

Produção de Mudanças de Espécies Arbóreas Nativas como Estratégia de Educação Ambiental e Reflorestamento.

Production of Seedlings of Native Tree Species as a Strategy for Environmental Education and Reforestation.

Producción de Plántulas de Especies Arbóreas Nativas como Estrategia de Educación Ambiental y Reforestación.

José João Tchamba¹

ISCED-Huíla, Angola

jose.tchamba@isced-huila.edu.ao

David Manuel Mande Chicomo²

ISCED-Huíla, Angola

mande2442@gmail.com

Manuel Jundo Cachissapa³

ISCED-Huíla, Angola

cachissapamanuel@gmail.com

Resumo

A degradação ambiental na província da Huíla, Angola, desafia a sustentabilidade ecológica e o bem-estar das comunidades. Este estudo avaliou a produção de mudas de espécies nativas (*Burkea africana*, *Pterocarpus angolensis* e *Colophospermum mopane*) como estratégia de educação ambiental e reflorestamento. Foram aplicados métodos de propagação por sementes e estacas, com diferentes tratamentos. Os resultados revelaram que *C. mopane* apresentou 100% de germinação em todos os métodos testados, enquanto as demais exigem tratamentos específicos. Conclui-se que a produção de mudas nativas é eficaz tanto para recuperação ambiental quanto como ferramenta pedagógica.

Palavras-Chave: Educação ambiental, Reflorestamento, Biodiversidade.

Abstract

Environmental degradation in the province of Huíla, Angola, challenges ecological sustainability and community well-being. This study evaluated the production of seedlings of native species (*Burkea africana*, *Pterocarpus angolensis*, and *Colophospermum mopane*) as a strategy for environmental education and reforestation. Seed and cutting propagation methods were applied, with different treatments. The results revealed that *C. mopane* showed 100% germination in all methods tested, while the others required specific treatments. It is concluded that the production of native seedlings is effective both for

¹Mestre em Biologia da Conservação pela Universidade de Évora, Portugal

²Licenciado em Ensino da Biologia pelo Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla

³Mestre em Ecologia e Gestão de Recursos Naturais pelo Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla

environmental recovery and as an educational tool.

Keywords: Environmental education, Reforestation, Biodiversity.

Resumem

La degradación medioambiental en la provincia de Huíla, Angola, supone un reto para la sostenibilidad ecológica y el bienestar de las comunidades. Este estudio evaluó la producción de plántulas de especies autóctonas (*Burkea africana*, *Pterocarpus angolensis* y *Colophospermum mopane*) como estrategia de educación medioambiental y reforestación. Se aplicaron métodos de propagación por semillas y esquejes, con diferentes tratamientos. Los resultados revelaron que *C. mopane* presentó una germinación del 100 % en todos los métodos probados, mientras que las demás especies requieren tratamientos específicos. Se concluye que la producción de plántulas nativas es eficaz tanto para la recuperación ambiental como para la enseñanza.

Palabras clave: Educación ambiental, Reforestación, Biodiversidad

Introdução

A restauração florestal baseia-se na utilização de elevada diversidade de espécies vegetais, de forma a promover a resiliência ecológica, assegurar a sustentabilidade das comunidades restauradas e reduzir custos. Recentemente, têm ganho relevância metodologias que privilegiam os mecanismos ecológicos da sucessão natural e da organização das comunidades florestais (Calegari et al., 2010).

A destruição de habitats naturais compromete a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas (Cipullo, 2016). A deflorestação e a exploração de recursos florestais de formas não sustentáveis têm provocado impactos negativos na natureza. Filho, (2016) considera a restauração ecológica, de habitats com espécies adaptadas à região como uma solução viável.

A ecorregião do miombo compreende uma extensão de 2,7 milhões de km² de área, desde o extremo oeste no Oceano Atlântico prolongando-se até ao extremo leste, próximo ao Oceano Índico, entre os paralelos 3°S a 26°S (Malmer, 2007), sendo a principal fitofisionomia florestal de países como Angola, Botsuana, Malawi, Moçambique, Tanzânia, Zâmbia e Zimbábue (Chidumayo, 2013).

Neste contexto, é aconselhável o uso de espécies nativas o que aumenta ainda mais a probabilidade de sucesso de um trabalho de reflorestação. Isto porque ocorrem naturalmente em condições de clima, hidrologia, topografia e solo semelhantes aos da área a ser reflorestada e, conseqüentemente, já estão adaptadas e interagem adequadamente com a fauna local (Filho, 2016). A produção de mudas de plantas nativas não apenas colabora com a recuperação da vegetação local, mas também serve como ferramenta didática para a educação ambiental (Soares & Martins, 2023).

Na província da Huíla, diversas iniciativas de reflorestação têm sido implementadas com o objetivo de recuperar áreas degradadas e fortalecer a resiliência ambiental. Destaca-se o programa-piloto de dispersão de “bolas de sementes” (*seed balls*), desenvolvido pelo FRESAN em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Florestal, que distribuiu milhares de sementes em municípios como Humpata, Gambos e Chicomba (FRESAN & IDF, 2025). Além disso, o projeto “Uvandje”, apoiado pela Universidade Mandume Ya Ndemufayo e pela ASA-Huíla, tem contribuído para a restauração florestal e capacitação local (Fascination of Plants Day, 2024).

As plantas dependem dos animais para a manutenção de processos ecológicos tais como a polinização, dispersão de propágulos, herbívora e predação (Kageyama & Gandara, 2015). Já os animais dependem das plantas para abrigo e fonte de alimento (Galetti et al. 2003). Dessa forma, o uso de espécies nativas da região permite a manutenção desse equilíbrio nas interações entre a flora e a fauna. O uso de plantas regionais também evita um sério problema ambiental, que é a degradação do ambiente natural por espécies exóticas invasoras. Este estudo tem como objetivo

analisar métodos de propagação de três espécies nativas da região da Huíla, entre as espécies escolhidas encontram-se: *Burkea africana*, *Pterocarpus angolensis* e *Colophospermum mopane*.

Metodologia

Área de estudo

O viveiro foi implantado na horta escolar do ISCED-Huíla, no município Lubango província da Huíla, Angola. A região apresenta características ecológicas e climáticas que favorecem o desenvolvimento de espécies nativas, tornando-a apropriada para produção de mudas e educação ambiental. Do ponto de vista geográfico, a zona está localizada entre as coordenadas **-14.91781, 13.48513 UTM**, com altitudes médias que variam entre **1784** metros acima do nível do mar.

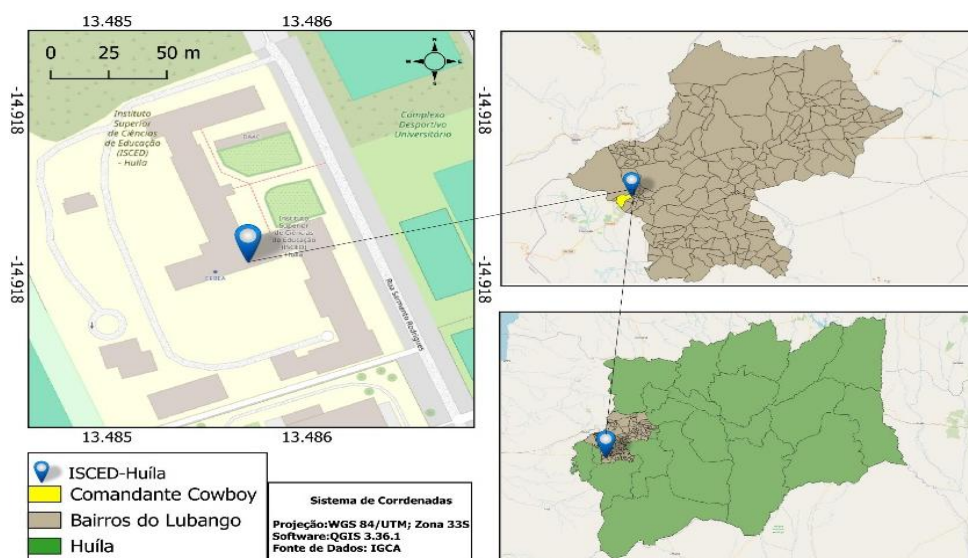


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo, em amarelo.

Materiais e Métodos

A investigação fundamentou-se em métodos teóricos e empíricos, articulando revisão bibliográfica e análise e síntese, que permitiram reunir, organizar e interpretar criticamente informações provenientes de diferentes fontes, consolidando a base teórica do estudo (Andrade, 2006; Gil, 2008; Will, 2012).

No campo empírico, recorreu-se ao método experimental (Fonte, 0000), à observação, à abordagem qualitativa e ao método estatístico, os quais possibilitaram compreender relações de causa e efeito, identificar e delimitar o problema de investigação, interpretar percepções e experiências no processo de produção de mudas e analisar objetivamente os dados obtidos. Esta combinação metodológica

garantiu robustez, consistência e profundidade à investigação, assegurando a validade científica dos resultados.

Procedimentos metodológicos

A recolha de dados incluiu observação direta e participante, registos fotográficos e análise documental, assegurando uma triangulação que aumentou a validade e profundidade da investigação. A observação direta permitiu acompanhar todas as fases do processo de produção de mudas, desde a colheita de sementes até ao desenvolvimento das plantas, enquanto os registos fotográficos documentaram visualmente a evolução. A análise documental complementou estas informações com referenciais técnicos e científicos. A implementação do viveiro seguiu as orientações da EMBRAPA Florestas (2007), incluindo preparação do solo, controlo de pragas e seleção de condições adequadas, o que assegurou a qualidade e viabilidade das mudas produzidas.

Critérios de seleção das espécies em estudo

A seleção das espécies em estudo baseou-se na sua importância para o meio ambiente e para a sociedade, abrangendo os níveis social, económico e político. Estas espécies possuem elevado valor comercial e são amplamente utilizadas pelos habitantes rurais na medicina tradicional, apicultura e produção de combustível, representando importantes recursos florestais ecológicos e socioeconómicos (Figueira et al., 2019).

As espécies analisadas apresentam diferenças marcantes quanto à sua tolerância ao fogo (Cauldwell & Ziegler, 2000). Compreender essas variações é fundamental para identificar quais espécies possuem maior resistência e quais são mais vulneráveis às queimadas. Essas informações são essenciais para subsidiar práticas de manejo e estratégias de conservação que contribuam para a manutenção da biodiversidade (Deweese, 2010).

Descrição botânica e ecológica das espécies escolhidas

As espécies *Colophospermum mopane*, *Pterocarpus angolensis* e *Burkea africana*, pertencentes à família *Fabaceae*, destacam-se como componentes essenciais das savanas arborizadas e florestas secas do sul de África, desempenhando um papel relevante na estabilidade ecológica e na regeneração ambiental. *C. mopane* é uma árvore de médio a grande porte, facilmente reconhecida pelas suas folhas bilobadas em forma de borboleta, adaptada a regiões quentes e áridas, com precipitação média anual entre 250 e 500 mm, e notável pela capacidade de fixar azoto atmosférico, o que melhora a fertilidade do solo (Makhado et al., 2014). *P. angolensis*, conhecida como girassonde ou mucula, pode atingir até 30 metros de altura, apresenta flores amarelo-alaranjadas perfumadas e prefere solos arenosos bem drenados em florestas de *Miombo*, com precipitação anual entre 700 e 1500 mm, sendo sensível

às geadas e tolerante ao fogo (Caro et al., 2005).

Por sua vez, *B. africana*, denominada localmente de muxexe, é uma árvore decídua de médio porte, de casca escamosa e folhas compostas pinadas, amplamente distribuída em solos arenosos de savanas e florestas secas, onde contribui para a estrutura e diversidade da vegetação (Mojeremane et al., 2020). Essas espécies possuem elevado valor ecológico e silvicultural, sendo importantes aliadas em programas de reflorestação e educação ambiental por sua resiliência e funções ecológicas no ecossistema.

Tratamento aplicado as espécies

A escolha do método de superação de dormência dependeu do tipo de dormência e da espécie em estudo (Carvalho & Nakagawa, 2012). Neste trabalho foram aplicados diferentes tratamentos tais como, vernalização, sementeira direta com casca e sementeira direta sem casca. A vernalização, procedimento que consiste na exposição das sementes a variações de temperatura, foi utilizado em *Colophospermum mopane* e *Burkea africana* (embebição em água fria durante 24h), *Pterocarpus angolensis* (embebição em água fria durante 48h), esta técnica é bastante recomendada para sementes com dormência física (Santos et al., 2016).

Por seu lado, a sementeira direta com casca foi utilizada como alternativa viável para sementes com casca dura, mantendo a proteção natural da semente e favorecendo o desgaste gradual da casca no solo, o que contribuiu para a germinação (Silva, 2012). Por sua vez, a sementeira direta sem casca foi aplicada com remoção parcial ou total da casca facilita a absorção de água e acelera o processo de germinação (Marques, 2008).

Assim, a aplicação destas diferentes técnicas deveu-se ao facto de existirem poucos estudos sobre a germinação destas sementes no contexto em estudo. Estes procedimentos permitiram adquirir diferentes resultados durante o processo de germinação, conforme se irá verificar na apresentação dos resultados que a seguir serão expostos.

Resultados

Colophospermum mopane

Os resultados obtidos revelam diferenças claras entre a germinação de sementes e a brotação de estacas. Nas sementes, observou-se uma forte consistência consoante o tratamento aplicado atingindo uma taxa de germinação de 100% em ambos casos.

Nas estacas, observou-se uma forte variação consoante o tratamento aplicado: tratamento com vernalização apresentou uma taxa de brotação de 100%, enquanto a plantação direta registou apenas 47%, demonstrando assim uma diferença significativa na eficiência entre os dois métodos testados.

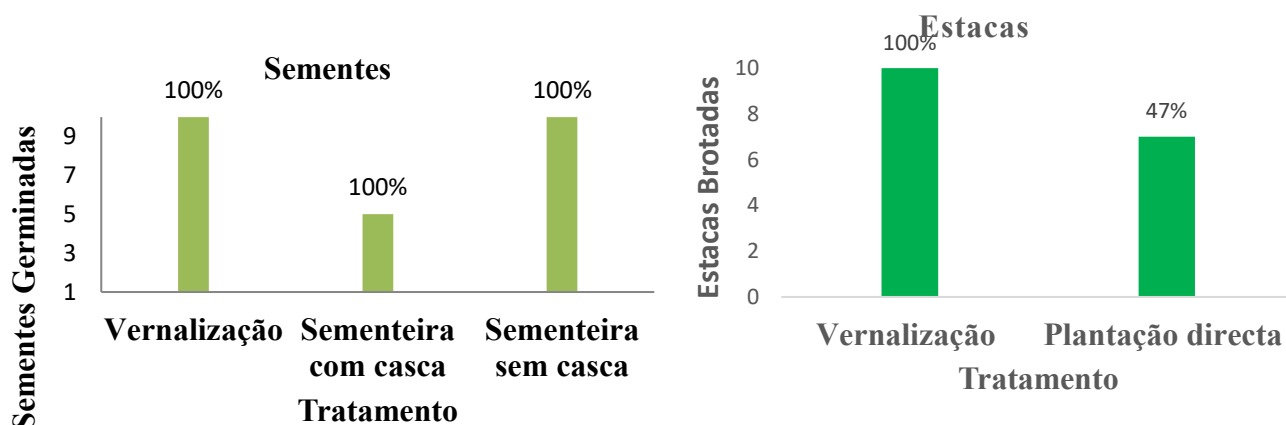


Figura 2: Comparação da germinação de sementes e da brotação de estacas sob diferentes tratamentos da *Colophospermum mopane*.

Pterocarpus angolensis

A germinação das sementes apresentou taxas extremamente reduzidas em todos os tratamentos, chegando a atingir 40% por sementeira com casca. Em contraste, a propagação por estacas mostrou resultados expressivamente superiores. No tratamento de vernalização, a taxa de brotação atingiu 100%, enquanto na plantação directa foi de aproximadamente 33%. Esses dados demonstram diferenças significativas entre os métodos de propagação, indicando maior eficácia do uso de estacas.

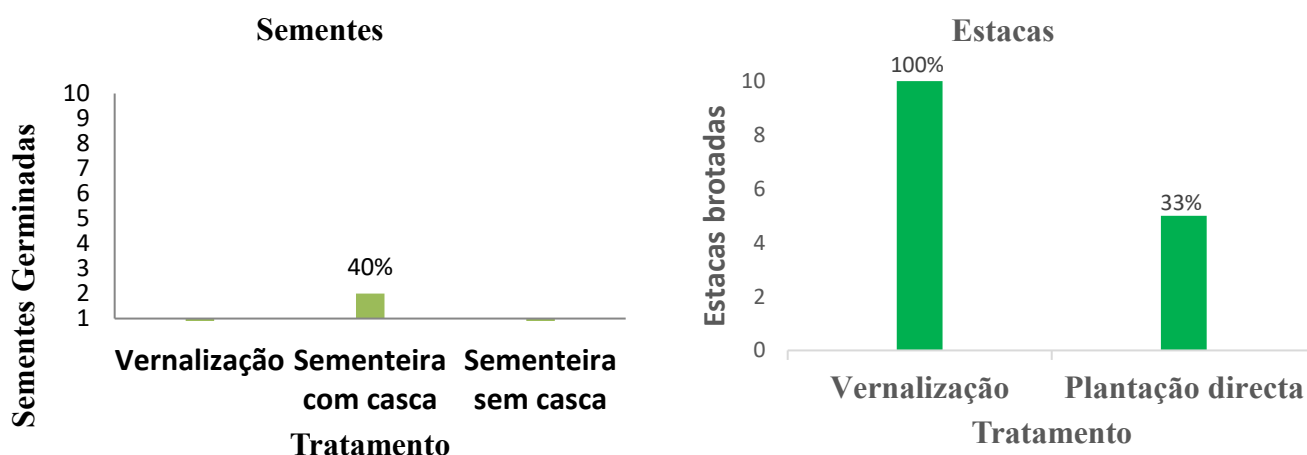


Figura 3: Comparação da germinação de sementes e da brotação de estacas sob diferentes tratamentos da *pterocarpus angolensis*.

Burkea africana

Os resultados evidenciam diferenças claras entre a germinação de sementes e a brotação de estacas. No caso das sementes, a taxa de germinação foi de 0%, em contraste, a propagação vegetativa por estacas mostrou resultados significativamente superior o tratamento de **vernalização** apresentou **100% de brotação**, confirmando sua alta eficiência em estimular a atividade metabólica e a quebra de dormência, o que possibilitou a emissão de brotos em todas as estacas testadas. Já a **plantação direta** apresentou uma taxa de **47% de brotação**, desempenho expressivamente maior do que o obtido pelas sementes, embora inferior ao tratamento com vernalização.

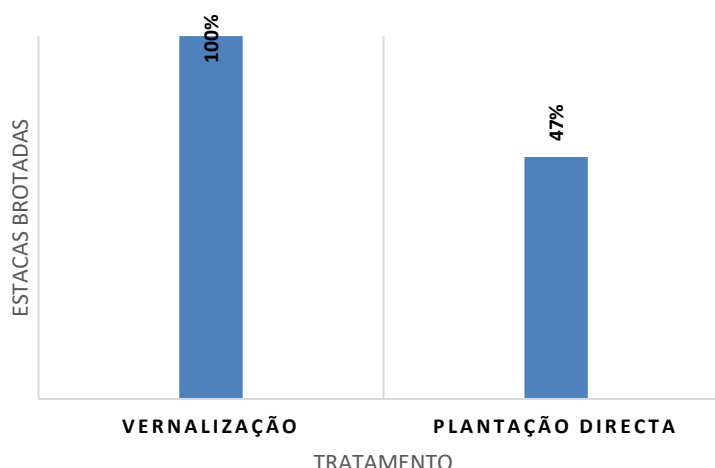


Figura 4: Germinação de estacas sob diferentes tratamentos da *Burkea africana*.

Discussão

Colophospermum mopane

Os resultados obtidos indicam que a propagação por sementes foi altamente eficaz, uma vez que ambos os tratamentos testados conduziram a uma taxa de germinação de 100%. Este desempenho consistente sugere que as sementes utilizadas possuíam elevada viabilidade e que as condições experimentais foram adequadas ao desencadeamento do processo germinativo. A ausência de diferenças significativas entre os tratamentos pode indicar que as sementes da espécie em estudo apresentam uma dormência reduzida ou inexistente, o que facilita a sua utilização em programas de produção de mudas e reflorestação.

Por outro lado, a propagação por estacas revelou uma maior sensibilidade ao tipo de tratamento aplicado. A vernalização destacou-se como um método extremamente eficaz, atingindo 100% de brotação, ao passo que a plantação direta apresentou

apenas 47%. Esta discrepância pode estar associada ao facto de a vernalização favorecer a ativação metabólica, quebrar a dormência e estimular a formação de tecidos radiculares e caulinares, enquanto a plantação direta, sem este estímulo prévio, sujeita as estacas a maior stress fisiológico, resultando em menor taxa de sucesso.

De forma geral, estes resultados sugerem que, embora a propagação por sementes seja eficiente e garanta elevada taxa de germinação, a utilização de estacas, sobretudo quando sujeitas a vernalização, constitui uma alternativa viável para a multiplicação vegetativa. Assim, a escolha entre sementes e estacas deve considerar não apenas a eficiência germinativa ou de brotação, mas também os objetivos do projeto — diversidade genética no caso das sementes ou uniformidade e rapidez de produção no caso das estacas.

Pterocarpus angolensis

Os resultados obtidos demonstram que a germinação das sementes, embora tenha atingido até 40% no tratamento com casca, foi consideravelmente inferior quando comparada à propagação vegetativa por estacas. A baixa taxa de germinação pode estar relacionada à presença de mecanismos de dormência, comuns em espécies nativas, que retardam ou impedem a emergência das plântulas (Ferreira & Borghetti, 2004). Além disso, fatores como impermeabilidade do tegumento, imaturidade fisiológica do embrião e ausência de tratamentos pré-germinativos específicos podem ter contribuído para a limitação da germinação (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Por outro lado, os resultados com estacas foram expressivamente superiores, sobretudo no tratamento de vernalização, que obteve 100% de brotação. Este desempenho pode estar associado ao estímulo fisiológico proporcionado pela exposição ao frio, que favorece a ativação metabólica e a quebra de dormência, desencadeando a formação de brotos (Hartmann et al., 2011). Já a plantação direta apresentou 33% de brotação, resultado ainda acima da germinação por sementes, o que reforça o potencial da propagação vegetativa como estratégia eficiente de multiplicação.

Esses achados indicam que a utilização de estacas representa uma alternativa mais viável e produtiva para programas de reflorestamento e educação ambiental, sobretudo quando há restrições à germinação sexual. A escolha por métodos vegetativos pode não apenas aumentar a taxa de sobrevivência das mudas, mas também reduzir o tempo de produção em viveiros, garantindo maior eficiência em projetos de restauração ecológica.

Burkea africana

Os resultados obtidos demonstram que a propagação por sementes não foi eficiente, uma vez que não ocorreu germinação em nenhum dos tratamentos testados. A

ausência de germinação pode estar associada à baixa viabilidade das sementes, à presença de dormência tegumentar ou fisiológica e à falta de tratamentos pré-germinativos adequados, fatores já amplamente relatados como limitantes para a regeneração sexual de muitas espécies florestais nativas (Ferreira & Borghetti, 2004; Carvalho & Nakagawa, 2012).

Por outro lado, a propagação vegetativa por estacas mostrou-se consideravelmente mais eficiente, sobretudo no tratamento de vernalização, que apresentou 100% de brotação. Este desempenho pode estar relacionado ao efeito do frio sobre o metabolismo celular, promovendo alterações fisiológicas que favorecem a quebra de dormência e estimulam a formação de novos brotos (Hartmann et al., 2011). Já o método de plantação direta apresentou uma taxa de 47% de brotação, o que, embora inferior ao da vernalização, ainda representa uma estratégia mais viável que a propagação por sementes.

Esses resultados confirmam que a propagação vegetativa é uma alternativa eficaz para superar limitações germinativas, garantindo maior taxa de sucesso na formação de mudas. Do ponto de vista prático, a utilização de estacas, principalmente associada a técnicas de vernalização, pode acelerar programas de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental, assegurando maior uniformidade e sobrevivência das mudas produzidas.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a eficiência dos métodos de propagação varia significativamente entre as espécies analisadas. Em *Colophospermum mopane*, a germinação de sementes foi elevada, alcançando 100% em ambos os tratamentos, mas a propagação por estacas também mostrou resultados expressivos, sobretudo com vernalização (100% de brotação). Para *Pterocarpus angolensis*, em contrapartida, a germinação por sementes revelou taxas bastante reduzidas (até 40%), enquanto a propagação vegetativa destacou-se como a técnica mais eficaz, atingindo 100% de brotação no tratamento com vernalização. Já em *Burkea africana*, a propagação por sementes foi totalmente ineficaz (0%), sendo a multiplicação por estacas, especialmente com vernalização, a única via de regeneração viável, também com 100% de sucesso.

De forma geral, os dados evidenciam que a propagação vegetativa por estacas, em particular quando associada ao tratamento de vernalização, é o método mais consistente e eficiente entre as três espécies estudadas, superando amplamente a propagação por sementes. A vernalização revelou-se determinante para a quebra de dormência e estímulo metabólico, garantindo taxas máximas de brotação. Embora a plantação direta de estacas tenha apresentado desempenho inferior à vernalização, seus resultados ainda foram superiores à germinação de sementes em *P. angolensis* e *B. africana*.

Assim, conclui-se que a propagação por estacas, sobretudo com vernalização, constitui uma estratégia eficaz e sustentável para a produção de mudas das três espécies analisadas, oferecendo um caminho promissor para programas de reflorestação, conservação da biodiversidade e ações de educação ambiental.

Referências

- Bacha, C. J. (2008). Análise da evolução do reflorestamento no Brasil. *Revista de Economia Agrícola*, 55(1), 5–24.
- Banda, T., Schwartz, M. W., & Caro, T. M. (2006). Effects of fire on germination of *Pterocarpus angolensis*. *Forest Ecology and Management*, 233(1), 116–120. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.06.006>
- Bewley, J. D., Bradford, K., Hilhorst, H., & Nonogaki, H. (2013). *Seeds: Physiology of development, germination and dormancy* (3rd ed.). Springer.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (2000). *Qualitative research in education: An introduction to theory and methods*. Allyn & Bacon.
- Calegari, L. (2010). *Restauração ecológica: Conceitos e práticas*. Editora.
- Caro, T. M., Sungula, M., Schwartz, M. W., & Bella, E. M. (2005). Recruitment of *Pterocarpus angolensis* in the wild. *Forest Ecology and Management*, 219(2–3), 169–175. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.07.004>
- Carvalho, N. M., & Nakagawa, J. (2012). *Sementes: Ciência, tecnologia e produção* (5ª ed.). FUNEP.
- Chidumayo, E. N. (2013). Forest degradation and recovery in a Miombo woodland landscape in Zambia: 22 years of observations on permanent sample plots. *Forest Ecology and Management*, 291, 154–161.
- Chisingui, A. V., Figueira, R., & Beja, P. (2018). Levantamento da vegetação, classificação e mapeamento em Angola. In H. J. Kolberg, B. Huntley, & F. M. Huntley (Eds.), *Biodiversidade de Angola: Uma síntese moderna* (pp. 141–155). UNESCO.
- Cipullo, N. (2016). Biodiversity indicators: The accounting point of view. *Procedia Economics and Finance*, 39, 589–596. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30297-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30297-0)
- Coradin, L., Siminski, A., & Reis, A. (2011). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial*. MMA.
- Damasceno, E. S., & Vieira, D. C. (2023). *Construção de viveiros para produção de mudas*. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- Deweese, P. A., Campbell, B. M., Katerere, Y., Siteo, A., Cunningham, A. B., Angelsen, A., & Wunder, S. (2010). Managing the Miombo woodlands of southern Africa: Policies, incentives and options for the rural poor. *Natural Resources Policy Research*, 2(1), 57–73.
- Dias, M. B. V., Braz, V. S., & Tavares, G. G. (2023). Relação entre a aprendizagem significativa e o contato com a natureza. *Científica Multidisciplinary Journal*, 10(2), 1–16.
- Duarte, T. K. (2017). Análise e diagnóstico dos impactos ambientais. *RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios*, 5(2), 23–35.
- EMBRAPA Florestas. (2007). *Viveiros florestais: Guia prático de produção de mudas*. Embrapa Florestas.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/297236/1/doc92.pdf>

- Fascination of Plants Day. (2024, 18 de maio). *Projeto “Uvandje” promove restauração florestal e educação ambiental na Huíla*. Fascination of Plants Day Angola.
- FRESAN & Instituto de Desenvolvimento Florestal. (2025, 23 de janeiro). *Reflorestação através de bolas de sementes no Polígono Florestal da Humpata*. FRESAN Angola. <https://fresan-angola.org/2025/01/23/fresan-lanca-novo-modelo-de-reflorestacao-na-humpata>
- Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (2001). Germinação: Do básico ao aplicado. Artmed.
- Figueira, J. M., Miranda, D. L., & Santos, M. A. (2019). Plantas úteis e seu potencial socioeconômico e ecológico no contexto da biodiversidade brasileira. Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1111870>
- Filho, J. B. (2016). A importância da utilização de espécies nativas na restauração ecológica. [Artigo não publicado].
- Galetti, M., & Calegari, L. (2003). A dispersão natural de sementes com enfoque em síndromes zoocóricas. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(1), 1–10.
- Gil, A. C. (2008). Métodos e técnicas de pesquisa social (6ª ed.). Atlas.
- Gil, A. C. (2019). Métodos e técnicas de pesquisa social (7ª ed.). Atlas.
- Gomes, A. L. (2010). Estratégia complementar para conservação de espécies florestais nativas: Resgate e conservação de ecótipos ameaçados. *Revista Floresta*, 40(3), 501–510.
- Kageyama, P. Y., & Gandara, F. B. (2015). Restauração de mata ciliar em pequena propriedade rural. *Ambiência*, 11(1), 1–12.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2003). Fundamentos de metodologia científica (5ª ed.). Atlas.
- Loureiro, C. F. B. (2004). Educação ambiental e cidadania: Os desafios da formação ecológica. Cortez.
- Luz, C. C., Neves, S. M., & Ramos, A. W. (2020). Avaliação da degradação ambiental a partir da perda de solo por erosão hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru-MT. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13(5), 2312–2327.
- Makhado, R. A., Mapaure, I., Potgieter, M. J., Luus-Powell, W. J., & Saidi, A. T. (2014). Factors influencing the adaptation and distribution of *Colophospermum mopane* in southern Africa’s mopane savannas – A review. *Bothalia: African Biodiversity & Conservation*, 44(1), a152. <https://doi.org/10.4102/abc.v44i1.152>
- Marcos Filho, J. (2015). Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. ABRATES.
- Marques, E. S., et al. (2008). Escarificação de sementes e seu efeito na germinação de leguminosas. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(3), 441–448.
- Martins, A. S. (2001). Degradação das matas ciliares e suas implicações ambientais. *Ciência Florestal*, 11(2), 95–102.
- Mato, B. F., Façanha, R. V., Holanda, D. X. T., Moura, F. N. S., & Souza, J. J. A. (2021). Plantas nativas e a prática da contextualização: uma investigação etnobotânica no ensino de ciências. *Revista Insignare Scientia*, 4(6). <http://doi.org/10.36661/2595->

[4520/2021v4i6/12050](#)

- Miles, L., Newton, A. C., Defries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., & Gordon, J. E. (2006). A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, 33(3), 491–505.
- Ministério do Meio Ambiente. (2018). Biodiversidade para alimentação e nutrição. MMA.
- Morais, M., & Monteiro, A. (2018). Caracterização climática e potencial agrícola da província da Huíla, Angola. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11(5), 1785–1800.
- Paiva, P. H. V. (2000). A reserva da biosfera do cerrado: Fase II. In T. B. Cavalcanti & B. M. T. Walter (Orgs.), *Tópicos atuais em Botânica: Anais do 51º Congresso Nacional de Botânica* (pp. 57–68). Sociedade Botânica do Brasil/Embrapa-Cenargen.
- Plano Nacional de Desenvolvimento (PND 2023–2027). (2023). Governo de Angola.
- Poester, G. C., Cossio, R. R., Mello, R. S. P., & Kubo, R. R. (2009). Avaliação da diversidade de espécies arbóreas nativas produzidas em viveiros do RS. *Resumos do VI CBA e II CLAA*, 1(1), 45–47.
- Reigota, M. (1999). O que é educação ambiental. Brasiliense.
- Reis, H. S., Duarte, N. S., & Pinho, M. J. S. (2023). Estratégias didáticas para o ensino de botânica na educação básica: uma revisão bibliográfica. *Revista Semiárido de Visu*, 12(2), 941–952. <http://doi.org/10.31416/rsdv.v12i2/638>
- Ribeiro, R. A., Cardoso, B. V., Silva, D. P., Silveira, M. L. da, & Hungria, M. (2019). Mining the microbiome of key species from African savanna woodlands: Potential for soil health improvement and plant growth promotion. *Frontiers in Microbiology*, 10, 2099. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02099>
- Robba, F., & Macedo, S. S. (2002). Praças brasileiras. EDUSP.
- Rodrigues, A. M. (2002). Degradação ambiental e suas implicações na qualidade de vida. *Revista Geografia em Questão*, 3(1), 55–67.
- Ruschel, A. R., Guerra, M. P., & Nodari, R. O. (2009). Estrutura e composição florística de dois fragmentos da floresta estacional decidual do alto-Uruguai. *Ciência Florestal*, 19(2), 225–236.
- Santos, D. G., Deuner, C., Meneghello, G. E., Almeida, A. P., & Xavier, F. M. (2016). Superação de dormência em sementes de pau de balsa (*Ochroma pyramidale*). *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 11(3), 18–22. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i3.4191>
- Santos, A., & Nascimento, B. (2022). Produção de mudas de pimenta malagueta em sacos plásticos. *Research, Society and Development*, 11(13), e52111331577.
- Schuch, M. I. S. (2006). Arborização urbana: Uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologia [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria].
- Silva, L. V. (2012). Uso de protetor físico na semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. *Bioscience Journal*, 28(3), 389–395.
- Silva, P. H. M. (2011). Produção de mudas e recomendações de adubação no viveiro para

- pequenos produtores. IPEF. <http://www.ipef.br/silvicultura/producaomudas>
- Silva, R. M., Andrade, T. L., & Costa, D. J. (2022). Geografia física: Clima, relevo e hidrografia. Editora Ciências Naturais.
- Silva, J. (2002). A importância da conservação da biodiversidade. Revista Biotemas, 15(1), 21–29.
- Silva, J. V. (2020). Urbanização, pesquisa, planejamento e arborização: Uma análise da cidade de Santa Cruz do Sul/RS. Colóquio - Revista do Desenvolvimento Regional, 17(2), 161–180.
- Soares, A. D., & Martins, S. P. (2023). Plantio de mudas como estratégia pedagógica de educação ambiental: Um relato de experiência. Revista Educação Ambiental em Ação, 22(1), 101–110.
- Stake, R. E. (2007). Métodos qualitativos: Investigação com o estudo de casos. Artmed.
- Vieira, R. F. (2016). Biodiversidade e conservação de recursos genéticos de espécies arbóreas. Multitemas - Revista Científica, 21(50), 31–49.
- Will, G. (2012). Pesquisa bibliográfica: Uma abordagem metodológica. Revista Educação & Linguagem, 15(2), 45–58.

Recebido:16/10/2026

Aceite:29/05/2026



[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Ao submeter o manuscrito o autor está ciente de que os direitos de autor passam para a **REVISTA CIENTÍFICA DO ISCED - Huíla** e para o Instituto Superior de Ciências de Educação da Huíla, que mantém com fundos próprios a Revista.