

CASCA DE ARROZ CARBONIZADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MOGNO
(*Swietenia macrophylla*)

CARBONIZED RICE HUSK IN THE PRODUCTION OF MOGNO SEEDLINGS
(*Swietenia macrophylla*)

Adevânia da Silva Souza Amin^{1*}, Antônia Fabiana Barros de Lima², Luan Oliveira Nascimento³, Givanildo Pereira Ortega⁴, José Genivaldo do Vale Moreira⁵
¹²³⁴⁵Universidade Federal do Acre- UFAC

*Autor correspondente: e-mail: adevaniasilva@outlook.com

RESUMO

A utilização de matéria renovável para produção de mudas florestais tem ganhado grande importância em cenário nacional e internacional, devido a facilidade e aos baixos custos de produção. No entanto, como o substrato interfere diretamente na qualidade da muda, muito trabalhos têm sido realizados para proporcionar substrato alternativos para a produção de mudas florestais. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) com diferentes formulações de substrato a base de casca de arroz carbonizada. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 3 repetições com 3 observações por repetição. Foram utilizados solo, areia e casca de arroz carbonizada (CAC) para a formulação de cinco substratos nas proporções: T1: 100% solo; T2: 50% CAC + 50% solo; T3: 75% de CAC + 25% solo; T4: 75% solo + 25% CAC; T5: 50% areia + 50% CAC. Os dados coletados foram de altura da parte aérea (H) e diâmetro de colo (DC). Realizou a ANOVA, e quando significativo ($p < 0,05$) o teste de Tukey, ambos ao nível de significância 5% de probabilidade. Para os resultados, foi observado que a adição de diferentes concentrações de casca de arroz carbonizada (CAC) como condicionante em areia proporcionou efeito positivo no desenvolvimento das mudas de *S. macrophylla*. O tratamento que proporcionou resultados satisfatório para crescimento e desenvolvimento das mudas foi a mistura de 50% de CAC e 50% de areia. Portanto, conclui que a casca de arroz carbonizada pode ser recomendada para uso na produção de mudas de Mogno (*S. macrophylla*).

Palavras chaves: Substrato alternativo, resíduos orgânicos, produção de mudas florestais

ABSTRACT

The use of renewable material in the production of forest seedlings has gained great importance in the national and international scenario, due to the ease and low production costs. However, as substrate directly affects seedling quality, much work has been done to provide alternative substrates for seedling production in the forest. The objective of this work was to verify the production of mahogany (*Swietenia macrophylla*) seedlings with different substrate formulations based on carbonized rice husk. The experiment was conducted under a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications with 3 observations per repetition. Soil, sand and carbonized rice husk (CAC) were used to formulate five substrates in the proportions: T1: 100% soil; T2: 50% CAC + 50% soil; T3: 75% CAC + 25% soil; T4: 75% soil + 25% CAC; T5: 50% sand + 50% CAC. Data were collected from shoot height (H) and neck diameter (DC). ANOVA was performed, and when significant ($p < 0.05$) the Tukey test, both at the 5% level of significance. For the results, it was observed that the addition of different carbonized rice husk (CAC) concentrations as a sand conditioner had a positive effect on the development of *S. macrophylla* seedlings. The treatment that provided satisfactory results for seedling growth and development was a mixture of 50% CAC and 50% sand. Therefore, it concludes that the carbonized rice husk may be recommended for use in mahogany (*S. macrophylla*) seedling production.

Keywords: Alternative substrate, organic waste, forest seedling production

1. INTRODUÇÃO

O mogno (*Swietenia macrophylla*), espécie pertencente à família Meliaceae, é uma das espécies florestais de alto valor comercial no Brasil, pois é extremamente apreciada pela

qualidade de sua madeira, sendo considerada como madeira nobre ou “madeira de lei” em muitos países. Por isso, a espécie sofre grande exploração e entrou para a lista de espécies ameaçada de extinção [1].

No mundo predomina uma preocupação com a conservação das espécies florestais nativas, ao passo que o uso de madeiras, como no caso do mogno, vem sendo cada vez mais restrito e protegido por lei, onde o objetivo é impedir a destruição dessas florestas [2]. No entanto, a utilização de espécies nativas para o reflorestamento de áreas desflorestadas é um fator muito importante para reduzir o impacto das atividades provocadas pela produção agrícola, seja com a finalidade conservacionista ou econômica [3].

Entretanto, a falta de conhecimento sobre ecologia, biologia, manejo e técnicas de propagação para aumentar o número de indivíduos mais rapidamente, tem sido um fator limitante para a utilização de espécies nativas na recomposição ambiental [4].

Para atender a necessidade de produção de mudas, faz-se necessário o fornecimento de plantas com qualidades fisiológica e genética superiores. Todavia, o substrato é um dos fatores de grande influência, sendo este o meio em que as raízes se desenvolvem, fornecendo suporte estrutural às mudas e também melhorando as características físico-químicas do solo [5].

A casca de arroz, resíduo encontrado nas regiões produtoras de arroz e que vem sendo utilizada como componente de substratos, após passar pelo processo de carbonização, pode ser combinada com outros materiais, como fibra de coco, vermiculita e casca de pinus, na formulação de substratos [6].

A baixa densidade da casca de arroz carbonizada é uma característica importante quando se deseja aumentar a porosidade total do substrato, proporcionando maior drenagem e melhor aeração do sistema radicular da muda. Por sua alta macroporosidade, faz-se necessária sua combinação com elementos de maior microporosidade [7]. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla*) com diferentes formulações de substrato a base de casca de arroz carbonizada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Universidade Federal do Acre - Campus Floresta, na Casa de Vegetação, em Cruzeiro do Sul, Acre (07°52'45,2”S e 91°63'71,5” W), no período de junho a outubro de 2017. O clima a região da região, de acordo com o Sistema Internacional de Koppen, é do tipo equatorial, quente e úmido. As sementes foram coletadas na Floresta

Nacional do Macauã, localizadas no município de Sena Madureira, Acre (9°55'41'' S e 69°37'55'' W).

Para a germinação das mudas foi utilizado o substrato comercial Plantmax®, indicado para produção de mudas de espécies florestais. Em sua composição constam: casca de pinus, vermiculita de granulometria fina e húmus.

Para a carbonização da casca de arroz, foi utilizado um carbonizador (recipiente metálico de dez litros, com orifícios e com chaminé de dois metros), tendo em seu interior álcool e papel em combustão onde foi inserido a casca de arroz, que sofreu carbonização, processo de combustão incompleta, em decorrência da baixa concentração de oxigênio, e os materiais misturados manualmente.

O experimento foi conduzido e analisado sob um delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde utilizaram solo, areia e casca de arroz carbonizada (CAC) para a formulação de cinco substratos, nas seguintes proporções: T1: 100% solo; T2: 50% CAC + 50% solo; T3: 75% CAC + 25% solo; T4: 75% solo + 25% CAC; T5: 50% areia + 50% CAC, sendo utilizadas três plantas por repetição, composto por nove unidades cada tratamento, totalizando 45 unidades experimentais. As combinações foram usadas para preencher vasos de plástico com volume de 1,138 L, e durante o período experimental foram realizadas irrigações diárias sobre os vasos até obtenção da capacidade de campo.

Para avaliação da qualidade das mudas, foram coletados dados altura da parte aérea (H), sendo considerado a porção compreendida entre o mesocótilo e o ponto ápice caulinar, e para o diâmetro de colo (DC) foi considerado a medida da inserção do caule com a raiz utilizando paquímetro e régua graduada, respectivamente.

Após constatação de normalidade dos erros, os dados foram submetidos ao teste de variância ANOVA, e quando significativo ($p < 0,05$) prossegui com o teste de Tukey ao nível de significância 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Action Stat 3.5.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se as mudas em diferentes níveis de desenvolvimento durante o período final no qual se procedeu o presente estudo (Figura 2).



Figura 1: Mudanças de *Swietenia macrophylla* no período final do experimento.

Em geral, houve efeito dos diferentes tratamentos sobre o desenvolvimento das *S. macrophylla*, para variáveis analisadas (H e DC), conforme (Tabela 1). No entanto, foi observado que o tratamento 5 foi superior aos demais tratamentos testados, para o diâmetro do colo e altura das mudas, havendo aumento à medida que eleva a adição de CAC no solo, com ponto máximo atingindo na mistura de 50% de CAC e 50% de areia.

TABELA 1. Médias de diâmetro do colo (DC) e altura das mudas (H) de *S. macrophylla* de acordo com os substratos nas proporções de solo (S) e casca de arroz carbonizada (CAC).

TRATAMENTO	DC	H
	mm	cm
T1 (100% S)	4,29 b	20,73 b
T2 (50% CAC + 50% S)	6,59 b	25,78 ab ^{ns}
T3 (75% CAC + 25% S)	4,94 ab	19,47 b
T4 (75% SOLO + 25% CAC)	5,51 ab	30,30 a ^{ns}
T5 (50% AREIA + 50% CAC)	8,82 a	30,40 a
F	22,12 *	11,31*
Média	6,03	25,34
CV (%)	10,83	10,46

F: Fcalculado da ANOVA; CV: coeficiente de variação; Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); *significativo da análise de variância ao nível de 5% probabilidade.

Assim, observou-se que à adição de diferentes concentrações de casca de arroz carbonizada (CAC) com o substrato areia proporcionou efeito positivo no desenvolvimento das mudas de *S. macrophylla*. Estes resultados corroboram com Saidelles et al. (2009), onde verificaram aumento no crescimento das plântulas de *Enterolobium contortisiliquum* e *Apuleia leiocarpa* à medida que se aumentava a adição de CAC no solo. A casca de arroz carbonizada favorece a produção de mudas de espécies florestais de excelente qualidade [4].

O substrato exerce influência significativa no desenvolvimento das mudas, e a casca de arroz carbonizada pode ser utilizado na composição dos substratos para produção de mudas de uma ampla diversidade de espécies [8]. No entanto, quando misturada em diferentes proporções, a casca de arroz carbonizada propicia melhor porosidade, podendo ser utilizada para melhorar as características físico-hídricas dos substratos, além de apresentar fácil manuseio, alta capacidade de drenagem e peso reduzido [9].

A altura da parte aérea por ser uma variável de fácil medição e não ser um método destrutivo é utilizada com eficiência para estimar o padrão da qualidade de mudas em viveiros [10]. Além do mais, fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como boa medida do potencial de desempenho das mudas [11]. Dessa forma, foi observado que a média para variável altura aérea se destacou após cinco meses de idade, com 25% mostrando-se satisfatória (Tabela 1).

Quanto ao diâmetro do coleto, o mesmo é mais observado para indicar a capacidade de sobrevivência das mudas no campo, e pode auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas [10]. Nesse sentido, o presente trabalho sugere que para se obter um bom crescimento e desenvolvimento de mudas de *S. macrophylla*, deve-se utilizar 50% de CAC + 50% de areia como substrato, onde se alcançou valores satisfatórios para altura da parte aérea (30,40 cm) e diâmetro do coleto (8,82 mm).

Ainda de acordo com a Tabela 1, foi possível verificar que o coeficiente de variação (CV) foi considerado baixo para as variáveis diâmetro do coleto e altura área com 10,83 e 10,46 respectivamente, indicando uma maior exatidão experimental. O coeficiente de variação permite comparações entre variáveis de naturezas distintas par avariáveis de mudas, além de fornecer uma precisão dos dados analisados [12].

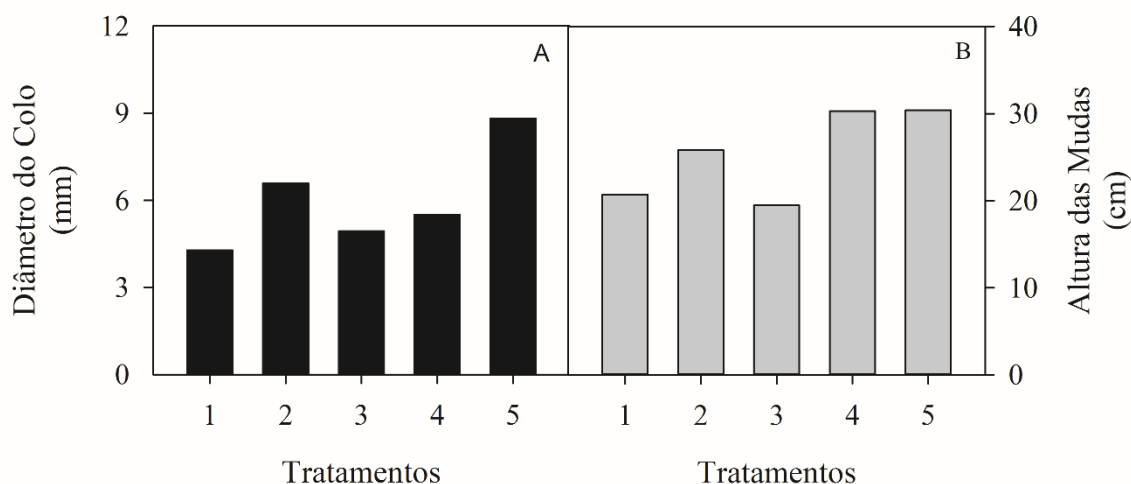


Figura 2: Diâmetro do colo (mm) e altura (cm) das mudas de *Swietenia macrophylla*

Conforme a Figura 1 A, o crescimento em diâmetro do coleto das mudas obteve a maior média no T5 (50% areia + 50% CAC), diferenciando-se estatisticamente entre as demais médias, e os menores valores foram observados nos demais tratamentos (T1, T2, T3 e T4). Para mudas de boa qualidade o valor do diâmetro do coleto pode situar entre 5 á 10 mm, que demonstram o equilíbrio de crescimento das mudas no viveiro [13]. Assim, os resultados encontrados comprovam que o diâmetro do coleto das mudas foi ideal quando as mesmas se desenvolveram no substrato T2, T4 e T5.

Altura da parte área das mudas fornece excelente estimativa da predição do crescimento inicial das mudas em campo, sendo aceita como boa medida do potencial de desempenho [12]. Todavia, a avaliação da altura da parte aérea com outras características, como o diâmetro do coleto, constitui um dos parâmetros morfológico mais importantes na estimativa de crescimento das mudas para o plantio definitivo em campo [14].

Devido a distância aos centros produtores dos substratos comerciais, o uso deste encarece ou inviabiliza o processo de produção de mudas no estado do Acre. No entanto, torna-se necessário substituir substratos comerciais por alternativos produzidos a partir de materiais orgânicos e regionais de alta disponibilidade [15].

CONCLUSÃO

Conclui-se que o substrato 50% CAC + 50% de areia proporcionam os melhores resultados para crescimento e desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla*. Portanto, o uso deste substrato favorece a produção de mudas de mogno com qualidade.

REFERÊNCIAS

- [1] CUNHA NETO, E. M.; BEZERRA, J. C. F.; OLIVEIRA, V. P.; ARAÚJO, L. O.; JUNIOR, M. R. N.; GOUVEIA, D. M.; ALVES, G. A. R.; SILVA MELO, M. R. Influência de diferentes substratos no desenvolvimento de mudas de *Swietenia macrophylla* (King.). **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 3, p. 26-33, 2018.
- [2] SOUZA, C. A. S.; TUCCI, C. A. F.; SILVA, J. F.; RIBEIRO, W. O. Exigências nutricionais e crescimento de plantas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.). **Acta Amazônica**, v. 40, n. 3, p.515-522, 2010.
- [3] TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 289-294, 2009.
- [4] FONSECA, E. F.; SILVA, G. O.; TERRA, D. L. C. V.; SOUZA, P. B. Uso potencial da casca de arroz carbonizada na composição de substratos para produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* sp. **Revista Desafios**, v. 04, n. 04, 2017.
- [5] GRUDA, N. S. Increasing sustainability of growing media constituents and stand-alone substrates in soilless culture systems. **Agronomy**, v. 9, n. 6, p.1-24, 2019.
- [6] KRATZ, D.; WENDLING, I. NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. D. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substratos à base de casca de arroz carbonizada. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 63, n. 3, p.348-354, 2013.
- [7] COUTO, M.; WAGNER JÚNIOR, A.; QUEZADA, A. C. Efeito de diferentes substratos durante a aclimatização de plantas micropropagadas do porta-enxerto mirabolano 29c (*Prunus cerasifera* Ehrh.) em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 2, p. 125-128, 2003.

- [8] BEZERRA, K. A.; SANCAO, M. G.; GONCALVES, D. S.; DE SOUZA, P. B. Casca de arroz carbonizada na composição de substratos para emergência e produção de mudas de *Acacia mangium* Willd. **Desafios**, v. 4, n. 3, p. 25-30, 2017.
- [9] MELO, L. A.; PEREIRA, G. A.; MOREIRA, E. J. C.; DAVIDE, A. C.; SILVA, E. V.; TEIXEIRA, L. A. F. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandise* e *Eremanthus erythropappus* sob diferentes formulações de substrato. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 2, p.234-242, 2014.
- [10] ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 373 - 384, 2013.
- [11] CALDEIRA, M. V. W.; FAVALESSA, M.; GONÇALVES, E. O.; DELARMELINA, W. M.; SANTOS, F. E. V.; VIERA, M. Lodo de esgoto como componente de substrato para produção de mudas de *Acacia mangium* Willd. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 1, p.34-43, 2014.
- [12] GOMES JUNIOR, R. A.; PINA, A. J. D. A.; GURGEL, F. D. L.; FRANZINI, V. I.; CARVALHO, E. D. A.; VEIGA, A. S.; BHERING, L. L.; CUNHA, R. N. V. D. Sistema de produção de mudas em híbridos interespecíficos entre Caiapé e Dendê. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p.169-179, 2017.
- [13] FERNANDES, M. D. C. O. C.; FREITAS, E. C. S.; PAIVA, H. N.; NETO, S. N. O. Crescimento e qualidade de mudas de *Citharexylum myrianthum* em resposta à fertilização nitrogenada. **Advances in Forestry Science**, v. 6, n. 1, p. 507-513, 2019.
- [14] GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais**. Viçosa-MG: Editora UFV, 2011. 116p.
- [15] CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF/ UENF, 1995. 451p.