



ESCALA TEMPORAL E PRÁTICAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEDRO DOCE: COMPARAÇÃO ENTRE METODOLOGIAS

Oscar José Smiderle ¹
Aline das Graças Souza ²

RESUMO

Objetivo: Este estudo teve por objetivo descrever uma metodologia que envolve a obtenção de uma escala temporal em dias, juntamente com as informações técnicas necessárias para obter o máximo vigor de plântulas na semeadura em recipientes e/ou gerbox e bem como a qualidade das mudas de cedro doce.

Método: O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, compostas de 25 sementes de tamanho médio e de coloração marrom clara.

Resultado e conclusão: A emergência de plântulas oriundas de sementes recém colhidas de tamanho médio de coloração marrom clara semeadas de *Pochota fendleri* a emergência de plântulas foi de 97% aos 10 DAS com índice de velocidade de emergência de 13,2. Sementes de *Pochota fendleri* recém colhidas, de tamanho médio com coloração marrom clara são recomendadas para produção de mudas da espécie em estudo.

Implicações da pesquisa: A obtenção de conhecimento norteador de práticas adequadas e bem como a obtenção da escala temporal é imprescindível no que se refere a produção de mudas de espécies florestais nativas. Estas poderão potencializar o sucesso da implantação de povoamentos florestais com fins madeireiros ou não madeireiros, e também garantir o estabelecimento e sobrevivência para programas de recuperação de áreas degradadas.

Palavras-chave: Cedro Doce, Sementes, Metodologia, Floresta, Substrato Alternativo.

TEMPORAL SCALE AND PRACTICES FOR PRODUCTION OF *POCHOTA FENDLERI* SEEDLINGS: COMPARISON BETWEEN METHODOLOGIES

ABSTRACT

Objective: This study aimed to describe a methodology that involves obtaining a temporal scale in days, along with the technical information necessary to obtain maximum vigor of *Pochota fendleri* seedlings when sown in containers and/or Gerbox boxes, as well as their quality.

Method: The experimental design was completely randomized, with four replicates, composed of 25 seeds of medium size and light brown color.

Result and conclusion: Emergence of *Pochota fendleri* seedlings grown from freshly harvested seeds of medium size and light brown color sown was 97% at 10 DAS, with emergence speed index of 13.2. Freshly harvested seeds of medium size and light brown color sown are recommended for the production of *Pochota fendleri* seedlings.

Research implications: Obtaining knowledge that guides appropriate practices and the temporal scale is essential for the production of seedlings of native forest species. These seedlings can enhance the success of planting forest stands for timber or non-timber purposes, besides ensuring the establishment and survival to programs for restoration of degraded areas.

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Boa Vista, Roraima, Brasil.

E-mail: oscar.smiderle@embrapa.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6692-1329>

² Centro Universitário Ingá (UNINGÁ), Mandaguaiçu, Paraná, Brasil. E-mail: alinedasgracas@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8158-5933>



Keywords: Cedro Doce, Seeds, Methodology, Forest, Alternative Substrate.

RGSA adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



1 INTRODUÇÃO

A obtenção de conhecimento norteador de práticas adequadas e bem como a obtenção da escala temporal é imprescindível no que se refere a produção de mudas de espécies florestais nativas. Estas poderão potencializar o sucesso da implantação de povoamentos florestais com fins madeireiros ou não madeireiros, e também garantir o estabelecimento e sobrevivência em programas de recuperação de áreas degradadas.

Isso porque, as práticas quando ajustadas para determinada espécie vegetal, podem potencializar a superioridade nas características de crescimento inicial das mudas, como incremento e robustez (ALENCAR et al., 2018), ambas almejadas pelo setor de produção de mudas de espécies florestais (SOUZA et al., 2020).

A espécie *Pochota fendleri* (Seem.) W.S Alverson & M. C. Duarte], conhecida popularmente como cedro doce, é uma espécie caducifólia, que apresenta de 25 a 35 m de altura e até 2,0 m de diâmetro a altura do peito (NAVARRO & MARTINEZ, 1988; CATIE, 1991; ARCO-VERDE & MOREIRA, 2002; CORDERO & BOSHIER, 2003, PEDROZO et al., 2018), tem sido alvo de pesquisas recentes por apresentar potencial econômico (provê madeira de usos nobres diversos) e também contribui na recuperação de áreas degradadas (AQUINO et al., 2019).

Ainda que com a reconhecida importância do cedro doce, vale destacar, que toda sua madeira comercializada em Roraima ainda é proveniente da exploração em áreas naturais, fato que pode ser considerado como risco para a espécie.

Assim, para o desenvolvimento dos povoamentos florestais e obtenção de maiores produtividades, é necessário o uso adequado de práticas, técnicas e manejo de cultivo. Mudanças florestais de baixa qualidade e/ou com baixo índice de qualidade podem levar ao insucesso do estabelecimento ao campo e aos povoamentos florestais (SOUZA et al., 2020).

Uma das formas de melhorar a qualidade das mudas florestais e bem como a redução do tempo na obtenção das mesmas é criar e utilizar práticas e manejo favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da planta, tanto no incremento da parte aérea quanto do diâmetro.

Além do preparo das misturas de substratos, recomenda-se atentar-se para técnicas eficientes na produção de mudas florestais e bem como menor tempo de permanência em viveiros. Considerando que as misturas do substrato na maioria das vezes são preparadas de acordo com matérias disponíveis na região de Boa Vista-RR (SOUZA et al., 2020) o que pode representar baixo custo.

Atualmente a adição de misturas a base de matéria orgânica tem sido utilizada de forma frequente, a qual contribui não só para o fornecimento de nutrientes, mas também para as características físicas do meio de cultivo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O setor de base florestal pode ser descrito como um importante componente da economia brasileira, por contribuir de forma significativa para a geração de produtos, tributos, empregos e renda. A crescente expansão deste setor tem impulsionado investidores florestais a optar pelo cultivo de espécies nativas (ABAF, 2016), 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 o cedro doce [*Pochota fendleri* (Seem.) W. S. Alverson & M. C. Duarte] (SILVA et al., 2013; ESPITIA-CAMACHO et al., 2017; SMIDERLE et al., 2017), a qual tem sido priorizada devido capacidade de fácil adaptação independente das condições edafoclimáticas (DURIGAN et al., 1997). Além disso, o cedro doce apresenta rápido crescimento e madeira de excelente qualidade e valor agregado, fatores que potencializam e garantem a futura comercialização em âmbito local, nacional e internacional (ESPITIA-CAMACHO et al., 2017).

Para o sucesso na implantação e manutenção de reflorestamentos é imprescindível o emprego de mudas de elevado padrão de qualidade e estado nutricional adequado, as quais irão assegurar maiores taxas de sobrevivência, estabelecimento inicial a campo (JACKSON et al., 2012), bem como, a garantia de retorno do capital investido.

Para isso, faz-se necessário o emprego de substratos com características químicas adequadas, as quais proporcionem a maximização do crescimento das mudas, permitindo boa formação do sistema radicular e da parte aérea das plantas (WENDLING et al., 2002).

Vários são os materiais que podem ser utilizados como substratos para a produção de mudas de espécies florestais, de forma exclusiva ou combinada, tais como, areia, solo, argila expandida, vermiculita, serragem, casca de arroz, casca de Pinus, fibra da casca de coco, entre outros (LIMA FILHO et al., 2019).

De acordo com Marques et al. (2018) quando comparado ao uso exclusivo, a combinação de diferentes materiais pode acarretar em resultados satisfatórios, principalmente no que se refere a maximização do crescimento das mudas, fato possivelmente relacionado a combinação de fatores que propiciem condições favoráveis a disponibilidade, a absorção, translocação e uso dos nutrientes pelas plantas.

Substratos que assegurem a demanda de macronutrientes e propiciem maior eficiência na absorção, e conseqüentemente, translocação e uso destes, devem ser priorizados por permitir redução nas práticas de fertilização nutricional, garantindo assim melhor aproveitamento dos nutrientes pela planta, conseqüentemente reduzindo os custos produtivos e o impacto ambiental, ocasionado pela possível lixiviação de adubos (PINTO et al., 2011; FONTES et al., 2013; SMIDERLE et al., 2022).

Visto que, mudas com melhor estado nutricional, rusticidade e aporte irão dispender de menor investimento em fertilizantes e manutenção da fertilidade na fase inicial de instalação do reflorestamento, por garantir elevadas taxas de pegamento, arranque inicial e sobrevivência a campo.

Além de apresentar superioridade na eficiência nutricional, devido à alta capacidade de converter os nutrientes em biomassa, e permitir reduções na fertilização com macronutrientes, o substrato sugerido irá propor destinação para a casca de ouriço da castanha do Brasil triturada, resíduo orgânico, produzido em grandes quantidades na região Norte e que possui baixo custo de obtenção, assim como a areia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada neste estudo envolve a obtenção de uma escala temporal em dias, juntamente com as informações técnicas necessárias para obter máxima emergência de plântulas na semeadura em recipientes e/ou gerbox.

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes. A espécie utilizada na presente pesquisa foi o cedro doce [*Pochota fendleri* (Seem.) W. S. Alverson & M. C. Duarte], cujas sementes (Imagem 1 C), para formação das mudas, foram coletadas em plantas



de procedências (Mucajaí-RR), implantadas em área experimental instalada em setembro de 2008, no campo Experimental Serra da Prata, pertencente à Embrapa Roraima e localizada no município de Mucajaí - RR. As sementes de *Pochota fendleri* recém-colhidas de tamanho médio de coloração marrom clara foram selecionadas e uniformizadas quanto à massa apresentada (tamanho médio aquelas que passaram pela peneira de 4 mm de diâmetro de furos e com massa média individual de 0,035 g, apresentando 13% de umidade).

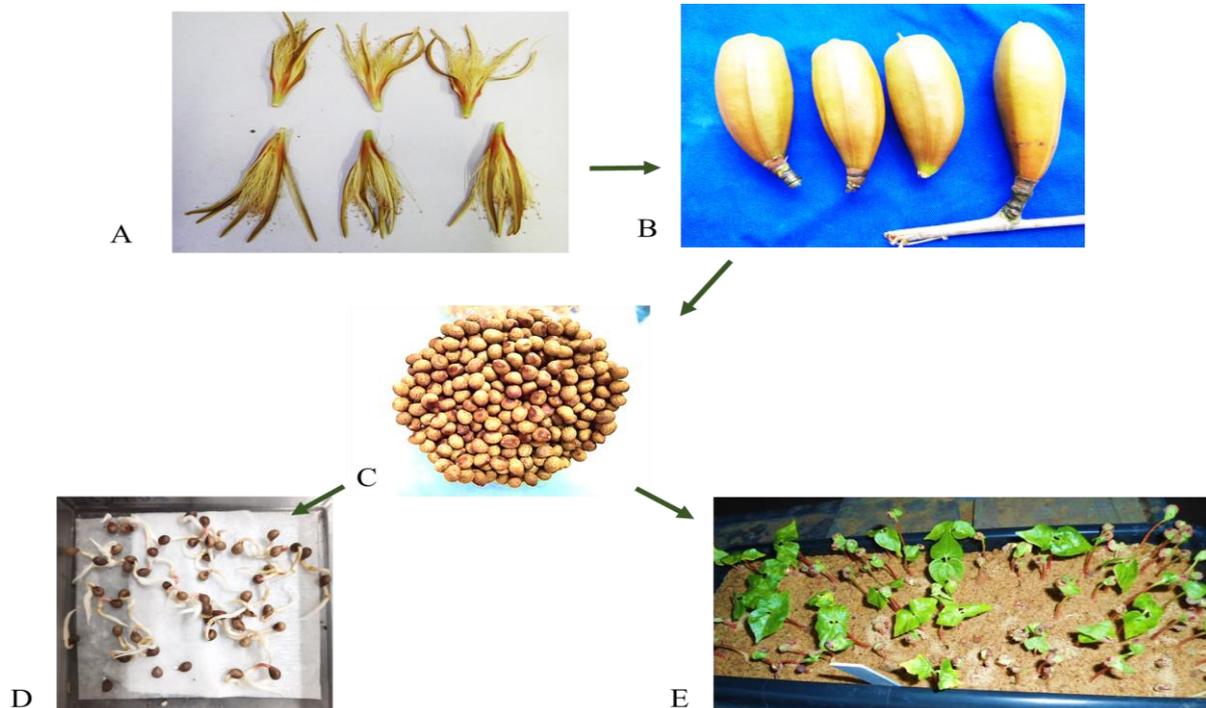


Imagem 1. Visualização de flores de cedro doce (A); frutos (B); sementes recém-colhidas de tamanho médio de coloração marrom clara (C); germinação em gerbox (D); e emergência em areia no recipiente jardineira plástica (E).

Fonte: Fotos e organização: Smiderle e Souza, 2023

As variáveis estudadas foram a germinação e/ou emergência de plântulas em percentual, velocidade de emergência de plântulas em índice e o tempo necessário para as plântulas atingirem ponto de repicagem em dias, e o incremento médio de altura (cm) e diâmetro das mudas (mm).

Assim, para obtenção do vigor de sementes de cedro doce o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições, compostas de 25 sementes de tamanho médio e de coloração clara. A fim de complementar e elucidar os resultados da presente pesquisa as sementes de cedro doce foram semeadas em areia de granulometria média, a 1,0 cm de profundidade em jardineira plástica mantida em casa de vegetação. A temperatura média no período de avaliações foi de 27 ± 5 °C e umidade relativa do ar, de 60% a 70%.

Desta forma, uma estrutura cronológica foi estabelecida com resultados publicados na literatura comparando com os resultados da presente pesquisa. Vale destacar, que a presente pesquisa é oriunda do projeto de pesquisa e desenvolvimento, Tipo I, do SEG Embrapa, número: 10.19.03.005.00.00 - Tecnologias para produção de mudas a partir de sementes e crescimento de plantas, visando plantios de espécies florestais em Roraima, cujo objetivo estabelecido foi gerar tecnologias para plantios florestais a partir de mudas obtidas de sementes e indicar espécies florestais para plantios em Roraima.

Os resultados foram exibidos em forma de imagens, elaboradas para melhor compreensão e visualização. Nestas imagens foram realizadas a indicação do ponto (tempo) de



repicagem de plântulas, bem como a indicação do tempo necessário, para obtenção de mudas aptas para o campo, em menor tempo de permanência no viveiro, partindo da sementeira até a produção de mudas em boas condições/ qualidade para o plantio no campo aferida pelo índice de qualidade de mudas de Dickson (IQD – Dickson et al., 1960).

Este resultado será de suma importância para o planejamento de futuros plantios mistos ou isolados de cedro doce. Assim se fez necessário, organizar e sumarizar as informações de maneira concisa, gerando conjunto de dados de fácil acesso para os leitores, pesquisadores, viveiristas e acadêmicos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de sementes com alta qualidade fisiológica é importante para o processo de produção de mudas para atender o setor florestal (SMIDERLE et al., 2018). Adicionalmente a isso, Alves et al. (2014), avaliando as características morfológicas e a germinação de sementes de *Pochota fendleri* coletadas em área experimental da Embrapa Roraima, verificaram que sementes de tamanho médio recém colhidas iniciaram a germinação aos 5 dias após a sementeira (DAS), em que o teste de germinação em gerbox, contendo papel-filtro umedecido 2,5 vezes o peso do papel, durou 14 DAS com a máxima germinação de 60% aos 9 DAS (Imagem 2).

Em contrapartida Souza et al. (2022) caracterizando duas classes de massa e a coloração do tegumento de sementes de *Pochota fendleri* visando obter o vigor de sementes recém colhidas, verificaram que foi independente do tamanho de sementes claras e sementes escuras. Verificou-se pelo teste de germinação em gerbox (contendo papel-filtro umedecido 2,5 vezes o peso do papel), aos 14 DAS com a máxima germinação obtida para sementes de tegumento de coloração clara com 100% aos 14 DAS (Imagem 2). O índice de velocidade de emergência de sementes do tamanho médio (ALVES et al., 2014) quando comparada com sementes de coloração clara (SOUZA et al., 2020) apresentou diferença de 68,6% (Imagem 2).

Na presente pesquisa, verificou-se que a emergência de plântulas oriundas de sementes de *Pochota fendleri* recém-colhidas, de tamanho médio com tegumento de coloração marrom clara sementeiras em jardineira contendo substrato areia média em ambiência de casa de vegetação. A emergência de plântulas foi de 97% aos 10 DAS com índice de velocidade de emergência de 13,2 (Imagem 2). Vale destacar que o ponto de repicagem foi atingido aos 30 DAS (Imagem 2).

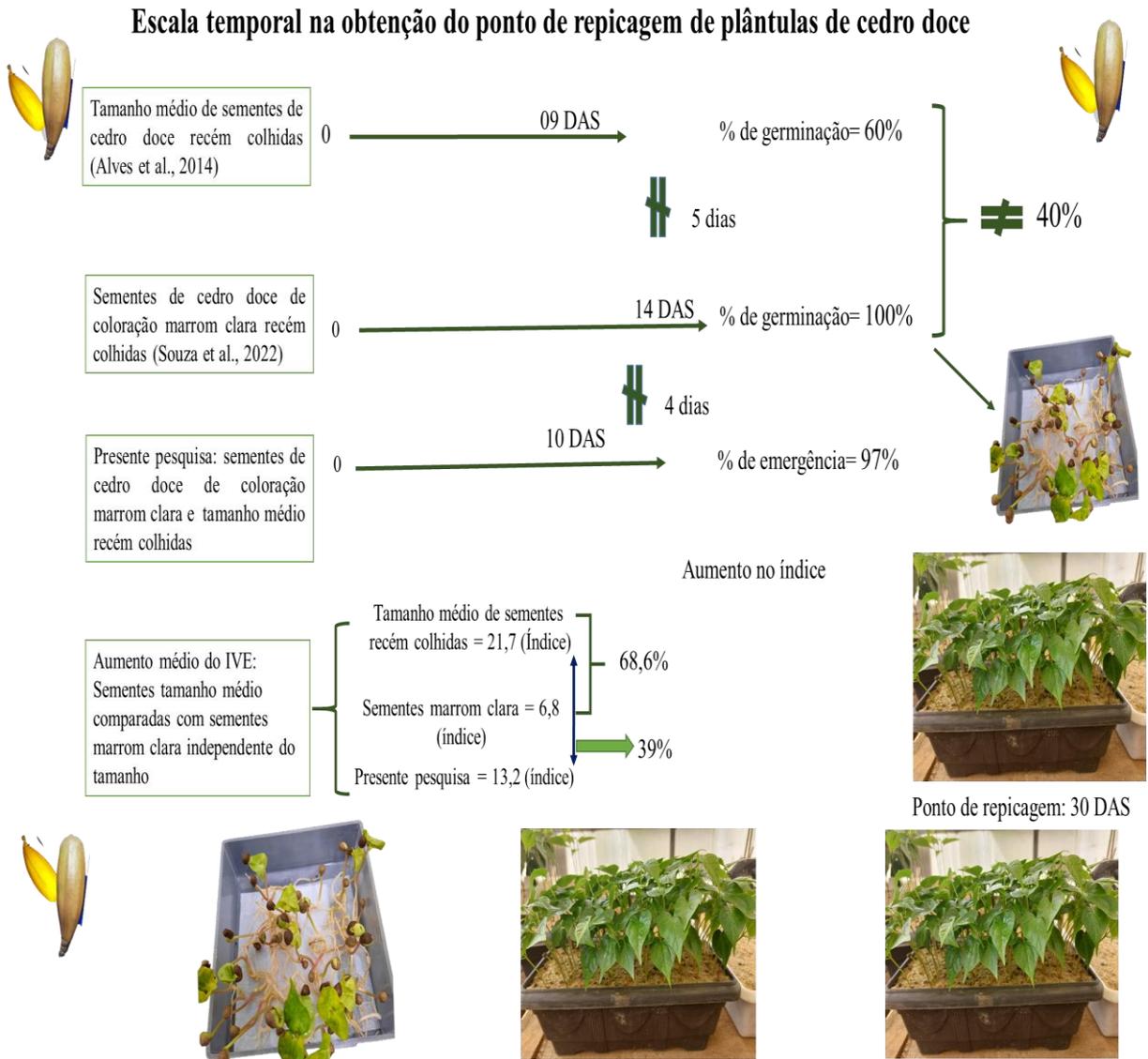


Imagem 2. Visualização da escala temporal na obtenção da germinação e/ou emergência, índice de velocidade de emergência de plântulas de cedro doce, e o ponto de repicagem (10 cm de altura).

Fonte: Fotos e organização: Smiderle e Souza, 2023

Adicionalmente a isso, os resultados da presente pesquisa e bem como das pesquisas obtidas na literatura nacional reforçam a importância de conhecer a escala temporal no vigor de sementes de cedro doce.

Alencar et al. (2017) acompanhando o crescimento de mudas de cedro doce em função do tempo de avaliação em viveiro, em sacos de polietileno nas dimensões de 25 cm x 16 cm, contendo solo + areia + casca de arroz carbonizada (S+A+C; proporção volumétrica de 2:1:1, por 180 DAT (Imagem 3). De acordo com os autores supracitados o crescimento inicial da parte aérea (número de folhas, altura e diâmetro do colo) do cedro doce com quatro meses de idade apresentaram qualidade satisfatória para plantio em campo.



Escala temporal na produção de mudas de Cedro doce aptas para campo

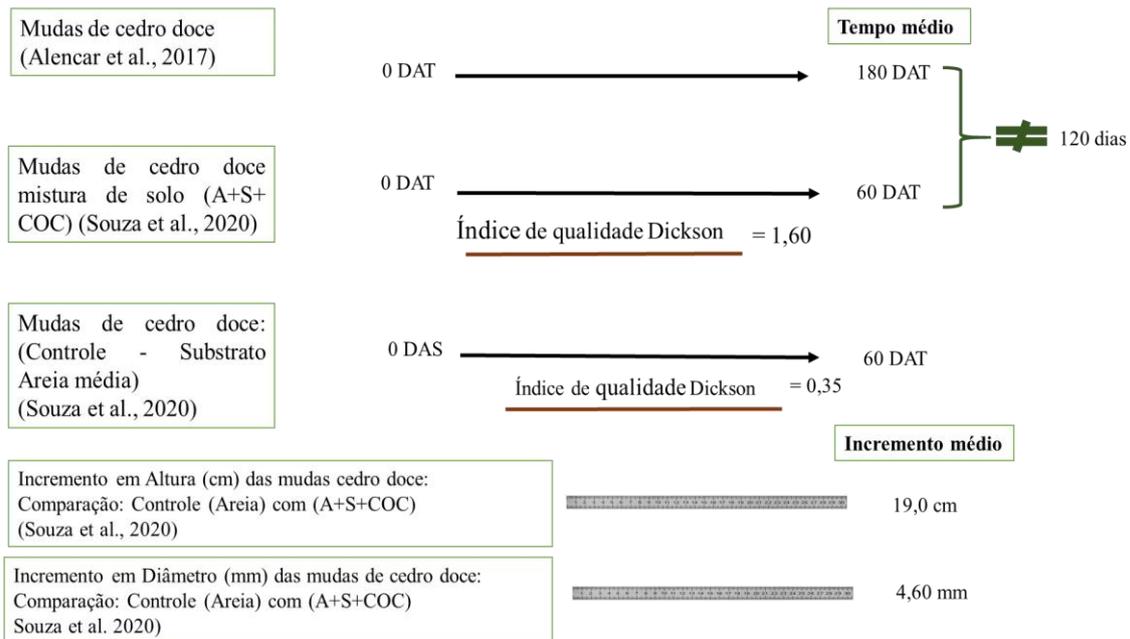


Imagem 3. Visualização da escala temporal do tempo (dias) na obtenção de mudas de cedro doce, índice de qualidade de mudas de Dickson, incremento médio de altura e diâmetro do caule.

Fonte: Fotos e organização: Smiderle e Souza, 2023

Souza et al. (2020) trabalhando com misturas de substratos na proporção volumétrica de 1:1:1 de Areia + Solo + Casca de ouriço da castanha do Brasil triturada (A+S+COC) em viveiro de telado da Embrapa Roraima, para determinar as características químicas de misturas de substratos e a absorção de macronutrientes em mudas de *Pochota fendleri* concluíram que o uso da proporção volumétrica de 1:1:1 de A+S+COC, influenciou positivamente nas características morfológicas das mudas aos 60 DAT, garantindo melhor qualidade nas mudas produzidas, tornando atraente ao reflorestamento comercial. Em contrapartida o tratamento controle composto pelo substrato areia média na pesquisa desenvolvida por Souza et al. (2020), supracitada anteriormente, verificaram que mudas de *Pochota fendleri* foram influenciadas pela mistura de substratos ou apenas por um único substrato utilizados, tanto no crescimento inicial e bem como no incremento em altura e diâmetro do caule das mudas.

De acordo com a Imagem 3, mudas de cedro doce cultivadas no substrato A+S+COC promoveu incremento médio na altura das plântulas de 19,0 cm em relação ao controle e bem como incremento médio no diâmetro do caule de 4,60 mm em relação ao controle (Imagem 3). O IQD na mistura de substratos A+S+COC foi de 1,60, enquanto que para mudas de cedro doce cultivadas somente em areia (Controle) nas mesmas condições, o IQD obtido foi de apenas 0,35 (Imagem 3) aos 60 DAT.

Fonseca (2002) ressalta que este índice (IQD) se constitui num bom indicador de sobrevivência inicial das mudas a campo, pois pondera características importantes para a avaliação da qualidade das mudas a serem transplantadas, considerando sua robustez e o equilíbrio da distribuição da massa na plântula toda (Parte aérea + raízes).



A caracterização química da mistura de substratos (A+S+COC) utilizada na pesquisa de Souza et al. (2020) está descrita na Tabela 1.

Tabela 1. Teores disponíveis de macronutrientes e características químicas do substrato formulado para a produção de mudas de 'cedro doce' (*Pochota fendleri*)

Substrato	pH	M.O.	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC
	H ₂ O	dag/kg	cmol/dm ³						
A+S+COT	4,70	5,55	1,49	11,73	1,24	1,64	0,30	1,97	6,34

COT: casca de ouriço de castanha do Brasil triturada.

Fonte: Souza et al. (2020)

Wendling et al. (2002) mencionaram que um material empregado como substrato de forma isolada, dificilmente atende a todas as características químicas almejadas e necessárias ao crescimento e desenvolvimento das mudas, permitindo boa formação do sistema radicular e da parte aérea das plantas, corrombando com os resultados de superioridade para todas as características de crescimento exibidas pelas mudas de cedro doce (Imagem 4) produzidas em substrato composto pela mistura de três materiais (A+S+COT). Entretanto, cabe ressaltar que este substrato apresentou o menor valor de pH (aproximadamente 4,7), reforçando que não se pode generalizar o fato de que substratos com pH abaixo de 5, são inadequados e que afetam no crescimento das plantas.



Imagem 4. Visualização das mudas de cedro doce em crescimento nas bancadas no viveiro de telado.

Fonte: Fotos e organização: Smiderle e Souza, 2023.

Segundo Silva et al. (2013), o cedro doce [*Pochota fendleri*] é uma espécie florestal nativa do estado de Roraima, região caracterizada por solos naturalmente ácidos, permitindo inferir que a mistura A+S+COT, como substrato para a produção de mudas, está dentro da faixa de pH aceitável para propiciar condições químicas adequadas e favorecer a disponibilidade de nutrientes para o crescimento das plantas desta espécie.

Segundo Fontes et al. (2013) a habilidade de uma planta para exibir altas taxas de crescimento e maior acúmulo de biomassa ocorre por várias razões, as quais estão relacionadas à disponibilidade de nutrientes no substrato, fator que influencia na absorção, transporte e utilização destes pelas plantas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Comparação entre metodologias para sementes de cedro doce e as relações entre vigor de sementes e crescimento de mudas registradas neste estudo, de forma conjunta, podem



contribuir para o aperfeiçoamento do sistema de produção de mudas de cedro doce, sob condições de viveiros. Entretanto, trabalhos comparativos com a literatura, considerando o vigor de sementes e a produção de mudas, devem ser realizados, de modo a garantir confiabilidade e repetitividade dos resultados obtidos.

A prática do escalonamento da época de semeadura ainda não é realizada pelos produtores de mudas de cedro doce, porém este método, se embasado cientificamente, poderá acrescentar positivamente no setor de produção de mudas, possibilitando produzir mudas em diferentes períodos ao longo do ano, bem como fornecer mudas com padrão de qualidade diferenciado, em função da capacidade de investimento do produtor.

A detecção da habilidade diferencial do incremento médio de altura e diâmetro do caule das mudas, por estar muito relacionada a aspectos intrínsecos da espécie, enfatiza a necessidade de identificar as espécies que poderão ser indicadas para reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e povoamentos florestais para o estado de Roraima.

Por fim, cabe destacar que estas e outras pesquisas citadas no presente estudo subsidiam informações para o aperfeiçoamento do sistema tradicional de produção de mudas de espécies florestais do Norte do Brasil. Isso requer investimentos e mudanças conceituais, gerenciais e técnicas nos viveiros para sua real adoção, como por exemplo, a exigência por parte dos produtores por mudas com identidade genética reconhecida e mudas com padrão nutricional e morfológico adequados para plantios comerciais.

REFERENCIAS

Alencar, A. M. S., Oliveira, V. X. A., Pedrozo, C. Â., Cruz, S. L., & Batista, K. D. (2017). Crescimento de mudas de cedro doce (*Pochota fendleri* (SEEM) Alverson & Duarte) em função do tempo de avaliação em viveiro. In: Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no estado de Roraima: Ciência alimentando Brasil. *Anais...Boa Vista (RR) UERR*. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/snctrr/36126-2017>

Alves, M. F., Oliveira, F. M., Viana, A. A., Smiderle, O. J., Pedrozo, C. Â., Cruz, S. L., & Batista, K. D. (2014). Características morfológicas e germinação de sementes de cedro doce coletadas em Roraima. In: Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no estado de Roraima: Ciência alimentando Brasil. *Anais...Boa Vista (RR) UERR*.

Anuário Brasileiro da Silvicultura - ABAF. (2016). Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, Brazil. Available from <http://www.abaf.org.br/wp-content/uploads/2016/04/anuario-de-silvicultura-2016.pdf>

Aquino, T. M., Santos, R. F., & Batista, K. D. (2019). Nutritional deficiency symptoms of young 'cedro doce' plants grown under macronutrient omission. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 23 (4): 264-270.

Arco-Verde, M. F., & Moreira, M. A. B. (2002). Potencialidades e usos do cedro doce (*Bombacopsis quinata*) no Estado de Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2002. (Embrapa Roraima. Documentos, 10).

Catie. (1991). Pochote: (*Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand). Espécie de árbol de uso múltiple en América central. Turrialba, C.R: CATIE; Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1991. 68 p. (Série Técnica. Informe Técnico/ Catie, 172).

Cordero, J., & Boshier, D. *Bombacopsis quinata* um árbol maderable para reforestar. Oxford, UK: Oxford Forestry Institute; *Tropical Forestry Papers*, 2003. 169p.



- Dickson, A., Leaf, A. L., & Hosner, J. F. (1960) Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *For. Chron.*, (36) 10-13.
- Durigan, G., Figliolia, M. B., Kawabata, M., Garrido, M. A. O., & Baitello, J. B. (1997). *Sementes e mudas de árvores tropicais*. Páginas & Letras, São Paulo.
- Espitia-Camacho, M., Cardona-Ayala, C., & Araméndiz-Tatis, H. (2017). Morfología y viabilidad de semillas de *Bombacopsis quinata* y *Anacardium excelsum*. *Cultivos Tropicales*, 38 (4) 75-83.
- Fonseca, E. P. (2002). Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, 26 (4) 515-523.
- Fontes, A. G., Gama-Rodrigues, A. C., Gama-Rodrigues, E. F. (2013). Eficiência nutricional de espécies arbóreas em função da fertilização fosfatada. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33 (73) 9-18.
- Jackson, D. P., Dumroese, R. K., & Barnett, J. P. (2012). Nursery response of container *Pinus palustris* seedlings to nitrogen supply and subsequent effects on out planting performance. *Forest Ecology and Management*, 265 (2) 1-12.
- Lima Filho, P., Leles, P. S. S., Abreu, A. H. M., Silva, E. V., & Fonseca, A. C. (2019). Produção de mudas de *Ceiba speciosa* em diferentes volumes de tubetes utilizando o biossólido como substrato. *Ciência Florestal*, 29 (1) 27-39.
- Marques, A. R. F., Oliveira, V. S., Boligon, A. A., & Vestena, S. (2018). Produção e qualidade de mudas de *Psidium cattleianum* var. *cattleianum* Sabine (Myrtaceae) em diferentes substratos. *Acta Biológica*, 5 (1) 5-13.
- Navarro, P. C., & Martinez, H. H. El pochote (*Bombacopsis quinatum*) en Costa Rica: Guía silvicultural para establecimiento em plantaciones. Turrialba, C.R: CATIE; Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza, 1988. 44 p. (Serie Técnica. Informe Técnico/ Catie, 142).
- Pedrozo, C. Â., Batista, K. D., Smiderle, O. J., Oliveira, V. X. A., & Alencar, A. M. S. (2018) *Luminosidade e substrato na produção de mudas de cedro doce- Boa Vista, RR: Embrapa Roraima*, 2018. 31 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).
- Pinto, S. I. C., Furtini Neto, A. E., Neves, J. C. L., Faquin, V., & Moretti, B. S. (2011) Eficiência nutricional de clones de eucalipto na fase de mudas cultivados em solução nutritiva. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35 (2) 523-533.
- Silva, P. M. C., Uchôa, S. C. P., Barbosa, J. B. F., Bastos, V. J., Alves, J. M. A., & Farias, L. C. (2013). Efeito do potássio e do calcêdício na qualidade de mudas de cedro doce (*Bombacopsis quinata*). *Revista Agro @ ambiente*, (7) 63-69.
- Smiderle, O. J., Souza, A. G., Maia, S. S., Reis, N. D., Costa, J. S., & Pereira, G. S. (2022). Do Stimulate® and Acadian® promote increased growth and physiological indices of *Hymenaea courbaril* seedlings? *Revista Brasileira de Fruticultura*, 44 (2) 872.



Smiderle, O. J., Souza, A. G., Pedrozo, C. Â., Silva, T. J., & Souza, A. A. (2018). Correlation between mass and vigor of *Pochota fendleri* (Malvaceae) seeds stored in different environments. *Revista de Ciências Agrárias*, 41 (1) 93-99.

Smiderle, O. J., Souza, A. G., Pedrozo, C. A., & Lima, C. G. B. (2017). Solução nutritiva e substratos para produção de mudas de cedro doce (*Pochota fendleri*). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, (21) 227-231.

Souza, A. G., Smiderle, O. J., & Gianluppi, D. (2022). Armazenamento de sementes sob diferentes classes de tamanho e coloração do tegumento promovem germinação máxima de *Pochota fendleri*? Anais do III CoBICET – Trabalho completo Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia “15 anos dos BIs e LIs: retrospectiva, resistência e futuro”.

Souza, A. G., Smiderle, O. J., Menegatti, R. D., & Dias, T. J. (2020). Macronutrient uptake, transport and use efficiency in seedlings of *Pochota fendleri* produced in different substrates. *Bioscience. Journal.*, (36) 120-129.

Wendling, I., Gatto, A., Paiva, H. N., & Gonçalves, W. (2002). Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 165 p. (Coleção jardinagem e paisagismo. Série produção de mudas ornamentais).