

EFEITO DO SILÍCIO NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Eucalyptus* spp.

Rafaela Carla Santos Perpétuo¹, Aderlan Gomes da Silva², Natália Risso Fonseca³

1 Rafaela Carla Santos Perpétuo, Bolsista (IFMG), Engenharia Florestal, IFMG campus São João Evangelista, São João Evangelista – MG, rafaela_under@outlook.com

2 Aderlan Gomes da Silva, coorientador, IFMG campus Itabirito; aderlan.silva@ifmg.edu.br

3 Orientadora: Natália Risso Fonseca, IFMG campus São João Evangelista; natalia.fonseca@ifmg.edu.br

RESUMO

A adubação adequada durante o crescimento das plantas em viveiros é um dos fatores cruciais para a produção de mudas saudáveis e vigorosas. O silício, apesar de não ser considerado um elemento essencial, quando colocado à disposição das plantas contribui para o seu crescimento e também para o melhor aproveitamento de outros nutrientes. Com essa perspectiva e considerando a falta de estudos sobre o potencial do uso do silício na cultura do eucalipto, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito do silício na forma de silicato de cálcio e magnésio, no desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus* spp. Para o delineamento experimental, foram utilizados blocos casualizados com cinco tratamentos referentes às seguintes doses de silicato de cálcio e magnésio (Agrosilício[®]): T1: 0 mg; T2: 375 mg; T3: 750 mg; T4: 1500 mg; T5: 3000 mg, cinco repetições e três plantas por parcela. Foi realizada a medição do diâmetro e altura total da parte aérea das mudas no momento do transplante e, semanalmente, durante todo o período de acompanhamento do experimento, para se obter o incremento em altura e diâmetro, parcial e final. Ao final do experimento, as mudas foram cortadas e obtidas a massa fresca e a massa seca da parte aérea. Utilizou-se o teste de Dunnett, contrastando cada tratamento com o tratamento controle (T1). De acordo com os valores médios de diâmetro, altura, massa fresca e massa seca, pôde-se observar que o Tratamento 2, com a aplicação de 375 mg de silicato de cálcio, apresentou os melhores resultados. No entanto, devido a heterogeneidade morfológica das mudas utilizadas, o experimento será repetido para confirmação dos resultados.

INTRODUÇÃO:

Nas últimas décadas a área de florestas plantadas vem se expandindo, ocupando atualmente 7,84 milhões de hectares, sendo que destes, 5,7 milhões correspondem a áreas plantadas com espécies de *Eucalyptus* (IBÁ, 2017). O crescente interesse pela eucaliptocultura no Brasil se deve a algumas características vantajosas do gênero, como rápido crescimento, boa capacidade de regeneração após o corte e uso múltiplo de sua madeira (SILVA, 2001).

A elevada produtividade do eucalipto observada atualmente no Brasil é resultado, além da boa adaptação do gênero às condições ambientais, do investimento em pesquisas e novas tecnologias de produção e manejo, focadas na obtenção de árvores que atendam a demanda mundial por produtos florestais. Além da produção de papel e celulose, o eucalipto também é fonte de carvão vegetal na geração de energia, de madeira sólida usada em móveis, pisos, revestimentos e outras aplicações na construção civil, óleos essenciais (BRACELPA, 2010), além de serem empregados por proprietários independentes e pequenos e médios produtores de programas de fomento florestal, que investem em plantios para a comercialização de madeira in natura (IBÁ, 2017).

A adubação adequada durante o crescimento das plantas em viveiros é um dos fatores cruciais para a produção de mudas saudáveis e vigorosas, visto que os nutrientes minerais exercem funções específicas no metabolismo vegetal, afetando o seu crescimento e produção (POZZA et al., 2001).

O silício (Si), segundo elemento mais abundante da crosta terrestre, tem se mostrado como um importante nutriente para as plantas. Apesar de não ser considerado um elemento essencial, por não atender aos critérios diretos e indiretos de essencialidade, apresenta uma série de efeitos benéficos, como aumento do crescimento e produção (JONES; HANDRECK, 1967).

O silício é absorvido pelas raízes das plantas na forma neutra, como ácido monossilícico (H_4SiO_4), via xilema através de transportadores de membrana específicos, sendo regulado pela transpiração ou por processo ativo (RODRIGUES et al., 2011). Após a absorção do ácido monossilícico, o mesmo é depositado na forma de sílica polimerizada principalmente nas paredes das células epidérmicas do caule e das folhas, conferindo proteção às plantas e amenizando os efeitos de estresses de natureza biótica e abiótica (EPSTEIN, 1994; 1999), sendo encontrada em menores quantidades nas sementes e raízes (SANGSTER et al., 2001).

A maior parte do Si é incorporada na parede celular, principalmente nas células da epiderme, estômatos e tricomas, sendo que sua deposição nos tecidos é influenciada por vários fatores, dentre eles a idade da planta, o tipo e a localização dos tecidos envolvidos e a absorção através das raízes e a transpiração (KORNDÖRFER, 2014).

O silício quando colocado à disposição das plantas contribui para o seu crescimento, e melhor aproveitamento de outros nutrientes (LANNING; LINKO, 1992). Com essa perspectiva e considerando a falta de estudos sobre o potencial do uso do silício na cultura do eucalipto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do silício através do uso do silicato de cálcio e magnésio, no desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus* spp.

METODOLOGIA:

Os ensaios foram conduzidos no viveiro de mudas florestais do Instituto Federal de Minas Gerais – campus São João Evangelista (IFMG-SJE), localizado na cidade de São João Evangelista - MG, a qual se situa a uma altitude média de 689 metros, latitude sul de 18° 32' e longitude oeste de 42° 45'.

Para a realização do experimento foram utilizadas mudas clonais de *Eucalyptus* spp. com aproximadamente 120 dias de idade, doadas por um viveiro de mudas da região, as quais foram avaliadas quanto ao efeito do silício, através da aplicação de diferentes doses de silicato de cálcio e magnésio, utilizando como fonte, o fertilizante Agrosilício® granulado (Harsco Minerais, Timóteo, MG, Brasil) composto de 10,5% de Si, 25% de Ca e 6% de Mg.

O silicato foi incorporado ao substrato comercial nas doses referentes a cada tratamento e 1,5 L da mistura foi distribuída em sacolas plásticas com capacidade de 2 L. Em seguida, as mudas foram transplantadas para as sacolas plásticas no viveiro, contendo o substrato e as doses definidas nos tratamentos e permaneceram em bancadas a céu aberto até o final do experimento.

Realizou-se a medição do diâmetro do colo à 2 cm de altura da base do coleto e a altura total da parte aérea de todas as mudas no momento do transplântio e, semanalmente, durante todo período de acompanhamento do experimento, para se obter o incremento em altura e diâmetro, parcial e final.

Ao final do experimento, 60 dias após o transplântio, as mudas foram cortadas na base do coleto e colocadas separadamente em sacos de papel, de acordo com o tratamento, para se obter a massa fresca e a massa seca da parte aérea. Obteve-se a massa fresca pela pesagem em balança de precisão e a massa seca foi aferida após a secagem em estufa a 65° C por 72 h, até atingir peso constante e determinado em balança de precisão.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos referentes a seguintes doses de silicato de cálcio: T1: 0 kg ha⁻¹; T2: 500 kg ha⁻¹; T3: 1000 kg ha⁻¹; T4: 2000 kg ha⁻¹ e T5: 4000 kg ha⁻¹, as quais são equivalentes à T1: 0 mg; T2: 375 mg; T3: 750 mg; T4: 1500 mg; T5: 3000 mg, cinco repetições (blocos) e três plantas por parcela, constituindo a unidade experimental. Para a avaliação da influência do silício no desenvolvimento das mudas, os dados foram submetidos ao teste de Dunnett à 5% de probabilidade, utilizando o software R.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Para a análise de incremento dos parâmetros morfológicos, diâmetro, altura, massa fresca e massa seca das plantas, foram utilizados apenas os resultados da última avaliação, devido a inconsistência dos resultados das medições ao longo do tempo (Tabela 1). Este fato pode ser justificado pela grande heterogeneidade das mudas utilizadas para a realização do experimento quanto aos parâmetros morfológicos.

Tabela 1. Médias de cada parâmetro morfológico analisado, 60 dias após a aplicação do silicato de cálcio e magnésio.

Parâmetros	Tratamentos				
	T1 (0 mg)	T2 (375 mg)	T3 (750 mg)	T4 (1500 mg)	T5 (3000 mg)
Mfc	14,811	29,899	14,576	14,971	15,057
Msc	5,986	11,566	5,889	6,191	6,102
Mff	8,409	29,770	9,134	8,821	7,974
Msf	2,841	10,137	3,070	3,168	2,837
Diâmetro	4,520	5,631	4,125	3,913	4,187
Altura	53,464	59,126	52,571	52,113	51,186

*Mfc = Massa fresca do caule, Msc = Massa seca do caule, Mff = Massa fresca das folhas, Msf = Massa seca das folhas.

De acordo com os dados obtidos, optou-se pela realização do teste de Dunnett, contrastando o resultado de cada tratamento com o tratamento controle (T1 = 0 mg). A partir das médias de diâmetro, altura, massa fresca e massa seca do caule e folhas, pode-se observar que o Tratamento 2 (aplicação de 375 mg de silicato de cálcio) proporcionou melhores resultados (Figuras 1 e 2). No entanto, devido a heterogeneidade das mudas no momento da implantação do experimento, não podemos afirmar que o

resultado positivo do tratamento 2 seja devido unicamente ao tratamento aplicado. Segundo Carvalho et al. (1999) mesmo o silício não sendo considerado um elemento essencial, quando colocado à disposição das plantas, contribui para o seu crescimento e também para o melhor aproveitamento de outros nutrientes. Em *E. grandis* foi observado que apesar de não ser uma planta acumuladora de silício, a espécie é responsiva ao mesmo (Carvalho et al., 2003).

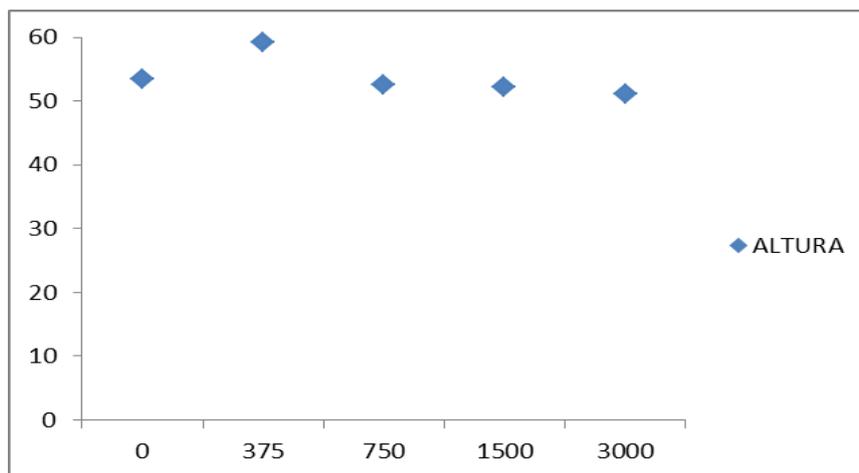


Figura 1. Resultados da análise estatística realizada pelo teste de Dunnett (5%) para o parâmetro altura.

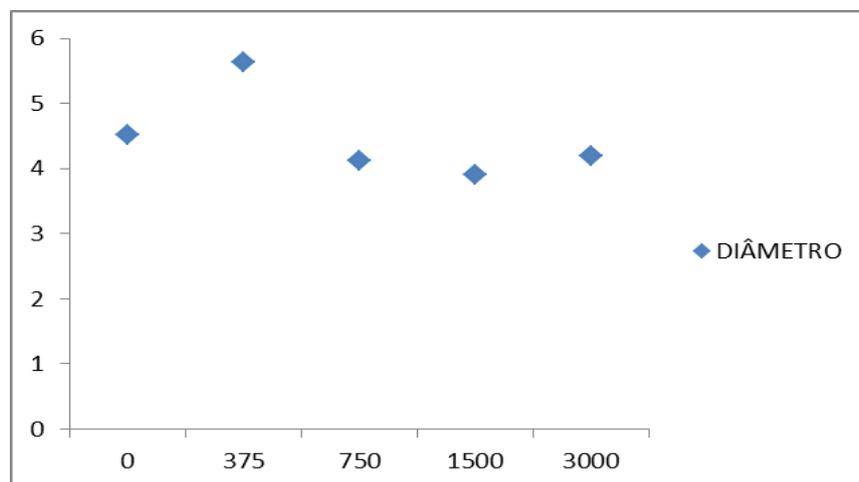


Figura 2. Resultados da análise estatística realizada pelo teste de Dunnett (5%) para o parâmetro diâmetro.

Assim, devido a potencial influência das condições iniciais das mudas nos resultados obtidos, juntamente com a falta de pesquisas a respeito do uso do silício na cultura do eucalipto, o experimento será repetido com material vegetal mais homogêneo para a confirmação dos resultados.

CONCLUSÕES:

Com base nos resultados obtidos, a aplicação de 375 mg de silicato de cálcio e magnésio ao substrato das mudas de eucalipto mostrou-se eficiente ao promover maior incremento em altura e diâmetro, como também maior incremento em massa fresca e seca das mudas. No entanto, devido a

heterogeneidade morfológica das mudas utilizadas, o experimento será repetido para confirmação dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BRACELPA. **Florestas Plantadas – Eucalipto**. 2010. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/136>>. Acesso em: 10/02/2018.
- CARVALHO, R.; FURTINI NETO, A.E.; CURI, N.; RESENDE, A.V. **Absorção e translocação de silício em mudas de eucalipto cultivadas em latossolo e cambissolo**. Ciência e Agrotecnologia, v.27, n.3, p.491-500, 2003.
- CARVALHO, S.P.; MORAES, J.P.; CARVALHO, J.G. **Efeito do Silício na Resistência do Sorgo (Sorghum bicolor) ao Pulgão-Verde (Schizaphis graminum) (Rond.) (Homoptera: Aphididae)**. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.28, n.3, p.505-510, 1999.
- EPSTEIN, E. **The anomaly of silicon in plant biology**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 91(1): 11-17. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.91.1.11>. PMID:11607449, 1994.
- EPSTEIN, E. **Silicon**. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, v.50, p.641-664, 1999.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). 2017. **Relatório Técnico**. São Paulo, 2017.
- JONES, L. H. P.; HANDRECK, K. A. **Silica in soils, plants, and animals**. Advances in Agronomy, v.19, p.107-149, 1967.
- KORNDÖRFER, G. H. 2014. **Uso do silício na agricultura**. Uberlândia: Grupo de Pesquisa Silício na Agricultura. Disponível em: Acesso em: 3 abr. 2014.
- LANNING, F.C.; Y. LINKO. **Absortion and deposition of silica by four varieties of sorghum**. J. Agr. Food Chem. v.9. p. 463- 465. 1961.
- POZZA, A. A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; CAIXETA, S. L.; CARDOSO, A. A.; ZAMBOLIM, L.; POZZA, E. A. **Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro**. Pesq.agropec. bras., Brasília, v. 36, n. 1, p. 53-60, jan, 2001.
- RODRIGUES, F. A.; OLIVEIRA, L. A.; KORNDÖRFER, A. P.; KORNDÖRFER, G. H. **Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas**. Informações Agronômicas, n.134, 2011.
- SANGSTER, A. G. et al. **Silicon in Agriculture**. Studies in plant science. Amsterdam: Elsevier, v. 8, 2001.
- SILVA, J. C. **A madeira do futuro**. Revista da madeira, edição especial –Eucalipto a madeira do futuro, Curitiba, p. 04, 2001.