

QUALIDADE E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE ITAÚBA, EM TUBETES DE DIFERENTES VOLUMES

QUALITY AND INITIAL DEVELOPMENT OF ITAÚBA SEEDLINGS IN TUBES OF DIFFERENT VOLUMES

Danilo da Silva Marinho^{1*}, Elvino Ferreira¹, Edinelia Roos¹, João Pedro de Souza Coelho¹, Espedito Jamerson Tavares Pereira Luna¹, Andressa Gregolin Moreira²

¹Universidade Federal de Rondônia. danilomarinho_rm@hotmail.com.

²Faculdade Marechal Rondon, Departamento de Agronomia. Vilhena. Rondônia.

RESUMO

Devido às condições de estresse que as mudas de espécies florestais encontrarão no campo, é importante que as mesmas apresentem determinados padrões de qualidade, pois estes influenciarão na sobrevivência e no crescimento inicial das mudas florestais após o plantio. Portanto, o presente estudo objetivou avaliar influência de diferentes tamanhos de recipientes na qualidade e no crescimento inicial de *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub. ex Mez.; Itaúba. O experimento foi conduzido, em condições de viveiro, com regime de irrigação e adubação padronizada para todos os tratamentos, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 16 repetições. Aos 100 dias após o transplante das mudas, verificou-se que o tamanho de recipientes afeta, de maneira significativa, o desenvolvimento do vegetal quanto à altura, diâmetro do colo, comprimento de raízes, massa fresca e massa seca da parte aérea e de raízes, massa seca total e a qualidade das mudas, avaliada pelo Índice de Qualidade de Dickson. De acordo com os resultados obtidos o recipiente com 280 cm³ configura-se como o indicado para o cultivo da espécie e seu posterior transplante em condições de campo. Por outro lado, os recipientes 55, 110 e 180 cm³ não devem ser utilizados para a espécie avaliada se o intuito for a produção de mudas com maior qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo florestal, produção de mudas, viveiro florestal, silvicultura.

ABSTRACT

Due to the stress conditions that changes in forest species encounter in the field, it is important that they present certain quality standards, as these will influence the survival and initial growth of forest changes after planting. Therefore, the present study aimed to evaluate the influence of different container sizes on the quality and initial growth of *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub. ex Mez.; Itaúba. The experiment was conducted under nursery conditions, with standardized irrigation and fertilization for all treatments, in a completely randomized experimental design, with four treatments and 16 replications. At 100 days after transplanting the seedlings, it was found that the size of the containers significantly affects the

development of the plant in terms of height, stem diameter, root length, fresh mass and dry mass of shoots and roots, total dry mass and seedling quality, evaluated by the Dickson Quality Index. According to the results obtained, the container with 280 cm³ is indicated for the cultivation of the species and its subsequent transplantation under field conditions. On the other hand, the 55, 110 and 180 cm³ containers should not be used for the evaluated species if the intention is to produce seedlings with higher quality.

KEYWORDS: Forest management; seedling production; forest nursery; forestry.

INTRODUÇÃO

A diversidade de produtos e serviços ofertados pelas espécies florestais, aliada à preocupação mundial com relação ao ambiente, tem promovido um aumento na demanda por mudas nativas⁽¹⁾. Dessa forma, torna-se necessário o desenvolvimento de protocolos e estratégias, que favoreçam a produção das mesmas com qualidade, em menor custo e tempo, possibilitando assim atender aos objetivos dos plantios⁽²⁾.

A produção de mudas nativas configura-se como importante estratégia de regeneração, recuperação e/ou reflorestamento florestal, com a boa qualidade das mesmas refletindo em maiores taxas de sobrevivência em campo e crescimento nos pós plantio, para além de reduzir custos com replantio e tratos culturais^(3, 4). Nesse cenário, tem sido crescente o emprego de tubetes plásticos na produção das mudas como alternativa para otimizar o espaço do viveiro, diminuir o volume de substrato necessário, facilitar a execução de determinadas práticas de manejo, facilitar o transporte, aumentar o rendimento no plantio e a qualidade fitossanitária das mudas^(5, 6).

Dentre os fatores que exercem influência sobre a qualidade, e os custos de produção de mudas de espécie florestais pode-se destacar o volume do recipiente e as demandas nutricionais das espécies⁽⁷⁾. O equilíbrio entre o volume do tubo e a qualidade das mudas pode ser gerenciado com o suprimento adequado de nutrientes através da fertilização^(8,6).

Pertence à família Lauraceae, a itaúba é uma das espécies mais exploradas da região amazônica devido à alta resistência e durabilidade de sua madeira⁽⁹⁾,

estando no momento entre as espécies da flora nacional ameaçadas de extinção⁽¹⁰⁾. Muito visada nos planos de manejo e também na extração ilegal madeireira⁽¹¹⁾. Todas as espécies do gênero *Mezilaurus* podem ser chamadas de itaúba, o que dificulta uma análise mais precisa sobre sua distribuição e exploração⁽¹²⁾.

Apesar de a espécie ser amplamente disseminada na região amazônica, incipientes ainda são as pesquisas que apresentam resultados em relação ao cultivo racional e a recomendação das necessidades dessa cultura na fase de muda. Neste panorama, o objetivo do trabalho foi o de avaliar o efeito de diferentes tamanhos de recipientes na qualidade do desenvolvimento inicial de mudas de itaúba *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub. ex Mez.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado entre os meses de fevereiro e maio de 2021. Conduzido no viveiro florestal Viveiro Cidadão pertencente à Ação Ecológica Vale do Guaporé – ECOPORE (11°43'36.05"S e 61°49'26.97"O), localizado no município de Rolim de Moura – RO (Figura 1). A região possui clima do tipo Monção⁽¹³⁾ e precipitação pluviométrica anual média entre 1.728,9 e 1.843,7 mm⁽¹⁴⁾.

Para o desenvolvimento do experimento foram produzidas mudas de itaúba, via seminal, com as sementes adquiridas junto ao estoque do viveiro cidadão. Inicialmente para o tratamento contra fungos, as sementes foram embebidas em hipoclorito de sódio (1%), durante dois minutos e lavadas em água corrente durante cinco minutos. Posteriormente, foram secas em papel toalha, a semeadura ocorreu em um canteiro de raiz nua no formato retangular.

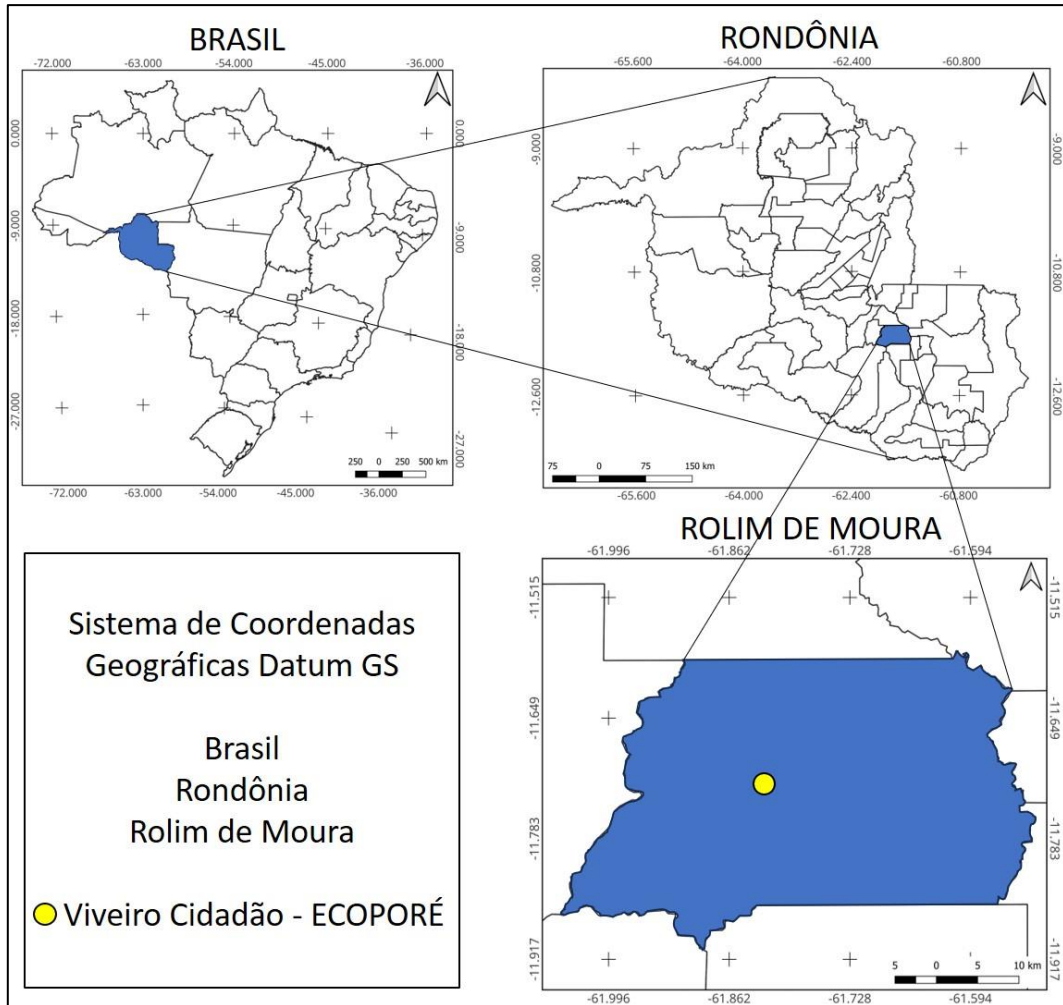


Figura 1. Viveiro Cidadão da Ação Ecológica Vale do Guaporé – ECOPORE. Rolim de Moura. Rondônia.

As sementes foram então cobertas por uma camada de areia de 2 cm de espessura. O turno de rega ocorreu três vezes ao dia, nos horários de 09:00, 10:00 e 15:00 horas por 6 minutos em ambos os horários, com a irrigação sendo mecanizada e automatizada, o bico aspersor utilizado foi o modelo Hunter (PDC-15A, vazão ajustável de 1,19 a 18,1 L m⁻¹). A tela sombrite do viveiro foi de 50% de sombreamento. Com a germinação ocorrendo a partir do 16º dia, posteriormente, quando as plântulas atingiram um estágio equivalente a 4-5 pares de folhas, as plântulas mais homogêneas foram selecionadas e transplantadas para tubetes com diferentes volumes, que variaram entre 55 a 280 cm³.

Utilizou-se como substrato uma amostra de solo previamente peneirado, proveniente da camada de 0-20 cm de um Latossolo Vermelho Amarelo com as seguintes características químicas: pH em água = 4,9; MO = 30,5 g kg; P = 3,8 mg dm⁻³; K = 0,15 cmol_c dm⁻³; Ca = 2,4 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,1 cmol_c dm⁻³; Al = 1,4 cmol_c; H+Al = 6,6 cmol_c dm⁻³; Zn = 0,1 mg dm⁻³; Fe = 220,3 mg dm⁻³; Mn = 0,2 mg dm⁻³; Cu = 0,2 mg dm⁻³; B = 0,2 mg dm⁻³; areia = 300 g; silte = 300 g; argila = 400 g kg⁻¹.

Para a calagem foi utilizando calcário dolomítico com 29,0% de CaO e 20,2% de MgO com 95% de PRNT, visando fornecer Ca e Mg e elevar o pH a níveis superiores a 5,5 e saturação por bases a 60%, totalizando uma dose equivalente a 2,6 toneladas ha⁻¹. Em seguida foi realizada a adubação básica, sendo o fornecimento das doses feito conforme recomendação adaptada de Malavolta (1980), através da adição de fertilizantes ao substrato seguido de homogeneização das partes, contendo 50,0; 65,2; 82,8; 57,5; 6,0; 1,0; 1,5; 5,0; 3,0 e 0,1 mg de N, P, K, S, Zn, B, Cu, Fe, Mn e Mo respectivamente, por dm³ de substrato, sendo utilizado como fontes o cloreto de potássio, sulfato de amônio, superfosfato triplo e FH 444.

As mudas transplantadas para os tubetes permaneceram nas condições de viveiro supracitadas por 100 dias conforme a literatura pesquisada. Após este período as mudas foram colhidas e avaliados os seguintes parâmetros: altura (H) e o comprimento de raízes (CR) medida com auxílio de régua graduada, diâmetro do coleto (DC) medido com auxílio de paquímetro digital, relação altura/diâmetro (H/D), a massa fresca da parte aérea (MFPA) e raízes (MFR) foi verificada separando a parte aérea da raiz, ambas sendo aferidas individualmente com uso de balança semi-analítica cedida pelo Viveiro Cidadão, posteriormente as amostras foram embaladas separadamente e sacos de papel previamente identificados e conduzidos ao laboratório de solos da Universidade Federal de Rondônia, Campus de Rolim de Moura para avaliar a massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes (MSR), procedimento este realizado colocando as amostras em estufa de ventilação forçada a 75°C (com amplitude térmica de 5°C) até se obter a massa

constante, posteriormente a massa seca total (MST) somando as amostras correspondentes (parte aérea e raiz) de cada planta.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com os tratamentos consistindo de tubetes de polietileno de quatro diferentes volumes sendo estes: T1: 55 cm³; T2: 110 cm³; T3: 180 cm³; T4: 280 cm³, com dezesseis repetições por tratamento. Com o efeito dos tratamentos na qualidade das mudas sendo avaliado, mediante o uso do Índice de Qualidade de Dickson (IQD)⁽¹⁵⁾, conforme a equação (1):

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{H}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}\right)} \quad (1)$$

Em que: H = altura (cm); DC = diâmetro do colo (mm); MST = matéria seca total (g); MSPA = matéria seca parte aérea (g); MSR = matéria seca da raiz (g).

Os dados obtidos para cada indivíduo foram submetidos à análise de variância e, quando o F foi significativo ($p < 0,05$), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software AgroEstat versão 1.1.0.712⁽¹⁶⁾ e os dados discutidos através de estatística descritiva.

RESULTADOS

Para o estudo foi obtido contraste estatístico em todas as variáveis analisadas. Para a variável altura, observa-se que o maior volume para cultivo das sementes (T4 - 280 cm³) favoreceu maior desenvolvimento das mudas, no entanto não diferiu estatisticamente de T3 (180 cm³), denotando que no quesito altura, para gasto com substrato, o tubete utilizado em T3 é o mais recomendado para produção das mudas de itaúba (Tabela 1).

Tabela 1. Altura, diâmetro do coleto, relação altura diâmetro do coleto e comprimento de raiz de mudas de itaúba produzidas em viveiro florestal.

TRATAMENTOS	H	DC	H/DC	CR
T1 (55 cm ³)	29,86b	3,11b	9,80b	10,60c
T2 (110 cm ³)	30,28b	3,26b	9,35b	12,88b
T3 (180 cm ³)	46,32a	4,08a	11,41a	12,97b
T4 (280 cm ³)	47,09a	4,34a	10,87a	17,46a

Onde: Altura (H); diâmetro do coleto (DC); relação altura diâmetro do coleto (H/DC); comprimento de raiz (CR). Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto ao DC, os tubetes de 180 cm³ (T3) e 280 cm³ (T4) não apresentaram diferença estatística entre si, mas diferiram dos demais tratamentos (Figura 2). O DC, também, possui fácil mensuração e não é um método destrutivo. Apenas o diâmetro do coleto ou sua combinação com a altura representa uma das melhores características para avaliar o padrão de qualidade de mudas⁽¹⁷⁾.

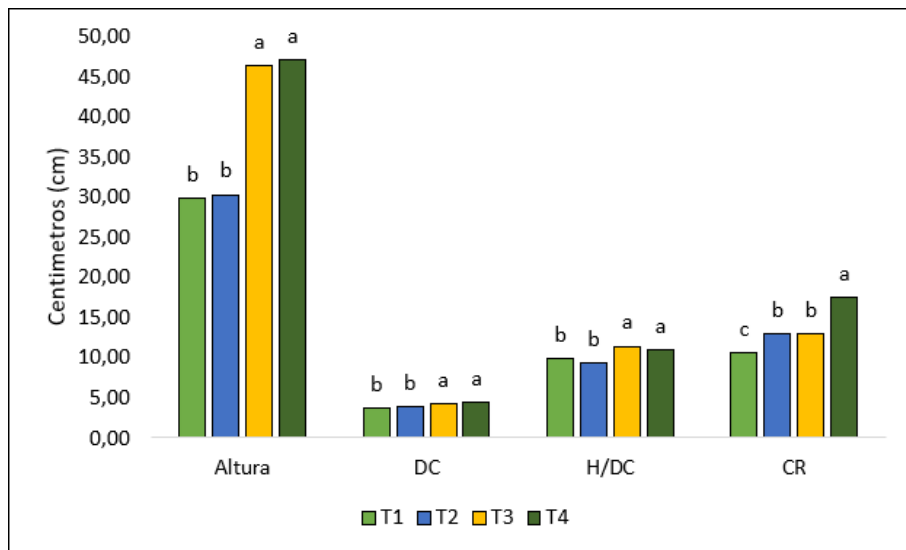


Figura 2. Parâmetros morfológicos de itaúba produzidas em viveiro florestal. Altura (H); diâmetro do coleto (DC); relação altura diâmetro do coleto (H/DC); comprimento de raiz (CR). Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os maiores valores observados para MFPA, MSPA, MFR, MSR e MST, observados após 100 dias de transplântio ocorreram quando as plantas foram cultivadas no tubete de maior volume e (T4: 280 cm³) (Figura 3), com as respectivas médias diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. O mesmo se deu com relação ao Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Tabela 2).

Tabela 2. Massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson de mudas de itaúba produzidas em viveiro florestal.

TRATAMENTOS	MFPA	MSPA	MFR	MSR	MST	IQD
T1 (55 cm ³)	8,58d	1,94d	4,26d	1,19d	3,13d	0,277c
T2 (110 cm ³)	9,43c	2,74c	4,79c	1,70c	4,44c	0,407b
T3 (180 cm ³)	10,84b	3,20b	5,44b	1,89b	5,09b	0,390b
T4 (280 cm ³)	11,25a	3,55a	5,76a	2,25 ^a	5,80a	0,467a

Onde: massa fresca da parte aérea (MFPA); massa seca da parte aérea (MSPA); massa fresca da raiz (MFR); massa seca da raiz (MSR); massa seca total (MST); índice de qualidade de Dickson (IQD). Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

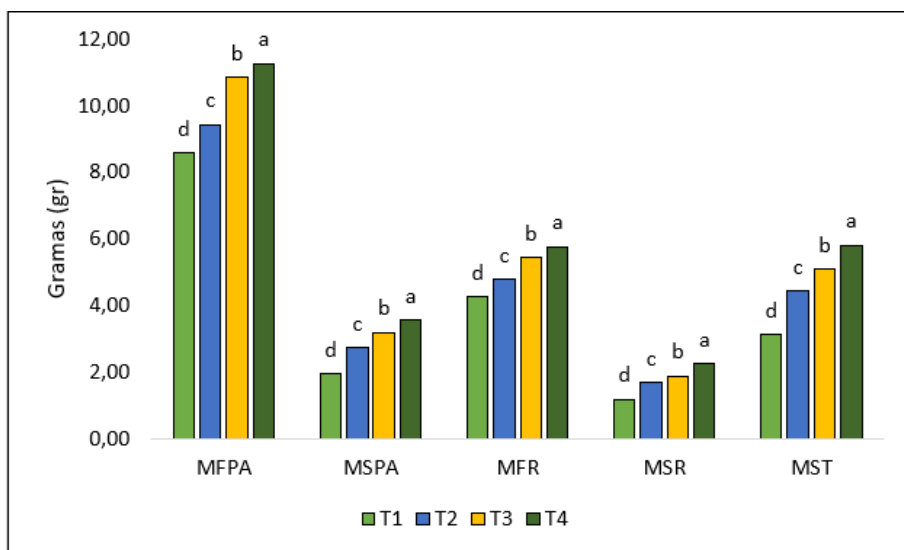


Figura 3. Parâmetros morfológicos de itaúba produzidas em viveiro florestal. Massa fresca da parte aérea (MFPA); massa seca da parte aérea (MSPA); massa fresca da raiz (MFR); massa seca da raiz (MSR); massa seca total (MST). Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

DISCUSSÃO

Uma das características mais importantes para avaliar o padrão de qualidade de mudas de espécies florestais é a altura, pois esta, se correlaciona positivamente com o crescimento no campo⁽¹⁸⁾. Viveiristas utilizam a maior altura na seleção de mudas para o plantio em campo, entretanto esta característica não deve ser usada unicamente como critério de avaliação de qualidade de mudas já que pode não expressar o máximo vigor⁽¹⁹⁾. Essa característica morfológica é uma das mais utilizadas, por ser de fácil observação nos viveiros e não demandar a destruição das mudas⁽²⁰⁾.

O valor do DC é uma variável dependente da ecologia de cada espécie florestal como reportados em algumas pesquisas^(3, 18). O diâmetro do colo chega a explicar 70 a 80 % das diferenças que existem no peso de matéria seca das mudas⁽¹⁷⁾. Não existindo um valor que defina o padrão de qualidade de mudas, pois isto depende da espécie, do local, dos métodos e das técnicas de produção⁽¹⁸⁾.

Assim como para H e DC, o T4 alcançou a maior média para a relação H/DC. Os resultados de T4 e T3 para H, DC e H/DC não se diferem estatisticamente, portanto, levando em consideração a redução de custos e máxima produtividade, o tubete utilizado em T3 configura-se como o mais indicado para a produção de mudas de itaúba no que diz respeito a H, DC e H/DC.

A relação H/DC representa o equilíbrio de desenvolvimento das mudas, pois é através da relação destas variáveis que se obtém o Índice de Robustez, e quanto menor o seu valor, melhor é a qualidade da muda e maior a capacidade de sobrevivência e estabelecimento após o plantio⁽¹⁷⁾.

Com relação ao CR, a maior média foi encontrada em T4 sendo 17,46 cm, com este resultado diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Os recipientes com maior capacidade de substrato, apresentam maiores quantidade de nutrientes disponíveis o que favorecendo o desenvolvimento radicular⁽²¹⁾.

Entretanto, deve-se ressaltar que dentro de um determinado período em que a muda encontra-se em formação no viveiro, ela precisará de certa quantidade de nutrientes e volume de substrato, de tal maneira que se for oferecido uma maior quantidade de substrato pode ser que isto não se traduza em maior crescimento do sistema radicular como constatado na literatura⁽²²⁾.

Observou-se o decaimento das médias obtidas para MFPA, MSPA, MFR, MSR e MST em função do tamanho dos recipientes. Esse decréscimo no incremento de massa de parte aérea e raízes certamente foi ocasionado pela reduzida disponibilidade de substrato, em função do volume reduzido dos recipientes menores e pelo tempo que mudas permaneceram no viveiro. É observado um comportamento semelhante em mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, conhecidas popularmente como orelha-de-negro ou tamboril, após 120 dias de permanência destas em viveiro⁽²³⁾.

Por esse resultado observa-se que o uso de recipientes de 55 cm³ e 180 cm³ para produção de mudas de *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub. ex Mez afetam o incremento de massa úmida e seca tanto na parte aérea quanto raízes após determinado período. Resultados semelhantes foram relatados em de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (aroeira) em resposta a diferentes volumes de recipientes⁽¹⁵⁾. Essa relação direta entre volume de recipiente e incremento de massa seca também foi relatada para mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong⁽²³⁾.

Mudas de *Croton floribundus* Spreng. (capixingui, sangue-de-dragão) apresentaram correlação entre matéria seca da parte aérea e o volume reduzido dos recipientes, concluindo que, o recipiente de maior volume contribuirá de forma positiva para a produção de mudas de qualidade, corroborando com os resultados encontrados no presente experimento⁽²⁴⁾.

Vale destacar que, o maior incremento de massa seca da parte aérea, demonstra que certamente houve uma maior produção de fotoassimilados que são imprescindíveis para o maior desenvolvimento das mudas⁽²⁵⁾. Isso reitera que a

escolha errônea do tubete poderá comprometer o sucesso da produção de mudas, sejam para fins comerciais ou ecológicos.

A produção de biomassa é uma das melhores características para avaliar a qualidade das mudas, apesar de destrutiva, pois reflete a fotossíntese líquida da planta. A produção de raízes, também, tem grande influência na sobrevivência e no crescimento inicial das mudas no campo, sendo que quanto mais abundante for o sistema radicular, maior a sobrevivência⁽²⁶⁾. Plantas que desenvolvem maior sistema radicular durante sua permanência em viveiro, em determinada condição, apresentam maior probabilidade de sobrevivência após plantio em campo, uma vez que o maior investimento em biomassa radicular garante uma melhor aclimação das plantas em campo do que aqueles com sistemas radiculares reduzidos⁽²⁷⁾.

Consta na literatura que o uso de recipientes de maior dimensão é diretamente proporcional ao maior incremento de massa seca das raízes⁽²⁸⁾, como observado em experimento com mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., (cedro-canjerana) conduzidas em tubetes de 280 cm³. A utilização de recipientes com maiores volumes poderá condicionar melhor desenvolvimento das raízes, devido a um maior espaço para exploração das raízes, permitindo o provisionamento de quantidades maiores de nutrientes, influenciando diretamente no desenvolvimento das mudas⁽²⁹⁾. Os diferentes volumes de tubetes também influenciam a disponibilidade de água, com o maior volume contribuindo para melhor arquitetura do sistema radicular⁽³⁰⁾ o que conseqüentemente influenciará diretamente na produção da parte aérea, conferindo maior crescimento às plantas.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) é considerado um dos índices mais completos para avaliação da qualidade de mudas florestais, pois inclui em seu cálculo as relações entre os parâmetros morfológicos altura, diâmetro, peso da matéria seca aérea e peso da matéria seca radicular, além da biomassa total⁽³¹⁾. Na presente pesquisa a restrição radicular influenciou na produção total e na distribuição da biomassa seca, conseqüentemente, influenciou na redução do IQD das mudas produzidas nos tratamentos com recipientes de 55 cm³ (Tabela 1).

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) representa um bom informativo no que diz respeito à qualidade das mudas, visto que em seu cálculo se leva em conta a robustez e, também, o equilíbrio na distribuição da biomassa nas mudas, ponderando os resultados das importantes variáveis empregadas para a avaliação da qualidade⁽³²⁾. Considera, desta forma, tanto a robustez quanto o equilíbrio da distribuição da matéria seca, identificando, assim, mudas com maior capacidade de adaptabilidade e desenvolvimento, quando levadas a campo⁽³³⁾.

Mudas produzidas em tubetes de menores volumes possuem maior dependência das condições ambientais como temperatura máxima e insolação diária, precipitação, da declividade do terreno e também características de solo quando comparadas àquelas produzidas em recipientes maiores, demandando assim de condições melhores para um bom desenvolvimento⁽³⁴⁾. O resultado observado na presente pesquisa se assemelha com os verificados por outros autores quando utilizaram diferentes volumes de recipientes para produção de mudas florestais em viveiro^(35, 23).

Em concordância com esta afirmação é possível observar que os recipientes que apresentaram melhores médias para H e DC também tiveram maiores valores de IQD o que indica que estas mudas são mais robustas, podendo ter melhor adaptação às condições de campo conferindo maior taxa de sobrevivência, além disso, o IQD representa a união de todas as características avaliadas neste estudo podendo definir com maior exatidão a qualidade das mudas⁽¹⁹⁾.

De maneira geral, os trabalhos visando avaliar a influência do volume do recipiente no crescimento de mudas florestais, têm comprovado que uso de recipientes maiores, formam mudas maiores e consideradas de melhor qualidade morfológica, sendo o principal argumento para justificar o ocorrido, relacionado ao fato da maior disponibilidade de nutrientes em satisfatórias condições de cultivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos diversos recipientes avaliados (55, 110, 180 e 280 cm³) o de maior volume permitiu superioridade significativa para todas as variáveis analisadas (altura, diâmetro do colo, H/DC, comprimento radicular, matéria fresca e seca da parte aérea e de raízes e, Índice de Qualidade de Dickson), sendo, portanto, o indicado para o cultivo e posterior estabelecimento de *Mezilaurus itauba* (Meisn) Taub. ex Mez. (Itaúba) a campo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Rondônia, *Campus* Rolim de Moura, por ceder o laboratório de microscopia, onde se encontram os equipamentos necessários a esta pesquisa. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), pela oportunidade de praticar e aprimorar os conhecimentos obtidos ao longo da graduação. À Ação Ecológica Vale do Guaporé – ECOPORE, que por intermédio do Viveiro Cidadão possibilitou o levantamento dos dados avaliados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- (1) Menegatti, RD; Guollo, K; Navroski, MC; Vargas, OF. 2017. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento inicial de *Aspidosperma parvifolium* A. DC. Scientia Agraria Paranaensis, 16 (1): 45-49. Doi: <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16n1p45-49>
- (2) Massad, MD; Dutra, TR; Meireles, IES; Sarmiento, MFQ; Santos, AR; Menezes, ES. 2017. Avaliação do crescimento da canafístula em diferentes densidades de mudas por volumes de bandejas e tubetes. Ecologia e Nutrição Florestal, 5 (3): 1-9. Doi: <https://doi.org/10.5902/2316980X24661>
- (3) Marinho, PHA; Souza, RM; Giongo, M; Viola, MR; Souza, PB. 2017. Influence of different substrates on seedling production in the flamboyant *Delonix regia* (Bojer ex Hook) Raf. Revista Agroambiente, 11 (1): 40-46. Doi: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3870>

- (4) Rodrigues, ABM; Giuliatti, NM; Pereira Júnior, A. 2020. Aplicação de metodologias de recuperação de áreas degradadas nos biomas brasileiros. *Brazilian Applied Science Review*, 4 (1): 333-369. Doi: <https://doi.org/10.34115/basrv4n1-021>
- (5) Mauri, AL; Arantes, SD; Fonseca, AFA; Espíndula, MC; Volpi, OS; Verdin Filho, AC; Ferrão, RG; Ferrão, MAG; Partelli, FL. Produção de mudas: clones e sementes. In: Fonseca, AFA; Sakiyama, NS; Borém, A. (Ed.), *Café conilon: do plantio a colheita*. Viçosa, MG: UFV. 2015, 50p.
- (6) Tomaz, MA; Martins, LD; Rodrigues, WN. Produção de mudas e plantio. In: Sakiyama, NS; Martinez, H; Tomaz, MA; Borém, A. (Ed.), *Café arábica: do plantio à colheita*. Viçosa, MG: UFV. 2015, 46p.
- (7) Dias, GP; Rodrigues, AA; Costa, AM; Carlos, L; Vasconcelos Filho, SV; Batista, PF. 2018. Morphological, anatomical and physiological characteristics of *Acrocarpus fraxinifolius* Wight e Arn seedlings according to containers and fertilization. *Cerne*, 24: 430-438. Doi: <https://doi.org/10.1590/01047760201824042589>
- (8) Cabreira, GV; Leles, PSS; Alonso, M; Abreu, AHM; Arthur Junior, JC; Vieira, AVG; Lopes, NF. 2019. Fertilization and containers in the seedlings production and post-planting survival of *Schizolobium parahyba*. *Ciência Florestal*, 29 (4): 1644-1657. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509833261>
- (9) Souza, VC; Lorenzi, H. 2008. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para a identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*, (2nd ed.). Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- (10) Amaral, DD; Vieira, ICG; Almeida, SS; Salomão, RP; Silva, ASL; Jardim, MAG. 2009. Checklist da flora arbórea de remanescentes florestais da região metropolitana de Belém e valor histórico dos fragmentos, Pará, Brasil. *Ciências Naturais*, 4 (3). Doi: <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v4i3.651>
- (11) Ribeiro, IFN; Carvalho, CA; Andrade, RA; Souza, FC; Brito, RS; Teixeira Junior, DL; Nascimento, MM. 2021. Morfometria de mudas de itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez) produzidas a partir de substratos alternativos. *Research, Society and Development*, 10 (11): e87101119390. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19390>
- (12) Franciscon, CH; Miranda, IS. 2018. Distribution and rarity of *Mezilaurus* (Lauraceae) species in Brazil. *Rodriguésia*, 69: 489-501. Doi: 10.1590/2175-7860201869218

- (13) Alvares, CA; Stape, JL; Sentelhas, PC; Gonçalves, JLM; Sparovek, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22 (6): 711-728. Doi: [10.1127/0941-2948/2013/0507](https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507)
- (14) Franca, RR. 2015. Climatologia das chuvas em Rondônia - período 1981-2011. *Revista Geografias*, 11 (1), 44-58. Doi: <https://doi.org/10.35699/2237-549X..13392>
- (15) Dickson, A; Leaf, AL; Hosner, JF. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forest Chronicles*, 36: 10-13. Doi: <https://doi.org/10.5558/tfc36010-1>
- (16) Barbosa, JC; Maldonado, JW. 2015. Experimentação Agronômica & AgroEstat: Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos. Versão 1.1.0.712. (1nd ed.). Sao Paulo, SP: Funep.
- (17) Cargnelutti Filho, A; Araújo, MM; Gasparin, E; Foltz, DRB. 2018. Dimensionamento Amostral para Avaliação de Altura e Diâmetro de Plantas de Timbaúva. *Floresta e Ambiente*, 25 (1): 1-9. Doi: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.121314>
- (18) Paiva, JN; Braga, RSS; Santana, JAS; Canto, JL. 2019. Crescimento e sobrevivência de *Genipa americana* L. no município de Macaíba (Rio Grande do Norte – Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 7 (3): 88-93. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3595073>
- (19) Silva, CJ; Silva, CA; Freitas, CA; Golynski, A; Golynski, AA. 2015. Produção e crescimento de mudas de baruzeiro em função de recipientes e lâminas de irrigação. *Irriga*, 20 (4): 652-666. Doi: <https://doi.org/10.15809/irriga.2015v20n4p652>
- (20) Santana, JAS; Costa, TLN; Silva, BRF; Barbosa Júnior, VC; Costa, MP; Canto, JL. 2019. Use of biodegradable bamboo containers in development of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong seedlings. *Brazilian Journal of Development*, 5 (9): 15912-15921. Doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n9-157>
- (21) Gonzaga, LM; Silva, SS; Campos, AS; Ferreira, RP; Campos, ANR; Cunha, ACMCM. 2016. Recipientes e substratos para a produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). *Revista Brasileira Agropecuária Sustentável*. 6 (1): 64-73. Doi: [10.21206/rbas.v6i1.309](https://doi.org/10.21206/rbas.v6i1.309)
- (22) Melo, LA; Abreu, AHM; Leles, PSS; Oliveira, RR; Silva, DT. 2018. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. *Ciência Florestal*, 28 (1): 47-55. Doi: [10.5902/1980509831574](https://doi.org/10.5902/1980509831574)

- (23) Freitas, TAS; Silva, PSP; Peixinho, JB; Mendonça, AVR; Santos, LB. 2018. Performance of tamboril Seedlings Produced in Three Different Tube Volumes. *Floresta Ambiente*, 25 (4): 1-9. Doi: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.021415>
- (24) Almeida, RS; Mayrinck, R; Zanini, A; Dias, B; Baroni, G. 2014. Crescimento e qualidade de mudas de *Croton floribundus spreng.* em diferentes recipientes e substratos. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer*, 10 (19): 672-683. Doi: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2294>
- (25) Freitas, TAS; Oliveira, MF; Souza, LS; Dias, CN; Quintela, MP. 2022. Qualidades de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. conduzidas sob diferentes volumes de recipientes. *Ciência Florestal*, 32 (1): 19-42. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509837445>
- (26) Gomes, SHM; Gonçalves, FB; Ferreira, RA; Pereira, FRM; Ribeiro, MMJ. 2019. Avaliação dos parâmetros morfológicos da qualidade de mudas de *Paubrasilia echinata* (pau-brasil) em viveiro florestal. *Scientia Plena*, 15 (1): 11-17. Doi: [10.14808/sci.plena.2019.011701](https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.011701)
- (27) Mereles, F; Céspedes, G; Egea-Elsan, J; Spichiger, R. 2020. Estudios fitosociológicos en el Gran Chaco: estructura, composición florística y variabilidad del bosque de *Schinopsis balansae* en el chaco húmedo boreal, Paraguay. *Bonplandia*, 29 (1): 39-55. Doi: <http://dx.doi.org/10.30972/bon.2914108>
- (28) Gasparin, E; Ávila, AL; Araújo, MM; Cargnelutti Filho, A; Dorneles, DU; FOLTZ, DRB. 2014. Influência do substrato e do volume de recipiente na qualidade das mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. em viveiro e no campo. *Ciência Florestal*, 24 (3): 553-63. Doi: [10.5902/1980509815731](https://doi.org/10.5902/1980509815731)
- (29) Freitas, TAS; Fonseca, MDS; Souza, SSM; Lima, TM; Mendonça, AVR; Santos, AP. 2013. Crescimento e ciclo de produção de mudas de *Eucalyptus* em recipientes. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33 (76): 419-428. Doi: <https://doi.org/10.4336/2013.pfb.33.76.575>
- (30) Schorn, LA; Pandini, G; Bittencourt, R; Fenilli, TAB. 2019. Definição de idades ótimas para expedição de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) em função de sua qualidade e volume de recipientes. *Revista Biotemas*, 32 (4): 19-27. Doi: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2019v32n4p19>
- (31) Abreu, AHM; Leles, PSS; Melo, LA; Ferreira, DHAA; Monteiro, FAS. 2015. Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium*

contortisiliquum produzidas em diferentes recipientes. Floresta. 45 (1): 141-150. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v45i1.28931>

(32) Vieira, CR; Weber, OLS; Hongyu, K; Scaramuzza, JF. 2019. Canonical Correlation Analysis between growth and nutrition in teak seedlings. Floresta e Ambiente, 26 (2): e20170814. Doi: 10.1590/2179-8087.081417

(33) Costa, CC; Almeida, LE; Castro, VR. 2020. Avaliação dos parâmetros morfológicos de espécies nativas da Mata Atlântica em tubetes biodegradáveis. Revista Ambientale, 12 (4): 1-11. Doi: <https://doi.org/10.48180/ambientale.v12i4.246>

(34) Lima Filho, P; Leles, PS; Abreu, AHM; Silva, EV; Fonseca, AC. 2019. Produção de mudas de *Ceiba speciosa* em diferentes volumes de tubetes utilizando o biossólido como substrato. Ciência Florestal, 29 (1): 27-39. Doi: <https://doi.org/10.5902/1980509819340>

(35) Antoniazzi, AP; Binotto, B; Neumann, GM; Budke, JC; Sausen, T. L. 2013. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). Revista Brasileira de Biociências, 11 (3): 313-317. Doi: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115516>