

# QUALIDADE DE MUDAS FLORESTAIS PRODUZIDAS COM RESÍDUOS ORGÂNICOS

*Data de aceite: 03/07/2023*

### **Victória M<sup>a</sup> Monteiro Mendonça**

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais (PPGCAF/UFRRJ)

### **Thainá Salazar de Assis**

Estudante de Graduação em Agronomia (UFRRJ)

### **Gilsonley Lopes dos Santos**

Pós-doutorando em Ciências Ambientais e Florestais (PPGCAF/UFRRJ)

### **Everaldo Zonta**

Professor do Departamento de Silvicultura no Instituto de Florestas (DS/IF - UFRRJ)

### **José Carlos Arthur Júnior**

Professor do Departamento de Solos no Instituto de Agronomia (DS/IA - UFRRJ)

### **Marcos Gervasio Pereira**

Professor do Departamento de Solos no Instituto de Agronomia (DS/IA - UFRRJ)

compostagem de resíduos da arborização urbana e alimentícios. Para tal, foram utilizados três componentes em diferentes proporções volumétricas: substrato comercial (SC), composto orgânico de resíduos da poda arbórea (CP) e composto orgânico de resíduos de alimentos (CC). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 9 tratamentos (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 e S9) e 3 repetições, cada repetição com 5 mudas. Após 15 dias da germinação em areia lavada, as plântulas foram repicadas para tubetes de 280 cm<sup>3</sup>. A irrigação foi feita duas vezes ao dia. O experimento foi conduzido de março a novembro de 2020, totalizando 270 dias. Aos 270 dias foram avaliadas altura (cm), diâmetro de coleto (mm) e feita a segmentação das mudas para determinação da matéria seca (g) produzida e o Índice de qualidade de Dickson e o Índice de qualidade de Dickson (IQD). Posteriormente, determinou-se as concentrações do nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Os dados foram submetidos à análise não paramétrica (Kruskall-Wallis, 5%) no *software R*. Constatou-se os maiores valores de IQD e acúmulo de N, P, K nas mudas do tratamento S4 (50%SC:25%CP:25%CC) e os menores no controle (S1- 100%SC). O S4 foi o único

**RESUMO:** Esse estudo teve por objetivo avaliar a qualidade e o acúmulo de nutrientes das mudas de *Tabebuia aurea* produzidas em diferentes substratos com compostos orgânicos provenientes da

dentro dos parâmetros recomendados para expedição de mudas. Indica-se a utilização de resíduos orgânicos para melhoria da qualidade das mudas.

**PALAVRAS-CHAVE:** espécie nativa, NPK, reaproveitamento, resíduos, substratos.

## QUALITY OF FOREST SEEDLINGS PRODUCED WITH ORGANIC WASTE

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the quality and nutrient accumulation of *Tabebuia aurea* (Ipê caraíba) seedlings produced in different substrates with organic compounds from the composting of urban tree and food waste. For this, 3 components were used in different volumetric proportions: commercial substrate (SC), organic compost from tree pruning residues (CP) and organic compost from food scraps (CC). A completely randomized design (DIC) was adopted, with 9 treatments (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 and S9) and 3 repetitions, each repetition with 5 seedlings. After 15 days of germination in washed sand, the seedlings were transplanted to 280 cm<sup>3</sup> tubes. Irrigation was performed twice a day. The experiment took place from March to November 2020, totaling 270 days. At 270 days, height (cm), stem diameter (mm) were evaluated and the seedlings were segmented to determine the dry matter (g) produced and the Dickson Quality Index (DQI). Afterwards, the concentrations of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) were determined. The data were submitted to non-parametric analysis (Kruskall-Wallis, 5%) in the R software. The highest values of IQD and accumulation of N, P, K were found in the seedlings of treatment S4 (50%SC:25%CP: 25%CC) and the lowest in the control (S1-100%SC). S4 was the only one within the recommended parameters for seedling expedition. It is recommended the use of organic residues to improve the quality of the seedlings.

**KEYWORDS:** native species, NPK, reuse, waste, substrates.

## INTRODUÇÃO

Atualmente há uma crescente geração de resíduos orgânicos produzidos pelo aumento da população mundial, como restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, resíduos vegetais de jardinagem, poda da arborização urbana, entre outros que podem ser reciclados, sendo empregados como componentes para a formulação de substratos para produção de mudas florestais. Destaca-se a utilização destes materiais por estes poderem funcionar como fontes de nutrientes (PINTO et al., 2016).

O substrato, por ter função de sustentação e fornecimento de condições adequadas para o desenvolvimento e funcionamento do sistema radicular, bem como os nutrientes necessários para o crescimento (CUNHA et al., 2022; KRATZ, 2013). Portanto, é um dos fatores que influenciam diretamente na qualidade das mudas, sendo necessária atenção às combinações dos componentes quanto às suas características físicas e químicas, para que sejam atendidas todas as exigências das mudas, mas que também possuam baixo custo para produção e grande disponibilidade.

Diante da crescente demanda por mudas de qualidade, esse estudo teve por objetivo avaliar o acúmulo de macronutrientes e a qualidade das mudas da espécie *Tabebuia aurea*

(Silva Manso) Benth. e Hook.f. ex S.Moore produzidas em diferentes substratos formulados com compostos orgânicos provenientes da compostagem de dois resíduos: poda da arborização urbana e resíduos de alimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A condução experimental foi realizada no Viveiro Florestal Luiz Fernando Oliveira Capellão do Departamento de Silvicultura, no Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), localizada no município de Seropédica, RJ, a 22° 44' e 43° 42' e 26 metros de altitude. O clima, segundo classificação de Köppen é tipo Aw sendo, tropical com verão chuvoso e inverno seco. Com a média mensal de temperaturas mínima e máxima de 20° e 29°, respectivamente (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2013). A condução experimental ocorreu no período de Janeiro de 2020 a Novembro de 2020.

Foram elaboradas 09 formulações de substratos (tratamentos) com diferentes doses de substrato comercial (SC) (Mecplant®), composto orgânico produzido da compostagem de resíduos da poda arbórea urbana da cidade do Rio de Janeiro (CP) e composto orgânico produzido de restos de alimentos do alojamento universitário da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro compostado (CC). Após a formulação dos substratos, foram adicionados 5 g L<sup>-1</sup> de adubo de liberação (Forth COTE Classic® 14-14-14) lenta para todos os tratamentos.

As proporções dos componentes utilizados na formulação dos 09 substratos (tratamentos) orgânicos foram: 100%SC (S1), 75%SC:25%CP (S2), 75%SC:25%CC (S3), 50%SC:25%CP:25%CC (S4), 25%SC:50%CP:25% CC (S5), 25%SC:25%CP: 50%CC (S6), 50%CP: 50%CC (S7), 75%CP:25%CC (S8) e 25%CP:75%CC (S9).

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizados (DIC), com nove tratamentos e três repetições, cada repetição com cinco mudas. Para a produção foi selecionada a espécie *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. e Hook.f. ex S.Moore, popularmente conhecida como Ipê caraíba. A semeadura foi realizada em areia lavada e após 15 dias da germinação, as plântulas foram repicadas para tubetes (280 cm<sup>3</sup>), com irrigação por microaspersão duas vezes ao dia.

A avaliação do desenvolvimento das mudas, foi feita através da análise das variáveis altura (H), utilizando régua milimetrada e diâmetro de coleto (DC) com paquímetro digital a cada 30 dias. Aos 270 dias, as mudas foram segmentadas em parte aérea (PA) e raiz (R), secas em estufa a 65° com circulação forçada, até atingir peso constante. Determinou-se a massa seca dos compartimentos para cálculo do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Equação 1). Após esta etapa foram realizadas as análises para determinação do teor de nitrogênio (N), fósforo (P), e potássio (K) nos compartimentos das mudas, segundo Tedesco et al. (1995), para cálculo do acúmulo de nutrientes total nas mudas (correspondente ao produto entre teor e massa de matéria seca por órgão e soma destas).

$$\text{Equação 1: } IQD = MST / [(H/DC) + (MSPA/MSR)]$$

Em que: IQD: índice de qualidade de Dickson; MST: massa seca total (g); H: altura das mudas (cm); DC: diâmetro do coleto (mm); MSPA: massa seca da parte aérea (folhas e coleto) (g); MSR: massa seca de raiz (g) (DICKSON et al., 1960).

Os dados foram submetidos à análise de normalidade (teste de Shapiro Wilk, 5%) e homogeneidade da variância dos erros (teste de Levene, 5%), como os dados não atenderam aos pressupostos estatísticos, foi realizada a análise não paramétrica, (teste de Kruskal-Wallis, 5%), todas as análises foram executadas no *software R: A language and environment for statistical computing* (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento das mudas de *T. aurea* apresentou influência negativa durante o período de realização do experimento (270 dias) em função do recipiente utilizado (tubete de 280 cm<sup>3</sup>), que restringiu o desenvolvimento das raízes, as quais ocuparam todo o volume do tubete em alguns tratamentos (Figura 1B). Destaca-se que, o longo período de desenvolvimento do experimento, foi em decorrência da necessária paralisação de todas as atividades no ano de 2020 devido a Pandemia, as mudas foram encaminhadas para as análises laboratoriais assim que as atividades retornaram.



Figura 1: A – Raiz referente a muda produzida no substrato S1 – testemunha (100% substrato comercial); B – Raiz referente a muda produzida no substrato S4 (50% substrato comercial + 25% composto de poda + 25% composto de comida).

Os resultados indicam a influência das diferentes formulações de substrato para todas as variáveis analisadas. Com relação as médias determinadas para o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), os tratamentos S4 e S8 foram superiores, ambos com IQD de 2,9 (Figura 2). O índice indica a qualidade das mudas através do equilíbrio de suas características, considerando as variáveis altura, diâmetro de coleto e matéria seca (CALDEIRA et al., 2012).

Apesar do tratamento S8 ter um alto IQD, este não refletiu numa muda de qualidade para ser utilizada na restauração florestal. Foram registradas para as mudas do substrato S8 a menor média de altura (14,6 cm) e coleto (5,9 mm) aos 270 dias de idade, ou seja, mudas muito pequenas com desenvolvimento lento, mas com suas características equilibradas. Já para as mudas do tratamento com 50% SC + 25% CP + 25% CC (S4), pode-se verificar as maiores médias (31,2 cm de H e 8 mm de DC), sendo mudas equilibradas e com os padrões para utilização na restauração.

Estudando o efeito de substratos (formulados com compostos de resíduos vegetais e diferentes esterco) e recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia aurea*, Pinto et al. (2016), observaram valores de IQD variando de 0,18 a 0,46 para as mudas produzidas em tubetes (0,3 dm<sup>3</sup>) aos 120 dias, já para as mudas produzidas em vasos (1,8 dm<sup>3</sup>) os valores variaram de 0,51 a 1,75.

O acúmulo dos nutrientes analisados seguiu padrão semelhante aos resultados do IQD, com o tratamento S4 destacando-se com os maiores valores médios, como pode ser observado na Figura 2. A formulação S1 (testemunha), proporcionou o menor IQD e os menores valores de acúmulo de N e P. O acúmulo de K também foi significativamente menor para S1 junto ao tratamento S9.

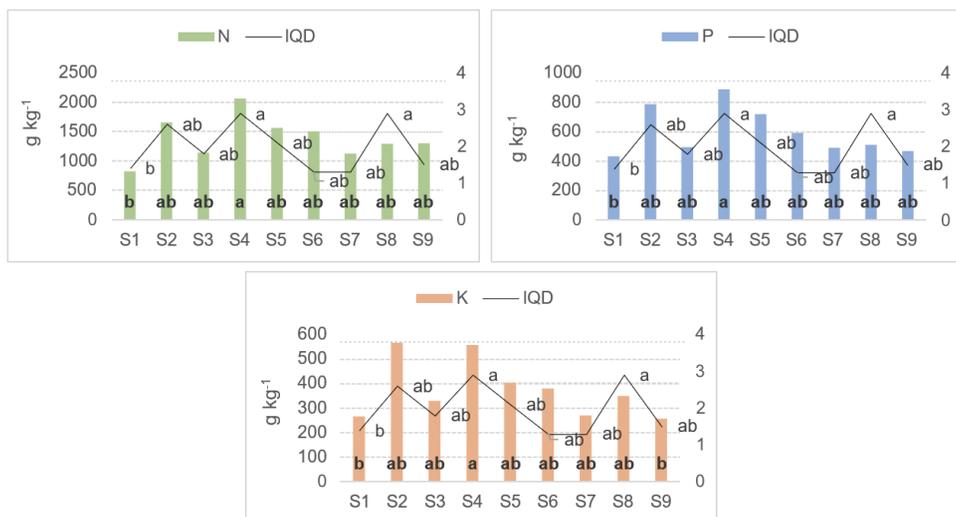


Figura 2: Médias do acúmulo total de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) das mudas produzidas nas diferentes formulações de substrato.

As maiores médias de IQD associadas aos maiores acúmulos de N, P e K no material vegetal, podem ser devido a melhor utilização e aproveitamento dos macronutrientes em seu desenvolvimento, como também, os nutrientes podem estar de formas mais disponíveis para as plantas nessas composições de substratos.

Estudos testando diferentes dosagens de N e K em mudas (FERREIRA et al., 2019); adubação de mudas com composto orgânico proveniente da compostagem de resíduos de ruminantes (PRIMO et al., 2014), salientam a forte relação do acúmulo de nutrientes com o crescimento foliar, em altura, diâmetro de coleto, das raízes, produção de matéria seca, entre outros.

Observando de forma geral, as médias de acúmulo dos nutrientes e IQD, nota-se que as composições formuladas com substrato comercial associado ao composto de poda arbórea, são os tratamentos com as maiores médias para todas as variáveis analisadas, sendo eles S4, S2 e S5. Em contrapartida, a composição sem compostos orgânicos (S1), a composição com maior porcentagem do composto de comida (S6) e as composições sem substrato comercial (S7, S8 e S9), foram os tratamentos com menores médias e desenvolvimento limitado.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento e acúmulo dos nutrientes avaliados foram influenciados pela adição dos compostos orgânicos aos substratos para mudas de *Tabebuia aurea*. Os resíduos orgânicos podem ser aproveitados na composição de substratos para mudas. As mudas produzidas na formulação 50% substrato comercial + 25% composto de poda + 25% composto de comida (tratamento S4), proporcionou uma melhoria na qualidade das mudas, possibilitando maior crescimento e acúmulo de macronutrientes.

## AGRADECIMENTOS

AGEVAP e FAPERJ

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CALDEIRA, M.V.W. et al. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **Floresta**, v. 42, n. 1, p: 77 – 84, 2012.

DICKSON, A. et al. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ottawa, v. 36, p. 10-13, 1960.

FERREIRA, K.S. et al. Crescimento e acúmulo de nutrientes em mudas de aceroleiras em função da aplicação de diferentes doses de nitrogênio e potássio. **Colloquium Agrariae**, v. 15, n. 2, p: 37–50, 2019.

KRATZ, D. et al. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **Floresta, Curitiba**, v. 43, p. 125-136, 2013.

OLIVEIRA JÚNIOR, J.F.O. et al. Caracterização do Regime de Vento no Município de Seropédica, Rio de Janeiro (2001-2010) Characterization of Wind Regime in Seropédica. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 447–459, 2013.