



# ÍNDICES DE CLOROFILA EM MUDAS DE Acrocarpus fraxinipolius MART. EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO FOSFATADA

ANA CAROLINA GOMES $^1$ , LEANDRO CARLOS $^2$ , IGOR OLACIR FERNANDES SILVA $^3$ e WANDERSON EVANGELISTA SOUSA $^4$ 

- <sup>1</sup> Bacharelando em Ciências Biológicas. Estudante de Iniciação Científica –IF Goiano– Campus Rio Verde GO,anacarolinagomesrv1@gmail.com;
- <sup>2</sup> Orientador Professor Dr. IF Goiano Campus Rio Verde GO,lcmaestro@gmail.com;
- <sup>3</sup> Doutorando em Ciências Agrárias. IF Goiano Campus Rio Verde GO, igorolacirry 95@gmail.com;
- <sup>4</sup> Bacharelando em Ciências Biológicas. Estudante de Iniciação Científica –IF Goiano Campus Rio Verde GO,wandersonevangelista@outlook.com;

## Apresentado no Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC 15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO**: Devido ao uso crescente de produtos derivados de madeira, há uma busca constante por novas técnicas silviculturais e a introdução de novas espécies cultivadas em outros países, o cedro indiano (*Acrocarpus fraxinifolius Mart.*) é uma espécie nativa da Índia com potencial, porém há poucos trabalhos abordando a espécie e as exigências nutricionais em mudas, principalmente em relação ao fósforo (P). O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a influência da adubação fosfatada nos índices de pigmentos fotossintetizantes de mudas de cedro indiano na fase de produção de mudas. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo testadas 6 doses de fósforo (0; 150; 300; 450; 600 e 750 mg dm<sup>-3</sup>). Foram avaliados aos 150 dias após a semeadura os índices de clorofila a, b, razão a/b e totais. Para o índice de clorofila total e a razão a/b houve efeito significativo das doses de fósforo, a melhor resposta para o índice de clorofila total e razão a/b foi encontrada na dose de 588,8 e 0 mg dm<sup>-3</sup> respectivamente. A adubação fosfatada não influenciou nos índices de clorofila a e b.

PALAVRAS-CHAVE: Cedro indiano, fósforo, pigmentos fotossintetizantes, razão a/b.

## CHLOROPHYLL INDICES IN SEEDLINGS OF Acrocarpus fraxinipolius MART. IN RESPONSE TO PHOSPHATE FERTILIZATION

**ABSTRACT**: Due to the growing use of wood-based products, there is a constant search for new silvicultural techniques and the introduction of new species cultivated in other countries, the Indian cedar (Acrocarpus fraxinifolius Mart.) is a native species of India with potential, but there are few works addressing the species and nutritional requirements in seedlings, especially in relation to phosphorus (P). The present work was developed with the objective of evaluating the influence of phosphate fertilization on the indices of photosynthetic pigments of Indian cedar seedlings in the seedling production phase. The design used was a randomized block design, with four replications, with 6 doses of phosphorus being tested (0; 150; 300; 450; 600 and 750 mg dm<sup>-3</sup>). At 150 days after sowing, chlorophyll a, b, a/b ratio and total indices were evaluated. For the total chlorophyll index and a/b ratio was found at the dose of 588.8 and 0 mg dm<sup>-3</sup> respectively. Phosphate fertilization did not influence the chlorophyll a and b indices.

**KEYWORDS:** Indian cedar, phosphorus, photosynthetic pigments, a/b ratio.

## INTRODUÇÃO

A demanda por produtos de origem florestal tem aumentado nas últimas décadas, levando a silvicultura a buscar alternativas para garantir altas produtividades (THEBALDI et al., 2015). Uma das

alternativas seria a introdução de espécies florestais já conhecidas em outros países que apresentem potencial para essa atividade (VENTURIN et al., 2014), tornando-se cada vez maior a busca por espécies com potencial florestal, para atender às tendências do mercado (KLIPPEL et al., 2013).

O *Acrocarpus Fraxinifolius* Wight & Arn, popularmente conhecido como cedro indiano, cedro rosado, mundani, árvore-de-ripa, é uma espécie nativa da Índia pertencente à família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae, medindo de 20-40 m de altura, ocorrendo naturalmente em florestas mistas perenifólias da Índia (HONORATO et al., 2005; ONYANGO et al., 2010).

A espécie produz madeira dura, de cerne avermelhado, utilizada em construção, mobiliário e produção de celulose, sendo também muito utilizada em consórcio com outras espécies cultivadas, como o café (TRIANOSKI et al., 2011). Devido sua diversificação de uso na indústria madeireira, pelo seu rápido crescimento e facilidade de se adequar aos sistemas agrossilvipastoris o cedro indiano vem sendo utilizado para reflorestamentos e produção de madeira de curta rotação (HONORATO et al., 2005).

A produção de mudas é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de plantios florestais, seja para fins comerciais ou ambientais (SIMÕES et al., 2015; GASPARIN et al., 2014). Para que as mudas não apresentem seu crescimento prejudicado pela falta ou desbalanço de nutrientes é imprescindível uma nutrição adequada e equilibrada, porém ainda há grande dificuldade de se recomendar adubações específicas, em virtude da grande diversidade de espécies (SMARSI et al., 2011).

A deficiência P nos substratos provoca crescimento irregular, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular, prejudicando a qualidade das mudas (GOMES e PAIVA, 2012). Conforme Garcia e Souza, (2015), o P é crucial no metabolismo das plantas, desempenhando papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e fotossíntese, além de ser componente estrutural dos ácidos nucleicos e coenzimas.

Faz parte de vários compostos orgânicos envolvidos na fosforilação de fosfolipídeo, situada na membrana celular, necessária para a síntese de proteínas como o trifosfato de adenosina – (ATP) e o difosfato de adenosina – (ADP) desfosforilado no ciclo de Calvin (SHABNAM; IQBAL, 2016). Há aumento na produção de fotoassimilados para as plantas, estimulando o desenvolvimento da parte aérea, sistema radicular e florescimento (TAIZ e ZEIGER, 2013). As limitações de P no início do crescimento vegetativo, ou seja, na fase de muda, podem resultar em restrições no desenvolvimento, dos quais a planta não se recupera posteriormente (SOUZA et al., 2013).

Contudo, o conhecimento sobre as exigências nutricionais das espécies arbóreas é escasso, justificando a realização de estudos que visam obter informações para a produção de mudas com melhor qualidade, visando otimizar o uso dos fertilizantes, atentando para os fatores econômicos e ambientais (GOMES e PAIVA, 2012). Objetivou-se com este estudo avaliar a influência da adubação fosfatada nos índices de clorofila em mudas de *Acrocarpus fraxinifolius* no viveiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro de Pesquisa do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais e em campo, na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde- GO, Brasil, durante o período de outubro de 2017 a junho de 2018.

Foram testadas 6 doses de fósforo (P) (0; 150; 300; 450; 600 e 750 mg dm-3), constituindo os tratamentos em Delineamento em Blocos Casualizados em 4 repetições e 10 réplicas, sendo utilizado como fonte de adubo o superfosfato triplo com 41% de  $P_2O_5$ .

Antes da aplicação dos tratamentos, foram realizadas as adubações de base, de acordo com a fertilização usada no viveiro florestal da ESALQ proposta por Gonçalves et al. (2000). Segundo essa proposta a quantidade de K e N usada na adubação de base é de 100 g de  $K_2O/$  m³ e 150 g de N/ m³ respectivamente, sendo utilizado como adubo a ureia ( $CH_4N_2O$ ) com 45% de N, e o cloreto de potássio (KCl) com 60% de  $K_2O$ . O experimento de P teve adubação de cobertura de N e K seguindo recomendação de adubação de Gonçalves et al. (2000).

O substrato utilizado foi composto por uma mistura à base de lodo suíno, vermiculita de granulometria média e casca de arroz carbonizado na proporção de 1:1:1, dispostos em tubetes de 50 cm³. Antes da aplicação dos tratamentos, foram realizadas as adubações de base para o fósforo (P) e o potássio (K), de acordo com a fertilização usada no viveiro florestal da ESALQ proposta por Gonçalves et al, (2000).

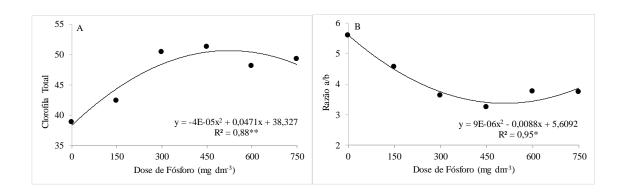
Os índices de clorofila foram avaliados com medidor portátil, ClorofiLOG1030® (Falker®, Porto Alegre, Brasil), que mediu os índices de clorofila a, b, a/b e totais nas folhas aos 150 dias após a semeadura.

Os dados foram analisados por meio da análise de variância e de regressão (p<0,05). Foram ajustadas equações de regressão em função das doses de potássio aplicadas. Os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes da regressão e no coeficiente de determinação (R²).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o índice de clorofila total e razão a/b a equação que melhor se ajustou aos dados obtidos foi a quadrática (Figura 1A e B, respectivamente), tendo como as doses de maior efeito 588,8 e 0 mg dm-<sup>3</sup>. Para o índice de clorofila a e b não houve efeito significativo das doses de fósforo e os dados não foram satisfatórios.

Figura 1. Concentrações de clorofilas em mudas de *Acrocarpus fraxinifolius* aos 150 dias após a semeadura, em resposta a adubação potássica. A- Clorofila total, B- Razão a/b. Em que: ns — Não significativo pelo teste F, \*\* e \* significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.



GASPARIN et al. (2014) observaram ajuste quadrático ao modelo de regressão, quando submeteram as plantas as doses de fósforo que variaram de 0 a 500 mg dm<sup>-3</sup> de P, sendo que a dose de 493,8 mg dm<sup>-3</sup> proporcionou o maior índice de colorofila (50,80), resultado semelhante ao desse estudo em que se observou efeito quadrático, sendo a dose de 588,8 mg dm<sup>-3</sup> a que proporcionou o maior teor de clorofila total (52,20).

De acordo com Bonfim-Silva et al. (2012), é importante relacionar a medida do clorofilômetro com a disponibilidade de outros nutrientes para as plantas, além do nitrogênio. A deficiência de fósforo afeta o crescimento da planta e provoca menor emissão de folhas, com menor área foliar, limitando a captação da radiação solar e, consequentemente, menor produção de fotoassimilados (BONFIM-SILVA et al., 2011). O efeito do fósforo no teor de clorofila se deve principalmente ao seu papel na nutrição de plantas, por meio da participação do trifosfato de adenosina (ATP), beneficiando o processo ativo de absorção do nitrogênio, acarretando em aumento no índice de clorofila (MALAVOLTA, 2006).

### CONCLUSÃO

A adubação fosfatada não influenciou os índices de clorofila a e b nas mudas de *Acrocarpus fraxinifolius*, nas condições estudadas.

Para o índice de clorofila total e razão a/b houve resposta positiva da adubação fosfatada, obtendo-se maior efeito nas doses de 588,8 e 0 mg dm-³ respectivamente.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq/IFgoiano pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

#### REFERÊNCIAS

- BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; CABRAL, C. E. A.; GONÇALVES, J. M.; PEREIRA, M. T. J. Produção e morfologia da leguminosa Java submetida a adubação fosfatada. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-10, 2011.
- BONFIM-SILVA, E. M.; GUIMARÃES, S. L.; SILVA, J. R.; NEVES, L. C. R.; SILVA, T. J. A. Desenvolvimento e produção da crotalária adubada com fosfato natural reativo em LATOSSOLO do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p.347-357, 2012.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada.** Viçosa: Editora UFV, 2012. 116 p.
- GASPARIN, E.; AVILA, A. L. de; ARAUJO, M. M.; FILHO, A. C.; DORNELES, D. U.; FOLTZ, D. R. B. Influência do substrato e do volume de recipiente na qualidade das mudas de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. em viveiro e no campo. Ciência Florestal, Santa Maria, v.24, n.3, p.553-563, jul-set, 2014.
- HONORATO, S.J.A, PARRAGUIRRE, L.J.F.C, QUINTANAR, O.J, RODRIGUEZ, C.H.M. Cedro rosado (*Acrocarpus fraxinifolius*) una opción agroforestal para lasierra Norte del estado de Puebla. **INIFAP**; 2005. Folleto Técnico, v. 1, 41 p.
- KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; PEZZOPANE, J. R. M.; CECÍLIO, R. A.; CASTRO, F. da S.; PIMENTA, L. R. Zoneamento Climático para Teca, Cedro Australiano, Nim Indiano e Pupunha no Estado do Espírito Santo. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 4, p. 671 680, out-dez, 2013.
- MALAVOLTA, E. (2006) **Manual de nutrição mineral de plantas.** São Paulo,: Editora Agronômica Ceres. 638 p.
- Onyango G, Ekakoro E, Sang J. **Emiti Nibwo Bulora woodlot technical specification.** SCC-Vi Agroforestry; 2010.
- PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Viveiros florestais. Viçosa: UFV, 2000. 69p. (Cadernos didáticos, 72).
- SHABNAM, R.; IQBAL, M. T. Understanding phosphorus dynamics on wheat plant under split-root system in alkaline soil. **Brazilian Journal of Science and Techology**, v. 3, n. 19, p.1 16, 2016.
- SIMÕES, P. H. O; PALHETA, L. F.; VALE, R. S. do; CORREIRA, R. G.; NEVES, R. L. P. Crescimento e Qualidade de Mudas de Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.-Lecythidaceae) em Substratos Fertilizados com Macronutrientes. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v.11 n.21, p.689, 2015.
- SMARSI, R. C.; OLIVEIRA, G. F.; REIS, L. L.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; MENDONÇA, V.; CHAGAS, P. C.; CURI, P. N. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de lichieira. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, n.1, p.129-131, 2011.
- SOUZA, N. H.; MARCHETTI, M. E.; CARNEVALI, T. O.; RAMOS, D. D.; SCALON, S. P. Q.; SILVA, E. F. Estudo nutricional da canafístula (i): crescimento e qualidade de mudas em resposta à adubação com nitrogênio e fósforo. **Revista Árvore** 2013; 37(4): 717 724.
- SOUSA, G. G.; VIANA, T. V. A.; PEREIRA, E. D.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; MARINHO, A. B.; AZEVEDO, B. M. Fertirrigação potássica na cultura do morango no litoral Cearense. **Bragantia** 2014; 73(1): 1 6.
- Taiz L, Zeiger E. Fisiologia vegetal. v. 3, 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.
- THEBALDI, M. S.; LIMA, L. A.; COLARES, M. de F. B.; SILVA, A. C. da; LIMA, P. L. T. Dinâmica das Características Químicas de um Substrato Florestal Exposto à Irrigação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n.2, p. 375-384, abr.-jun, 2015.
- TRIANOSKI, R.; IWAKIRI, S.; MATOS, J. L. M de; PRATA, J. G. Viabilidade da utilização de *Acrocarpus fraxinifolius* em diferentes proporções com Pinus spp. para produção de painéis aglomerados. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 91, p. 343-350, setembro, 2011.

VENTURIN, N.; CARLOS, L. SOUZA, P. A. de; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, R. P. HIGASHIKAWA, E. M. **Desempenho silvicultural de** *Acrocarpus fraxinifolius* **Wight em função de diferentes espaçamentos e idades.** Cerne Lavras, vol.20 n. 4, oct- dec. 2014.