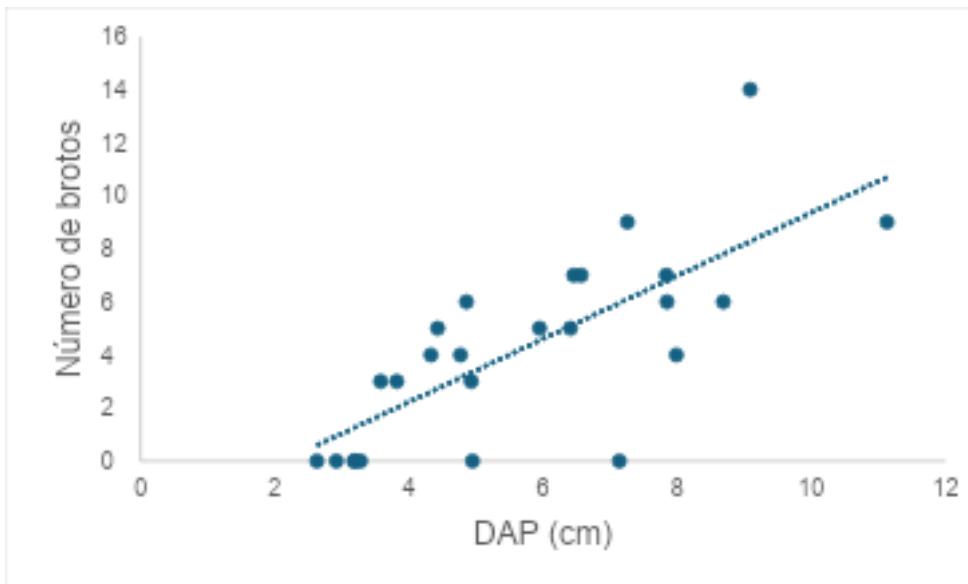


Figura 1: Análise de regressão linear entre o DAP e o número de brotos, nas estacas sobreviventes, no 10º mês após a implantação.

A mesma relação foi verificada por Dias et al. (2013), em *Ficus carica* L. A partir de 3 grupos de diferentes diâmetros, a formação da parte aérea das mudas foi mais favorável em estacas com maior diâmetro. No entanto, os autores ressaltam que o acúmulo de reservas não foi determinante para o enraizamento, sugerindo que os mecanismos que regulam a brotação e o enraizamento são distintos. Essa importância das reservas nutricionais também é atestada por Chaves et al. (2016), que observaram um menor índice de sobrevivência em estacas apicais comparadas às basais em seis espécies florestais. Uma das justificativas desse resultado foi a menor concentração de nutrientes encontrada nas regiões mais jovens dos ramos.

No contexto da restauração ecológica, a utilização de estacas de *P. glabra* com DAP igual ou maior que 7 cm se mostra promissora para o plantio direto no campo, contribuindo com o sombreamento rápido das espécies ruderais pioneiras. O uso de estacas de grande porte (aproximadamente 2,10 m acima do solo) oferece uma vantagem imediata em projetos de restauração, a rápida supressão da competição com espécies ruderais e gramíneas agressivas. Conforme relatado por Holl e Zahawi (2014), essa altura elevada posiciona o dossel da estaca acima da camada densa de gramíneas, sombreando-as precocemente e eliminando a competição por luz, um dos maiores entraves ao estabelecimento de mudas em pastagens degradadas.

Outra função ecológica da propagação vegetativa com estacas grandes é a criação de poleiros. Estas mimetizam poleiros utilizados na nucleação aplicada. Esses elementos são fundamentais para atrair a fauna dispersora, conforme demonstrado pelo

estudo de Cole et al. (2010). A pesquisa demonstra que a introdução de estacas ou mudas grandes em áreas degradadas atuam como um facilitador da sucessão florestal, propiciando a atração de sementes zoocóricas para o local por meio do fenômeno conhecido como chuva de sementes, mediada pela fauna.

Uma possível alternativa para as estacas de menor acúmulo de reservas é o cultivo inicial em ambiente protegido, possibilitando a emissão dos primeiros brotos reduzindo os estresses ambientais, como a falta de irrigação ou calor excessivo. O estudo de Fonseca et al. (2023) demonstra que os ambientes protegidos são muito eficientes para o sucesso de propagação por estacas de espécies lenhosas como *Ilex paraguariensis*, *Sequoia sempervirens* e *Toona ciliata* M. Roemer. Assim, os resultados deste experimento indicam que o cultivo inicial em ambiente protegido pode ser o mais indicado para estacas de *Pachira glabra* com diâmetro inferior a 7 cm.

Experimento 2

Devido ao plantio ter sido realizado em agosto de 2025, o período de observação não foi suficiente para a emissão de brotações na maioria das estacas de 0,5 m. Das plantadas em casa de vegetação, apenas duas brotaram, enquanto nenhuma das estacas em campo emitiu brotações. O resultado esperado, é que por apresentar irrigação controlada, a casa de vegetação propicie melhores condições para a brotação e sobrevivência das estacas, assim como foi analisado por Fonseca et al. (2023) com outras espécies lenhosas. No entanto, para uma análise estatística concreta, é necessário maior tempo de experimento.

Conclusões

A propagação vegetativa com estacas de *Pachira glabra* por meio de estacas mostra-se uma alternativa viável e eficaz para a reabilitação ecológica de agroecossistemas, recuperação de áreas degradadas e implantação de sistemas silvipastoris em pastagens limítrofes para a implantação de arbóreas por mudas. Os resultados obtidos evidenciam que estacas com diâmetro igual ou superior a 7 cm possuem maior taxa de sobrevivência e brotação, sendo mais adequadas para plantio direto em campo especialmente em sistemas silvipastoris e recuperação de áreas degradadas. Já estacas de menor diâmetro podem requerer ambiente protegido para melhor desenvolvimento inicial.

A técnica elimina a competição com espécies ruderais e gramíneas agressivas viabilizando a implantação de arbóreas nestas condições. O uso de estacas também

acelera a formação de poleiros, que são essenciais para atrair a fauna dispersora e facilitar a sucessão ecológica, mas também, com o uso de estacas de grande porte a competição com gramíneas é suprimida, favorecendo o estabelecimento das plantas de interesse.

Dessa forma, a utilização de estacas de *P. glabra* representa uma alternativa funcional, econômica e eficiente para projetos de restauração em larga escala, sistemas silvipastoris e especialmente em áreas com limitações logísticas. Recomenda-se, para futuros trabalhos, a continuidade do monitoramento do experimento com estacas de 0,5 m, com tempo suficiente para fazer as análises de brotação e sobrevivência.

Referências

BORGHI, Emerson et al. Recuperação de pastagens degradadas. Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação. Brasília, DF: **Embrapa**, v. 4, p. 105-138, 2018.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

CARMO, Victor Barbosa do et al. **Utilização da castanheira da praia [*Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Rob.] como mourão vivo, pelos descendentes de açorianos na Ilha de Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**; Colombo: Embrapa Florestas, 2014. v. 5, p. 215-221.

CARVALHO, Wellington Tadeu Vilela et al. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão.** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2017.

CHAVES, Tiago de Andrade et al. **Propagação vegetativa de espécies florestais com potencial para uso como cerca viva.** 2016.

COLE, Rebecca J.; HOLL, Karen D.; ZAHAWI, Rakan A. Seed rain under tree islands planted to restore degraded lands in a tropical agricultural landscape. **Ecological Applications**, v. 20, n. 5, p. 1255-1269, 2010.

DESCRIÇÃO FÍSICA E AMBIENTAL. **Fazenda experimental da Ressacada – CCA-UFSC.** Disponível em: <https://fazenda.ufsc.br/descricao-fisica/>. Acesso em: 09/09/2025.

DIAS, Cristiano Roberto; UMETSU, Fabiana; BREIER, Tiago Böer. Contribuição dos poleiros artificiais na dispersão de sementes e sua aplicação na restauração florestal. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 501-507, 2014.

DIAS, João Paulo Tadeu et al. **Propagação de figueira com estacas de diferentes diâmetros.** 2013.

DÍAZ-PÁEZ, Mónica et al. Vegetative propagation of native tree species: an alternative restoration strategy for the tropical Andes. **Restoration Ecology**, v. 30, n. 7, p. e13611, 2021.

EMBRAPA, Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2006.

FONSECA, Mariana Duarte Silva et al. Ambientes de enraizamento para estacas e miniestacas: estado da arte. **Revista científica Intellecto**, v. 8, 2023.

GANN, George D. et al. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. **Restoration Ecology** 27(S1): S1–S46, 2019.

HOLL, Karen D.; ZAHAWI, Rakan A. Factors explaining variability in woody above-ground biomass accumulation in restored tropical forest. **Forest ecology and management**, v. 319, p. 36-43, 2014.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**. 8 Ed. Nova Odessa: Jardim Botânico Plantarum, 2020.

MACHADO, Francisco Ianzer et al. **Berçário da restauração: diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica**. 2025.

MOUZINHO, Josiane Siqueira Nunes; DE SOUZA GIOCONDO, Juliana Frank; DA SILVA AGUIAR, Thalyta Suellen Nina. Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia no sistema agrosilvipastoril. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 4698-4710, 2022.

PEIXOTO, Gustavo Luna et al. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 151-160, 2004.

Projeto MapBiomas - **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra no Brasil** - Coleção 10, acessado em [25/08/2025] Link: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2025/08/Fact_Colecao10_22.08.2025_v9.pdf.

SANTOS, Gisele Rodrigues dos. **Propagação vegetativa de três espécies florestais utilizando estacas de grande porte**. 2016.

SCHMITT FILHO, Abdon; FARLEY, Joshua. Transdisciplinary case study approaches to the ecological restoration of rainforest ecosystems. In: Ecological Economic and Socio Ecological Strategies for Forest Conservation: A Transdisciplinary Approach Focused on Chile and Brazil. Cham: **Springer International Publishing**, 2020. p. 185-212.

ZAHAWI, Rakan A.; HOLL, Karen D. Comparing the performance of tree stakes and seedlings to restore abandoned tropical pastures. **Restoration Ecology**, v. 17, n. 6, p. 854-864, 2009.

ZAHAWI, Rakan A.; REID, J. Leighton. Tropical secondary forest enrichment using giant stakes of keystone figs. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 3, p. 133-138, 2018.