



**XVI SEMANA NACIONAL
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
EM RORAIMA**

**BOLETIM DE RESUMOS
2022**

BOA VISTA - RORAIMA



XVI SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RORAIMA

"DA INDEPENDÊNCIA DO BRASIL À EMANCIPAÇÃO TECNO-CIENTÍFICA DO ESTADO DE RORAIMA"

foi financiada com recursos do CNPq [Processo 404474 / 2022 - 5], projeto aprovado pela Chamada CNPQ/ MCTI/ FNDCT N° 05 / 2022 - Linha A - Eventos de Abrangência Estadual ou Distrital.

BOLETIM DE RESUMOS

BOA VISTA - RORAIMA
2022

Diagramação:

Katharine Coimbra Toledo; Ivanise Maria Rizzatti e Bianca Maíra de Paiva Ottoni Boldrini

Comissão Organizadora:

Bianca Maíra de Paiva Ottoni Boldrini;
Ivanise Maria Rizzatti;
Rafael Boldrini e Katharine Coimbra Toledo

Comissão Científica:

Arol Josue Rojas
Carlos Eduardo Moura da Silva
Cleane da Silva Nascimento
Elena Campo Fioretti
Germana Bueno Dias
Ivanise Maria Rizzatti
Harin Abrahin Magalhães Xaud
Leila Márcia Ghedin
Leonardo Sobrinho Câmara
Lilia Cristina Cruz Pereira
Luana Cássia Souza Coutinho de Oliveira
Luciene Nunes da Silva
Márcia Teixeira Falcão
Marilia Barbosa dos Santos
Maristela Ramalho Xaud
Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira
Sandra Kariny Saldanha de Oliveira
Stélio Soares Tavares Júnior
Vania de Lourdes das Graças Teles
Virginia Florêncio Ferreira de Alencar Nascimento

Universidade Federal de Roraima - UFRR

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Roraima 2022: "Da Independência do Brasil à Emancipação Tecno-Científica do Estado de Roraima"- Boa Vista – RR: 17 a 23 de outubro de 2022. **Boletim de Resumos 2022**; Sob a coordenação de Bianca Maíra de Paiva Ottoni Boldrini, Ivanise Maria Rizzatti e Rafael Boldrini. Boa Vista: Editora UFRR, 2022. 442p. il. Color Bibliografia.

1. Ensino de ciências 2. Interdisciplinaridade 3. Ciência e Tecnologia I. BOLDRINI, Maíra de Paiva Ottoni (Coord). II RIZZATTI, Ivanise Maria (Coord). III BOLDRINI, Rafael (Coord). III. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Estado de Roraima. XII. Da Independência do Brasil à Emancipação Tecno-Científica do Estado de Roraima.

ISSN 2446-5305 UFRR.

Boletim de Resumos, 2022.

(19-002 CDD – 375.001 11^o ed.)

ORGANIZAÇÃO



COLABORADORES



APOIO FINANCEIRO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



FNDCT
Fundo Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

VOLUME DO RECIPIENTE E DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA NA QUALIDADE MORFOLÓGICA DE MUDAS DE FREIJÓ

SOUZA^{1*}, Aline das Graças, SMIDERLE², Oscar José

¹Centro Universitário Ingá – UNINGÁ, Mandaguçu/ PR. E-mail: alineufla@hotmail.com

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –Embrapa Roraima

Palavras-Chave: *Cordia alliodora*, produção de mudas florestais, índice de qualidade de Dickson

INTRODUÇÃO

O setor de base florestal pode ser descrito como importante componente da economia brasileira, por contribuir de forma significativa para a geração de produtos, tributos, empregos e renda (CNI, 2017). A crescente expansão deste setor tem impulsionado investidores florestais a optar pelo cultivo de espécies nativas (IBÁ, 2017), e neste cenário, surge o desafio de suprir a demanda por mudas de elevado padrão de qualidade e adequado estado nutricional para instalação de reflorestamentos com fins econômicos.

Entre as espécies potenciais para a implantação de reflorestamentos na região norte do Brasil destaca-se a espécie *Cordia alliodora*, pertencente à família Boraginaceae, conhecida popularmente como freijó, componente da flora local do estado de Roraima.

Nesse contexto o freijó, destaca-se como árvore produtora de madeira de excelente qualidade, a madeira é comparável a de espécies já consagradas no mercado internacional, como o mogno (*Swietenia macrophylla* King.) e a teca (*Tectona grandis* L.F.).

O uso de mudas florestais vigorosas, livres de pragas, ou seja, que possuem excelente qualidade é amplamente importante para que o produtor tenha sucesso nos viveiros florestais, já que, conforme Alves et al. (2016), cerca de 60% do sucesso do cultivo comercial depende da qualidade das mudas, sendo necessário produzi-las com uso de técnicas indispensáveis, como adubação, irrigação, recipientes e tratos fitossanitários.

Somado a isso a espécie *Cordia alliodora* carece de informações na literatura nacional e internacional que possa fornecer métodos e técnicas importantes para preservação e propagação. Espécies florestais nativas, para fins de produção ou preservação, dependem em grande parte da utilização de mudas produzidas em recipientes (MASSAD et al., 2017).

O uso do recipiente em relação ao volume apresenta algumas vantagens como: a melhor qualidade do sistema radicular, maior grau de mecanização, menor consumo de substrato, maior produção de mudas por unidade de área e menor custo de transporte (MATIAS et al., 2019). Assim o uso de recipientes na produção de mudas depende da qualidade do substrato, pois principalmente em recipientes de menor volume, apresentam espaço limitado para o crescimento da muda (FILHO et al., 2019).

Segundo Smiderle et al. (2017) com crescimento inicial lento, algumas espécies florestais nativas do estado de Roraima necessitam de maior tempo no viveiro para alcançar tamanho mínimo desejável, que por sua vez induz o uso de recipientes de maior tamanho e bem como adição de adubação adequada.

Brito et al. (2018) ressaltam que a total liberação dos nutrientes do (Forth Cote[®]), na formulação NPK 18-05-09 pode variar de 2 a 15 meses e permite reduzir de 15% a 20% a dose tradicional de adubo nitrogenado devido ao aumento da eficiência de uso dos nutrientes pelas plantas.

Apesar de várias pesquisas demonstrarem o efeito positivo dos fertilizantes de liberação controlada na produção de mudas a exemplo de Moraes Neto et al. (2003) trabalhando com produção de mudas de cinco espécies florestais utilizando adubo de liberação controlada de nutrientes e prontamente solúveis (convencional). Moraes Neto et al. (2003) observaram que o primeiro fertilizante proporcionou melhor qualidade da muda para capixingui (*Croton floribundus*), mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e pau-d'alho (*Gallesia integrifolia*) tanto com a dose de 3,2 kg m⁻³ quanto com 4,8 kg m⁻³ de substrato.

Cabe destacar para algumas espécies de plantas, o fertilizante de liberação controlada tem mostrado influência negativa, como visto por Serrano et al. (2013) ao avaliarem a produção de mudas de cajueiro-anão-precoce 'CCP-06' submetido a diferentes substratos orgânicos comerciais fertilizados com doses de Osmocote[®] (14-14-14), sendo o crescimento das mudas afetado com o aumento das doses do adubo. Da mesma forma, Serrano et al. (2012) também observaram que as características de crescimento de mudas de cajueiro 'CCP 06' foram influenciadas de forma negativa ao incrementar as doses desse fertilizante, na formulação NPK 15-09-12. Trabalhos dessa natureza indicam a necessidade de pesquisas relacionadas às doses adequadas de FLC, na formulação NPK 18-05-09 e bem como o volume do recipiente na produção de mudas de espécies florestais nativas de Roraima, os quais precisam ser determinados.

O objetivo geral neste trabalho foi determinar parâmetros morfológicos nas avaliações da qualidade de mudas de *Cordia alliodora* produzidas em recipientes de diferente volume e doses de fertilizante de liberação controlada (FLC) em condições de viveiro telado, em Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo teórico foi realizado na forma de levantamento bibliográfico através de consultas a trabalhos técnicos e científicos publicados em anais de eventos, simpósios, congressos, e revistas científicas nacionais e internacionais. Para propagação das mudas de *Cordia alliodora* foram coletados frutos (Figura 1 A) na sede da Embrapa Roraima, localizada no município de Boa Vista - RR.

Figura 1. (A e C) Frutos de freijó (*Cordia alliodora*); (B) detalhe de frutos tipo drupa; (D) sementes retiradas dos frutos.



Fotos: Oscar José Smiderle (2022).

Após a obtenção das sementes, procedeu-se o beneficiamento (Figura 1B, C, D), e em seguida estas foram semeadas, em bandejas plásticas, contendo areia de granulometria média (Figura 2). A umidade do substrato areia foi mantida sob irrigação manual, de acordo com o peso das bandejas para manter com 60% de umidade. Aos 12 dias após a semeadura iniciou-se o processo de emergência das plântulas (Figura 2), e assim que as mesmas atingiram, de forma homogênea, altura aproximada de 5,0 cm, foram transplantadas para sacolas de polietileno contendo, areia de granulometria média lavada como substrato (Tabela 1), na qual foi incorporada na superfície doses de fertilizante encapsulado de liberação controlada (Forth Cote®), na formulação NPK 18-05-09, de acordo com cada tratamento. Em seguida as plantas foram acomodadas em viveiro telado com sombreamento 50%, e mantidas com irrigação por aspersão três vezes ao dia por períodos de cinco minutos.

Figura 2. Visualização da emergência de plântulas de feijão em areia.



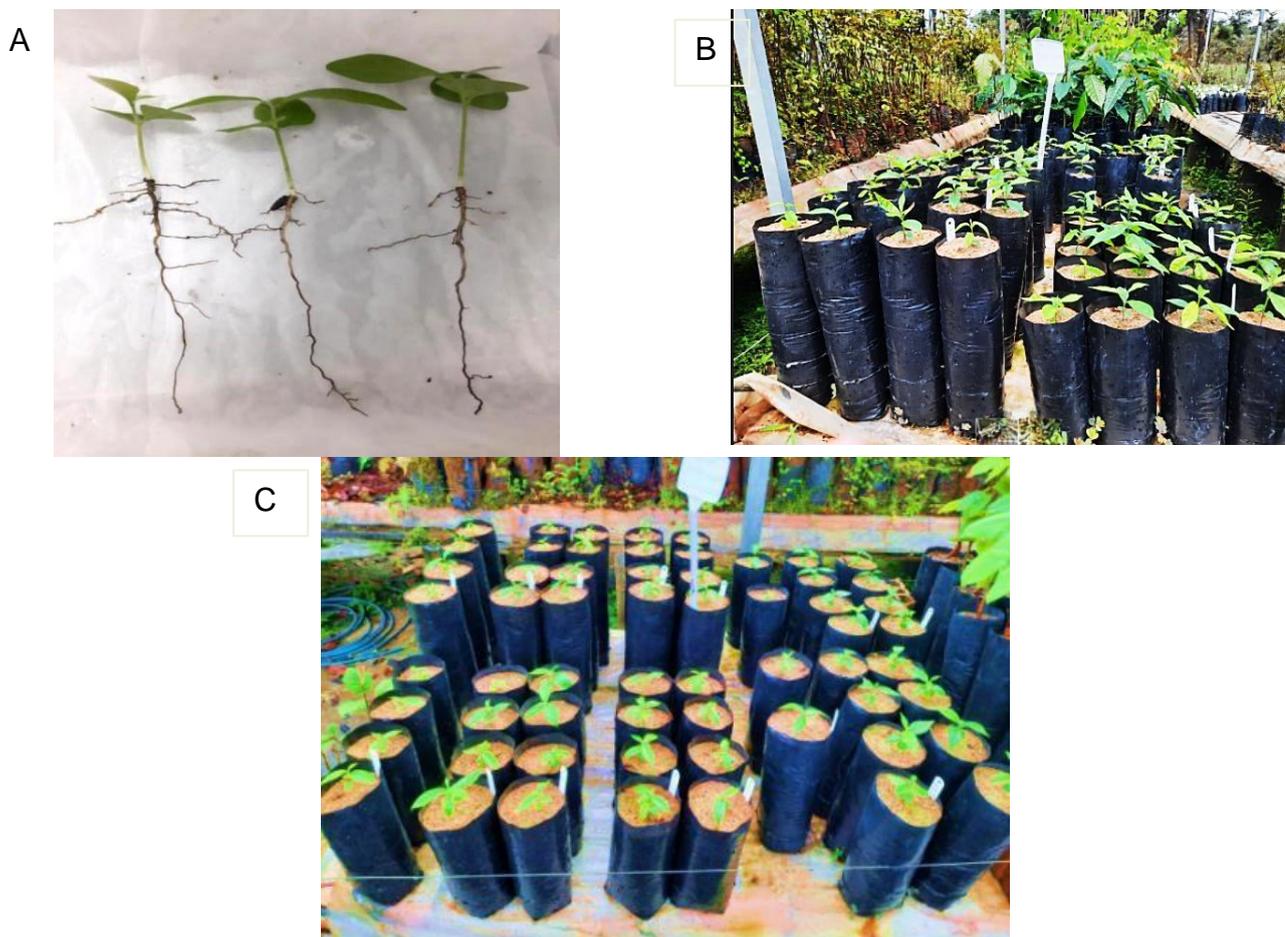
Foto: Oscar José Smiderle (2022).

Tabela 1. Composição química do substrato areia média utilizado nos recipientes para a produção de mudas de *Cordia alliodora*.

Substrato	MO*	V	Al	H+Al	SB	CT	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn
	C												
%		cmol _c dm ⁻³				mg dm ⁻³				µg dm ⁻³			
Areia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00
			0							0	4	0	0

*MO: Matéria Orgânica; V: saturação por bases; SB: Soma de bases; CTC: Capacidade de troca de cátions.
Fonte: Autores (2022)

Figura 3. (A) Detalhe de raiz e parte aérea, (B, C) plântulas de *Cordia alliodora* transplantadas para sacolas plásticas com volumes do recipiente (1,8 e 2,2 L⁻¹) com cinco doses de Forth Cote® (0; 2; 4, 8 e 12 g).



Fotos: Oscar José Smiderle (2022).

O delineamento experimental adotado neste trabalho foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5, sendo eles, dois volumes do recipiente plástico (1,8 e 2,2 L) e cinco doses de Forth Cote® (0; 2; 4, 8 e 12 g), com cinco repetições, sendo cada repetição composta por cinco plântulas (uma em cada recipiente). A temperatura média dentro no viveiro, com telado de sombreamento 50%, no período do experimento foi de 25 ± 5 °C e a umidade relativa do ar, de 60% a 70%.

Figura 4. Crescimento inicial de mudas de freijó (*Cordia alliodora*) em recipientes com diferentes volumes (1,8 e 2,2 L⁻¹) e doses de Forth Cote® (0; 2; 4, 8 e 12 g).



Fotos: Oscar José Smiderle (2022)

Aos 90 dias após o transplante (DAT), as plantas foram avaliadas (Figura 4) quanto ao comprimento da parte aérea (H) e diâmetro do caule (DC), com o auxílio de régua graduada e de paquímetro digital, respectivamente. Em seguida, as plantas foram divididas em raiz e parte aérea (caule e folhas), e posteriormente foram secas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5$, até atingir massa constante, para determinação individual da massa seca das diferentes partes da planta: parte aérea (MSPA) e raiz (MSR), e pela soma a massa seca total (MST) em g planta^{-1} . O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi determinado por meio da fórmula $\text{IQD} = \text{MST} / [(\text{H}/\text{DC}) + (\text{MSPA}/\text{MSR})]$, de acordo com Smiderle et al. (2021).

O incremento do diâmetro do colo (ΔDC) e bem como o incremento em altura (ΔH) foram obtidos a partir dos dados coletados a cada trinta dias, durante o período de crescimento das plantas até o encerramento do experimento.

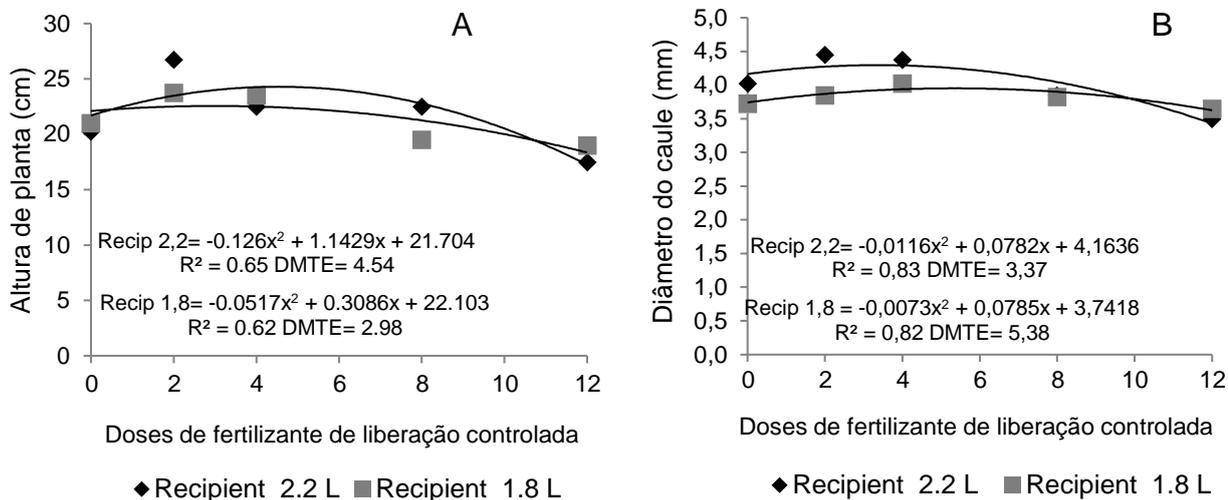
A análise dos dados foi realizada com o auxílio do pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis morfológicas avaliadas apresentaram comportamento quadrático no ajuste das equações de regressão (Figuras 5, 6, 7). Verifica-se na Figura 5A, a altura da parte aérea (H) das plantas cultivadas com a dose de máxima eficiência técnica de $4,54\text{ g L}^{-1}$ FLC correspondendo a 24,30 cm, havendo acréscimo de 17,7% quando comparado com (H) das plantas cultivadas sem adição de FLC, ou seja, o tratamento testemunha. Trabalhos realizados por Smiderle et al. (2020) com mudas de pau marfim (*Agonandra brasiliensis*) também registraram para todas as variáveis morfológicas avaliadas resposta quadrática positiva de acordo com o aumento das doses do FLC até a DMET, sugerindo que a aplicação de dose superior a DMET não garante a absorção e principalmente utilização dos nutrientes pela planta. Adicionalmente a isso, o recipiente de 1,8 L exibiu DMET de $2,98\text{ g L}^{-1}$ FLC resultando na altura de 22,46 cm (Figura 5A). De acordo com Smiderle et al. (2022) a altura da parte aérea combinada com o diâmetro de caule constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas florestais nativas do norte do Brasil, após o plantio definitivo no campo.

Neste sentido, para diâmetro de caule (DC), o máximo valor estimado de espessura foi de 4,35 mm na DMTE $3,37\text{ g L}^{-1}$ de FLC incorporada ao substrato areia de granulometria média no recipiente com volume 2,2 L (Figura 5B). Por sua vez, o recipiente 1,8 L exibiu maior diâmetro do caule (3,95 mm) de mudas de *Cordia alliodora* na DMTE de $5,38\text{ g L}^{-1}$ FLC (Figura 5B), em contrapartida no tratamento sem adição de FLC (testemunha) o diâmetro do caule foi de 3,73 mm no recipiente 1,8 L. Assim, com $3,37\text{ g L}^{-1}$ de FLC no recipiente 2,2 L (Figura 6B) resultou em diâmetro do caule 0,4 mm (10%) superior ao do recipiente 1,8 L, que mesmo com $2,01\text{ g L}^{-1}$ a mais, não obteve o mesmo diâmetro e bem como foi 0,62 mm superior ao obtido sem aplicação de FLC (3,73 mm), acréscimo de 16%.

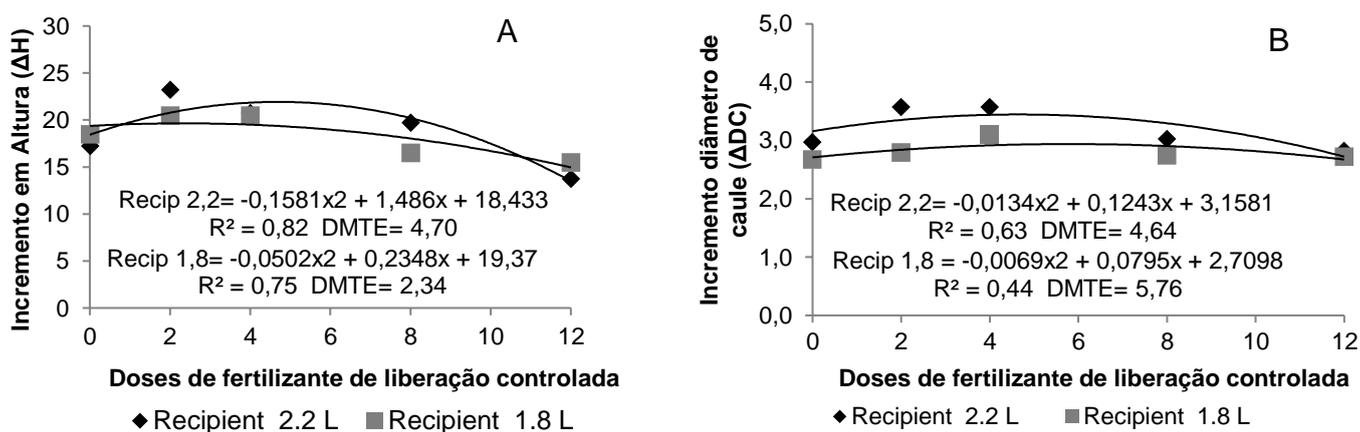
Figura 5: Efeito de diferentes combinações de doses de FLC e volume do recipiente em função da altura de planta (A) e do diâmetro do caule (B) de mudas de feijó (*Cordia alliodora*) produzidas em condições de viveiro telado, Boa Vista, RR.



Determinar o volume adequado de recipiente e a DMET de fertilizante permite obter em menor tempo, o DC ideal para a realização do plantio a campo, logo torna-se de suma importância para a produção de mudas de *Cordia alliodora*, tanto para reduzir o período de obtenção de mudas comerciais, que no método tradicional é longo, quanto para alcançar a eficiência no emprego e aproveitamento do fertilizante pela planta. De modo, a garantir o máximo incremento dos órgãos das plantas em reduzido tempo na realização deste manejo.

Por sua vez, o maior incremento de altura ΔH , (Figura 6A) ocorreu na DMET estimada de 4,70 g L⁻¹ no recipiente 2,2 L, correspondendo a altura de 21,92 cm, exibindo incremento de 22,45% comparada ao tratamento testemunha (substrato sem adição de FLC), aos 90 DAT (Figura 5A). Certamente o incremento destes foi devido a dosagem adequada do fertilizante de liberação controlada, bem como do volume do recipiente, ocorrendo combinação entre o fornecimento contínuo de nitrogênio (N) na planta e os fatores edáficos ou climáticos da região local, como radiação solar e temperatura, ocorrendo assim maior eficiência fotossintética e a produção de novos tecidos nos órgãos da planta. Outrossim, o ΔDC exibiu a DMET de 4,64 g L⁻¹ correspondendo o ΔDC de 3,45 mm (Figura 6B) no recipiente 2,2 L, valores semelhantes aos obtidos por Mota et al. (2021) trabalhando com mudas de *Agonandra brasiliensis* sob diferentes doses de fertilizante de liberação controlada e recipientes de diferentes tamanhos.

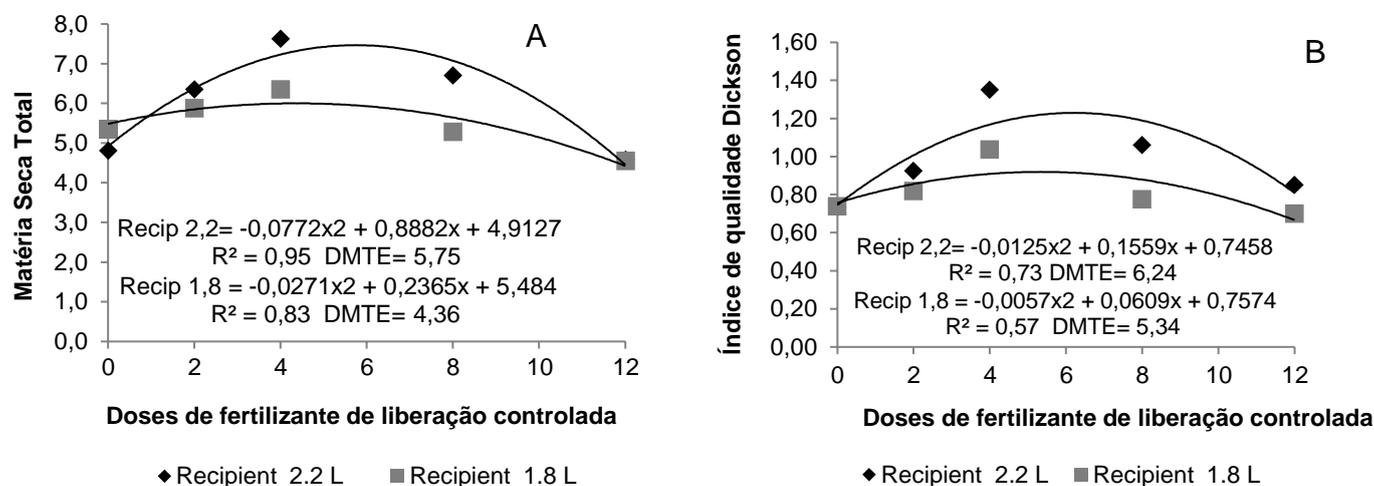
Figura 6. Incremento em altura (ΔH) (A, cm) e diâmetro de caule (ΔDC) (B, mm) de mudas de freijó (*Cordia alliodora*), em relação à dosagem do fertilizante de liberação controlada, em recipientes de dois volumes produzidas em condições de viveiro telado, Boa Vista, RR.



De forma contrária, foi verificado nas plantas de *Cordia alliodora* produzidas no recipiente 1,8 L com a DMTE 5,76 g L⁻¹ menor ΔDC (2,94 mm) comparado ao recipiente de volume 2,2 L na DMTE 4,64 g L⁻¹ (Figura 6B). Doses elevadas de N em recipientes de 1,8 L afetaram a qualidade fisiológica das plantas, ocasionando efeitos negativos no desenvolvimento, principalmente quanto ao diâmetro das mudas (MENEGATTI et al., 2022). O suprimento de N em recipientes de volume inferior a 1,8 L pode ocorrer facilmente efeito negativo em plantas de espécies florestais nativas, o que não é comum com outros nutrientes comentaram Mota et al. (2021). Quanto ao valor de massa seca total (MST) de mudas/plântulas, observou-se aumento gradual em função das doses até a DMTE 5,75 g L⁻¹ de FLC e então, decresce com a dose 8 g L⁻¹ de FLC, tomando uma forma logística

(Figura 7A), independente do volume do recipiente, nos quais as mudas de *Cordia alliodora* foram desenvolvidas.

Figura 7: Massa seca total (A, g plant⁻¹) e índice de qualidade de Dickson (B) de plantas de *Cordia alliodora* em relação às doses do fertilizante de liberação controlada e do volume do recipiente produzidas em condições de viveiro telado, Boa Vista, RR.



Destaca-se que os resultados obtidos para MST diante do acréscimo na dose utilizada ocasionaram a redução nos valores desta característica, indicando que a DMTE foi de 5,75 g L⁻¹, visto que, respostas positivas no ganho de biomassa de MST foram obtidas na dose 4,0 a 5,75 g L⁻¹ de substrato no período de até 90 dias de crescimento das mudas de *Cordia alliodora*.

A qualidade das mudas de *Cordia alliodora* foi estimada através do índice de qualidade de Dickson, a maior estimativa foi obtida para as plantas cultivadas no recipiente de volume 2,2 L com a DMTE 6,24 g L⁻¹ de FLC (Figura 7B) incorporados ao substrato areia media, sendo por isso novamente as mudas deste tratamento consideradas superiores com maior equilíbrio de crescimento. Este índice de qualidade constitui-se bom indicador de sobrevivência inicial das mudas a campo, pois pondera características importantes para a avaliação da qualidade das mudas a serem transplantadas, considerando a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda de acordo com Smiderle et al. (2021).

Segundo Souza et al. (2018), resultados de espécies nativas da Amazônia setentrional são de grande interesse aos produtores de mudas de espécie florestais da região, uma vez que há aumento na qualidade de mudas produzidas, torna-se vantagem no momento do plantio, já que mudas de melhor qualidade tendem a ter pegamento mais rápido, bem como o crescimento é favorecido também no campo, além de contribuir para minimizar tempo de estabelecimento.

De modo geral, a relação entre dose de máxima eficiência técnica e o volume de recipiente evidenciada neste trabalho, foi dependente do volume do recipiente e da dose de FLC. Todas estas informações de forma conjunta, permitem sugerir o aperfeiçoamento do sistema tradicional para produção de mudas de *Cordia alliodora* em recipientes adequados, a partir do uso de fertilização das plantas na fase de viveiro, considerando a eficiência nutricional e o volume do recipiente, visando melhor aproveitamento do insumo e a redução do tempo para a produção das mudas.

CONCLUSÕES

Recipiente com volume de 2,2 L é apropriado para formação de mudas de *Cordia alliodora* com qualidade aos 90 dias após o transplantio.

Fertilizante de liberação controlada na dose de máxima eficiência técnica 4,64 g L⁻¹ no recipiente 2,2 L é indicado na obtenção de mudas de *Cordia alliodora* com incremento no diâmetro do caule.

O volume do recipiente de 2,2 L na dose de máxima eficiência técnica 5,75 g L⁻¹ de FLC exhibe maior biomassa de planta em mudas de *Cordia alliodora* aos 90 dias após o transplantio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas e a Embrapa Roraima pela estrutura disponível para análise das plantas. O segundo autor agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa.

ALVES, M.S.; SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G. et al. Crescimento e marcha de absorção de nutrientes em mudas de *Khaya ivorensis*. Acta Iguazu, v. 5, n.4, p. 95-110, 2016.

BRITO, L.P.S.; BEZERRA, T.T.B.; NUNES, E.M.B.; CAVALCANTE, M.Z.B.; FILHO, J.A.S. Production of *Schinopsis brasiliensis* Engler seedlings under washed coconut coir fiber and increasing doses of controlled release fertilizers. Ciência Florestal, v.28,n.3, p.1022-1034, 2018.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. Florestas plantadas: oportunidades e desafios da indústria de base florestal no caminho da sustentabilidade / Confederação Nacional da Indústria, Indústria Brasileira de Árvores – Brasília: CNI, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia. Lavras,v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FILHO, P.L.; LELES, P.S.S.; ABREU, A.H.M.; SILVA,E.V.; FONSECA, A.C. Seedling production of *Ceiba speciosa* in different volume of tubes using biosolids as substrate. Ciência Floresta, v.29, n.1, p.27-39, 2019.

SERRANO, L.A.L.; HAWERROTH, F. J.; TANIGUCHI, C. A.K.; MELO, D.S. Substratos comerciais e adubo de liberação lenta (NPK 14-14-14) na produção de porta enxerto de cajueiro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013, 26 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 85).

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. Relatório Anual. 2017. Disponível em:http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf >. Acessado em: 1 de agosto de 2019.

MASSAD, M.D.; DUTRA, T.R.; MEIRELES, I.E.S.; SARMENTO, M.F.Q.; SANTOS, A.R.; MENEZES, E.S. Avaliação do crescimento de canafístula em diferentes densidades de mudas por bandeja e volumes de tubetes. Ecologia e Nutrição Floresta, v.5, n.1, p.1-9, 2017.

MATIAS, S.S.R.; JUNIOR, E.S.C.; MORAIS, D.B.; SILVA, R.L.; SOUSA, S.J.C. Substratos orgânicos na produção de mudas do mamoeiro havaí. Magistra, v.30, n.2, p.179-188, 2019.

MENEGATTI, R.D.; SOUZA, A.G.; BIANCHI, V.J. Nutritional status of 'BRS Rubimel' peach plants in the nursery as a function of the rootstock. Acta Scientiarum Agronomy, Londrina, v. 44, e54327, 2022.

MORAES NETO, S.F.; GONÇALVES, J.L.M.; RODRIGUES, C.J.; GERES, W.L.A.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JUNIOR, J.H. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas com combinações de adubos de liberação controlada e prontamente solúveis. Revista Árvore, v. 27, n. 6, p. 779-789, 2003.

MOTA, E.R.; SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; MONTENEGRO, R.A.; SCHWARTZ, G. Seedling quality of *Agonandra brasiliensis* in response to different Osmocote® doses and recipient volumes. Research, Society and Development, Goiania, v.10, n.1, e55010111903, 2021.

NASCIMENTO, J.M.; CONCEIÇÃO, G.M. Plantas medicinais e indicações terapêuticas da comunidade quilombola olho d'água do Raposo, Caxias, Maranhão, Brasil. Biofar, Rev Biol Farm. v.6, n.2, p.138-151, 2011.

SERRANO, L.A.L.; FANTON, C.J.; GUARÇONI-M, A. Substratos orgânicos e adubo de liberação lenta na produção de mudas de cajueiro-anão-precoce. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 25 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 66).

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; ARAUJO, R.M.; MORIYAMA, T.K. Morphological correlation and quality of *Agonandra brasiliensis* seedlings in substrates and controlled release fertilizer. Acta Agronômica, Fortaleza, v.70, n.1, p.7-16, 2021.

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; CHAGAS, E.A.; ALVES, M.S.; FAGUNDES, P.R.O. Nutritional status and biomass of african mahogany seedlings grown with nutrient solution in the Northern Amazon. Ciência Florestal., Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 958-970, 2020.

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; MAIA, S.S.; REIS, N.D.; COSTA, J.S.; PEREIRA, G.S. Do Stimulate® and Acadian® promote increased growth and physiological indices of *Hymenaea courbaril* seedlings? Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 44, n. 2: p.e-872, 2022.

SOUZA, A.G.; SMIDERLE, O.J.; CHAGAS, E.A. Nutrition and accumulation of nutrients in *Pochota fendleri* seedlings. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.13, n.3, p.1-7 2018.