DESENVOLVIMENTO DAS RAÍZES E DO CRESCIMENTO DO EUCALIPTO SOB DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÕES

Ágata Danieli Biscassi Tonon[1]; Ana Gabriele Borgatto[1]; Fernanda Oliveira Mantovani[1]; Otávio Gibertoni Gonçalves[1]; Ludhanna Marinho Veras[2]

[1] Discentes do curso de Agronomia ITES - Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior, Praça Dr. Horácio Ramalho, 159- Centro - CEP: 15.900-047 – Taquaritinga, SP. Contato: +55 16 99756-3710; agatatonon@ites.com.br
[2] Docente do curso de Agronomia ITES - Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior, Praça Dr. Horácio Ramalho, 159- Centro - CEP: 15.900-047 – Taquaritinga, SP

RESUMO: O *Corymbia citriodora*, espécie de rápido crescimento e boa adaptação edafoclimática, destaca-se pela qualidade da madeira e potencial para reflorestamento. Este estudo, realizado na área experimental das Faculdades ITES, avaliou o desenvolvimento de mudas submetidas a três tratamentos: Raizal®, NPK 4-30-10 e a combinação de ambos. O experimento, conduzido em delineamento em blocos casualizado, apresentou resultado semelhante entre o tratamento 2 e 3. Portanto, conclui-se que no período de desenvolvimento de 3 meses das mudas de eucalipto, financeiramente, o tratamento 2 (NPK 4 – 30 – 10) é o mais recomendado.

Palavras-chave: *Corymbia citriodora*; Produção de mudas; Reflorestamento; Eucalipto cheiroso.

INTRODUÇÃO

O eucalipto, originário da Austrália e pertencente à família Myrtaceae, apresenta rápido crescimento e boa adaptação climática, sendo utilizado para fins medicinais, como extração do óleo essencial das folhas, e na produção de celulose, papel, móveis e carvão, entre outros (BERNARDI et al., 2011). O *Corymbia citriodora*, conhecido como eucalipto cheiroso, destaca-se pela qualidade da madeira e pelas características silviculturais, sendo amplamente empregado em reflorestamento e arborização rural. No Brasil, o cultivo ocupa cerca de 5 milhões de hectares, com 20% das mudas provenientes de sementes e 80% de clones (OLIVEIRA, 2021; MORAIS, 2010). A produção adequada de mudas, aliada à nutrição correta e ao uso de substrato apropriado, é determinante para a adaptação, sobrevivência e crescimento das plantas após o plantio (ANEVAN, 2009).

A primeira fase de desenvolvimento das mudas, por volta dos 35 primeiros dias após a emergência, é de crescimento lento, pois a maior parte da energia da plântula é direcionada para a formação das raízes e para as primeiras folhas. Nesta fase, o nitrogênio (N) e o fósforo (P) são os elementos mais importantes. Após 40 dias da germinação, a requisição de nutrientes é maior por conta do rápido crescimento das mudas (QUIQUI,2008).

Dessa forma, o tratamento e o fornecimento adequado de nutrientes influenciam diretamente no desenvolvimento das mudas, que quanto maior seu padrão de qualidade, maior será sua resistência e crescimento adequado, o que se enquadra na produção responsável, que contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesse trabalho, podemos destacar o ODS 12 que assume o Consumo e Produção Responsáveis e o ODS 13, que trata da Ação Contra a Mudança Global do Clima, associado ao sequestro de carbono e à recuperação de áreas degradadas, com a preservação da biodiversidade, conservação de ecossistemas e manejo sustentável das florestas. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi analisar o comportamento das mudas de *C. citriodora* com três tipos de tratamentos, visando identificar

práticas que promovam maior qualidade e sustentabilidade na produção de mudas, em consonância com os princípios dos ODS 12 e 13.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na área experimental da ITES – Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior, com latitude e longitude respectivamente 21°25'1.44"S e 48°30'7.35"O (Figura 1). O solo da área é classificado Argissolo Vermelho- Amarelo Eutrófico de textura arenosa, são usados para a cultura da cana-de-açúcar, fruticultura, algumas pastagens, cultura da mandioca e algumas culturas de maracujá e inhame. Tipo de solo que necessita de adubação e calagem, por ser solo de fertilidade baixa (SILVA; OLIVEIRA NETO 2021).

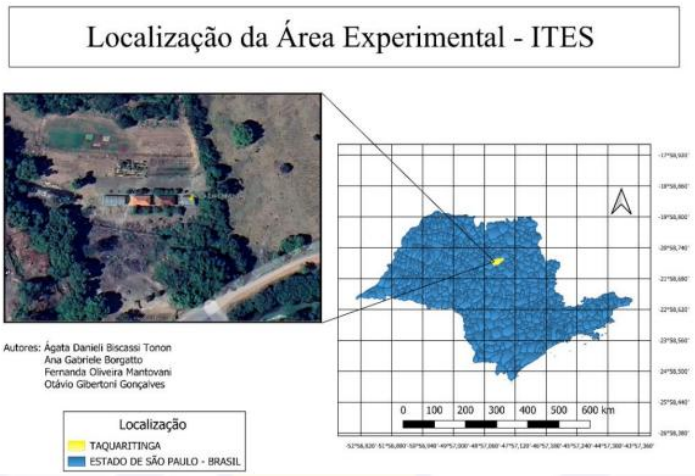


Figura 1: Localização da área onde será implantado o projeto.
Fonte: Elaborado pelos autores

O delineamento utilizado foi o Delineamento em Blocos Casualizado - DBC (Figura 2) que envolve alguns princípios da experimentação: repetição, casualização e controle local (GARCIA,2006).

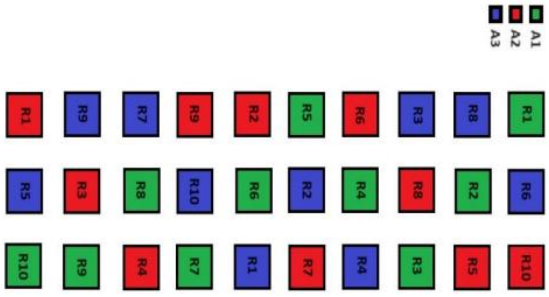


Figura 2: Delineamento em Blocos Casualizado do projeto.
Fonte: Elaborado pelos autores

Foram utilizados 30 vasos, cada um contendo 180 mL de substrato, para a condução do experimento. Foram avaliados três tratamentos: A1 (Raizal®), A2 (NPK 4-30-10) e A3 (Raizal® + NPK 4-30-10). O plantio das mudas ocorreu em 10 de setembro de 2024 e, em 17 de novembro, todos os vasos continham plântulas recém-emergidas.

Foram realizadas quatro coletas de dados. Nas três primeiras, foram avaliadas a altura das plantas e o diâmetro do caule. Na última coleta, além dessas variáveis, foram obtidos o comprimento das raízes, o peso das raízes e o teor de matéria seca das raízes, após a retirada das mudas dos vasos e a limpeza do excesso de substrato.

A aferição das variáveis ocorreu utilizando paquímetro para altura das plantas, diâmetro do caule e comprimento das raízes; balança para peso e matéria seca das raízes; e estufa para

determinação do teor de matéria seca. A matéria seca foi obtida separando-se o sistema radicular da parte aérea das plantas. Os resíduos de substrato foram removidos em 07 de novembro de 2024, e a secagem das raízes foi realizada em estufa com ventilação forçada a 70°C, durante 72 horas, de 08 a 10 de novembro de 2024.

As análises ocorreram nas seguintes datas: 21 de outubro (primeira análise), 30 de outubro (segunda), 04 de novembro (terceira) e 08 de novembro (quarta). Na última, além da coleta de diâmetro do caule e altura das plantas, as mudas foram retiradas dos vasos, as raízes separadas, lavadas e pesadas. Os dados obtidos foram processados utilizando a ferramenta Agroestat, e os resultados analisados estatisticamente por meio do Teste de Tukey para comparação entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que T1 apresentou os menores valores de altura em todas as análises, diferindo estatisticamente dos demais na quarta análise. Enquanto isso, T2 indicou que a adubação mineral proporcionou maior incremento de altura em relação ao bioestimulante isolado, sendo estatisticamente igual a T3, que apresentou maiores valores médios em todas as análises, demonstrando efeito sinérgico entre o bioestimulante e a adubação mineral.

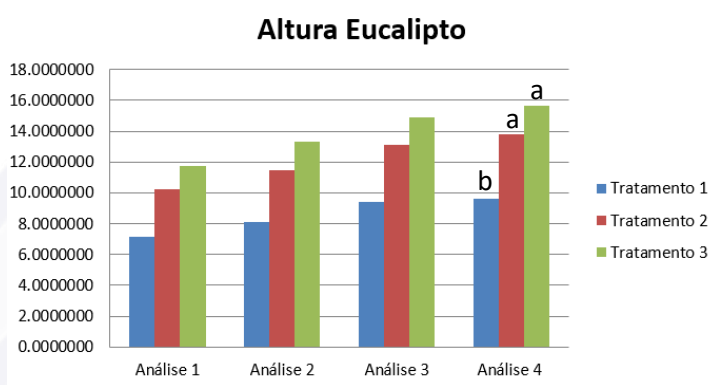


Figura 3: Altura das plantas.
Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com Taiz et al. (2017), os bioestimulantes favorecem o crescimento radicular e a absorção de nutrientes, potencializando a resposta das plantas à adubação. De forma semelhante, De Oliveira et al. (2013) observaram que a associação entre fertilizantes minerais e bioestimulantes aumentou significativamente o crescimento em altura e o diâmetro do colo de mudas de *Eucalyptus urograndis*, atribuindo o efeito à melhor disponibilidade de nutrientes e ao estímulo hormonal promovido por substâncias húmicas e aminoácidos.

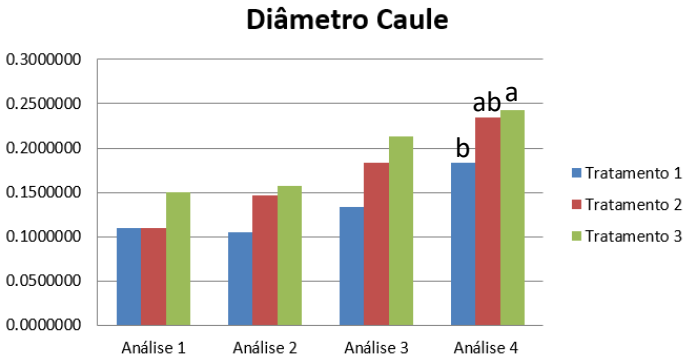


Figura 4: Diâmetro do caule.
Fonte: Elaborado pelos autores

Para diâmetro do caule, T3 apresentou desempenho significativamente superior ao T1, enquanto T2 não diferiu estatisticamente de T1 e T3. A interação entre nutrientes minerais e bioestimulantes favorece o crescimento e a robustez das mudas, sendo o diâmetro do colo um importante indicador de qualidade e sobrevivência no campo (MENDONÇA et al., 2019).

Na figura 5, T3 apresentou o maior percentual de massa radicular (49%), seguido por T2 com 40%, enquanto T1 obteve apenas 11%. Esses resultados indicam que a associação entre bioestimulante e adubação mineral favoreceu o maior desenvolvimento do sistema radicular, ampliando a capacidade de absorção de água e nutrientes (SANTOS et al., 2019). Segundo Taiz et al. (2017), esse estímulo ocorre pela ação de hormônios vegetais presentes nos bioestimulantes, como auxinas e citocininas.

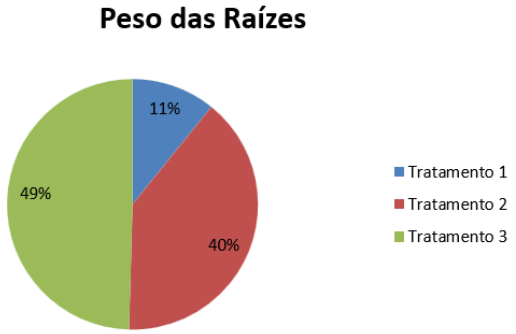


Figura 5: Peso das raízes.
Fonte: Elaborado pelos autores

Para matéria seca (Figura 6), O T3 apresentou o maior acúmulo, seguido por T2 e T1, indicando que a combinação de bioestimulante e adubação mineral favoreceu o ganho de biomassa, devido ao efeito sinérgico entre nutrientes e reguladores vegetais (DE OLIVEIRA et al., 2013; TAIZ et al., 2017, TRINDADE et al., 2001).

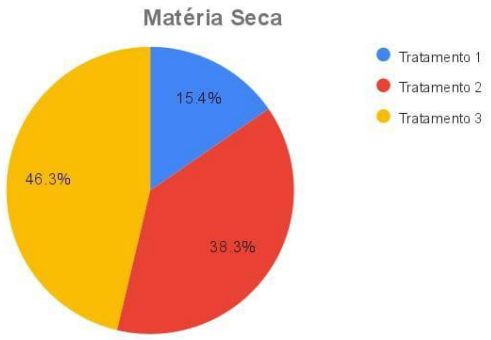


Figura 6: Teor de matéria seca das raízes.
Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com as análises o T2 apresentou resultados com melhor custo-benefício no início do desenvolvimento das plantas. Entretanto, acredita-se que se o estudo tivesse sido feito com mais tempo o tratamento 3 (NPK + Raizal) teria tido resultados melhores com o passar do tempo, pois notou-se que as raízes do T3 tiveram melhor desenvolvimento. Nesse contexto, o uso integrado de bioestimulantes e adubação mineral pode contribuir para práticas de produção mais eficiente e sustentável, estando alinhadas ao ODS 12 e ao ODS 13, uma vez que se potencializa o crescimento vegetal e, consequentemente, o sequestro de carbono por meio de florestas mais saudáveis e bem estabelecidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados do experimento é possível concluir que os tratamentos 2 e 3, estatisticamente, nesse período de três meses não se diferenciaram, enquanto o tratamento 1 obteve menores resultados. Entretanto, a partir das análises, surgiu uma hipótese de que seria possível o T3 se diferenciar T2 após os três primeiros meses, podendo então provar que o tratamento 3 possa ser mais viável, principalmente por apresentar melhores resultados no peso das raízes. No entanto, para esse estudo, conclui-se que no período de desenvolvimento de 3 meses das mudas de eucalipto, financeiramente, o tratamento 2 (NPK 4 – 30 – 10) é o mais recomendado.

REFERÊNCIAS

ANEVAN, Cristiano; OLIVEIRA, Renato Cassol de. **Produção de mudas de eucalipto em diferentes substratos.** 2009. Trabalho de Conclusão de Curso de licenciatura em Ciências.

BERNARDI, M. R.; SPEROTTO JUNIOR, M.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T. **Crescimento de mudas de Corymbia citriodora em função do uso de hidrogel e adubação**. Cerne, Lavras, v. 18, n. 1, p. 67-74, jan./mar. 2012.

DE OLIVEIRA, Marcelo Wendeborn Miranda; CARIELO, Plínio; MOREIRA, Andréia Luciane. **Avaliação do efeito de estimulantes radiculares em mudas de *Eucalyptus urograndis*.** 2013. DOI:10.17271/19800827912013601.

GARCIA, S.L.R. e LEITE, H.G. **Curso de estatística experimental**. 401 p. (Apostila), Viçosa, MG, 2006.

MENDONÇA, A. V. R. et al. **Qualidade de mudas florestais: parâmetros morfológicos e fisiológicos**. Revista Ciência Florestal, v. 29, n. 4, p. 1635–1648, 2019.

MORAIS, Euripedes; ZANATTO, Antonio Carlos Scatena; FREITAS, Miguel Luiz Menezes; MORAES, Mário Luiz Teixeira de; SEBBENN, Alexandre Magno. **Variação genética, interação genótipo solo e ganhos na seleção em teste de progênies de Corymbia citriodora Hook em Luiz Antonio**. São Paulo. Sci. For., Piracicaba, v. 38, n. 85, p. 11-18, mar. 2010.

OLIVEIRA, Edilson Batista de; PINTO JUNIOR, José Elidney (Ed.). **O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento.** Brasília, DF: Embrapa, 2021.

QUIQUI, E. M. D.; MARTINS, S. S.; PINTO, J. C.; ANDRADE, P. J. P. de; MUNIZ, A. S. **Crescimento e composição mineral de mudas de eucalipto cultivadas sob condições de diferentes fontes de fertilizantes.** Acta Scientiarum. Agronomy, v. 26, n. 3, p. 293-299, 2008. DOI: 10.4025/actasciagron.v26i3.1826. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v26i3.1826. Acesso em: 22 de setembro de 2024.

SANTOS, R. L. dos et al. **Efeitos de bioestimulantes no crescimento inicial de espécies florestais sob diferentes níveis de fertilidade do solo.** Revista de Ciências Agrárias, v. 42, n. 2, p. 450–458, 2019.

SILVA, M. S. L. da.; Oliveira Neto, M. B. de.; **ARGISSOLOS VERMELHOAMARELOS** - PORTAL EMBRAPA. Delineamento em Blocos Casualizados. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TRINDADE, Aldo Vilar et al. **Crescimento e nutrição de mudas de eucalyptus grandis em resposta a composto orgânico ou adubação mineral**/growth and nutrition of eucalyptus grandis seedlings in response to organic compost or mineral fertilizers. Revista Ceres, v. 48, n. 276, 2001.