

EFEITOS DO USO DE COMPLEXO ORGÂNICO NO DESENVOLVIMENTO RADICIAL DE MUDAS DE EUCALIPTO

Ariane Miranda de Oliveira¹, Flávia Ferreira Carvalho², Roger Luiz da Silva Almeida Filho³, Leandro Dias da Silva⁴, Adalberto Brito de Novaes⁵, Paulo Araquém Ramos Cairo⁶.

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. mirandadeoliveira.ariane@gmail.com; ²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. carvalho.f.flavia@gmail.com; ³Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. rogerluizfilho@gmail.com; ⁴Pós-Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. leodias5@yahoo.com.br; ⁵Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. adalberto.brito@globo.com; ⁶Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. pcairo@uol.com.br.

Resumo

Os ativadores da microbiota do solo atuam na melhoria das condições edáficas de modo a contribuir positivamente para o desenvolvimento adequado das mudas, com qualidade, vigor e boa regeneração radicial. O presente trabalho objetivou analisar o crescimento radicular de mudas de eucalipto, cultivadas em substrato com diferentes doses de complexo orgânico ativador da microbiota do solo. O experimento foi disposto em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com quatro tratamentos correspondentes às concentrações do complexo orgânico Vitasoil® (T1 = 0,0 mL L⁻¹; T2 = 1,5 mL L⁻¹; T3 = 2,5 mL L⁻¹ e T4 = 3,5 mL L⁻¹) e sete repetições. As mudas de eucalipto, clone VCC 865 com 90 dias de idade, foram submetidas ao teste de Potencial de Regeneração de Raízes (P.R.R.). Também foi avaliado o comprimento médio de raiz e o volume total do sistema radicial. A partir dos resultados foi possível identificar a dose de 1,5 mL L⁻¹ do ativador de microrganismos do solo como a mais indicada na melhoria da regeneração das raízes de eucalipto, comprimento e volume de raiz, com incrementos de 40, 4 e 6% desses parâmetros, respectivamente.

Palavras-chave: bioestimulante, *Eucalyptus*, regeneração de raiz, rizosfera

Introdução

No que se refere a implantação de florestas, a obtenção de mudas de alto padrão de qualidade se torna imprescindível. Mudas de qualidade e alto vigor pressupõe índices consideráveis de crescimento de raízes, alta taxa de sobrevivência e desenvolvimento satisfatório no campo. Considerando a produção de mudas, os principais fatores que afetam sua qualidade e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento citam-se, o material genético, manejo hídrico e nutricional, os recipientes, os substratos, dentre outros. Quanto ao substrato, o ideal é que este satisfaça as boas condições físicas/químicas para um satisfatório crescimento e desenvolvimento das mudas (Silva et al., 2013; Silva et al., 2010).

Informações mais recentes, apontam o sistema radicial como ponto de partida para a produção de mudas com elevada qualidade. Na busca por garantias no desenvolvimento das

mudas no campo, uma alternativa utilizada por produtores é o uso de estimulantes do desenvolvimento radicial adicionados ao substrato, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta, denominados bioestimulantes (Oliveira et al., 2017). Alguns bioestimulantes podem atuar como agentes de melhoria biológica do solo e, conseqüentemente, proporcionam melhor desenvolvimento da planta, os chamados ativadores de microbiota do solo (Souza et al., 2019). O uso de bioestimulantes tem otimizado os processos fisiológicos de germinação e crescimento das mudas em várias espécies, incluindo espécies do gênero *Eucalyptus* (Pierezan et al., 2012).

Otimizar a produção de mudas de eucalipto no Brasil se faz necessário, sobretudo diante da ampliação das áreas ocupadas com florestas plantadas. Os plantios de eucalipto no país ocupam 5,7 milhões de hectares, o que representa 73% do total da área florestal brasileira, estando localizados principalmente nos Estados de Minas Gerais (24%), São Paulo (17%) e Mato Grosso do Sul (16%). Diante do exposto, essa pesquisa foi conduzida com o intuito de avaliar o desenvolvimento radicial de mudas de eucalipto submetidas à aplicação de um ativador de microbiota do solo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, utilizando-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com quatro tratamentos correspondentes às concentrações do complexo orgânico Vitasoil® (T1 = 0,0 mL L⁻¹; T2 = 1,5 mL L⁻¹; T3 = 2,5 mL L⁻¹ e T4 = 3,5 mL L⁻¹) e sete repetições, totalizando 28 plantas em todo o experimento.

As mudas de eucalipto, clone VCC 865 com 90 dias de idade, foram submetidas a avaliação do Potencial de Regeneração de Raízes (P.R.R.) em tubos. Os procedimentos posteriores consistiram na retirada do substrato preso às raízes das mudas e, em seguida, à poda das mesmas à 4,0 cm de sua origem e à 12,0 cm do colo da muda. Os tubos, confeccionados de garrafa pet transparentes, após retiradas o gargalo, apresentaram as dimensões de 25,0 cm de altura e 10,0 cm de diâmetro. Posteriormente, foram preenchidos com substrato comercial e, em seguida, as mudas foram transplantadas. Estes recipientes foram revestidos com lona preta para evitar a influência da luz às raízes e irrigados intensamente.

Foi aplicado 1,0 mL do complexo orgânico no substrato próximo ao caule da muda, com auxílio de um borrifador nas respectivas concentrações. De acordo com cada tratamento, acomodou-se as mudas sob sombrite com malha de 50% de sombreamento. Após a implantação, as mudas foram irrigadas três vezes ao dia. O número de raízes regeneradas foi obtido a partir de sua contagem em dias alternados e da marcação das mesmas com caneta permanente para evitar contagem de uma mesma raiz mais de uma vez. As avaliações foram encerradas 29 dias após o transplante (DAT).

Para a avaliação, as mudas foram retiradas dos tubos, removeu-se o excesso de substrato das raízes, que foram avaliadas quanto ao comprimento médio de raiz e ao volume do sistema radicial. O comprimento foi obtido com auxílio de régua graduada e o volume pelo método do deslocamento de água (1 mL = 1 cm³) em uma proveta de 1000 mL após inserção do sistema radicial das mudas.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade (Lilliefors) e homogeneidade (Cochran) e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste

Tukey a 5% de probabilidade. Para cada variável dependente foi ajustado um modelo ($p < 0,05$) utilizando a função “nls” do pacote “stats”. Para a geração dos gráficos foi utilizada a função “ggplot” do pacote “ggplot2”. Todas as análises foram feitas em ambiente R (R Core Team 2020).

Resultados e Discussão

Aos 13 DAT, as primeiras raízes regeneradas começaram a tocar à parede lateral dos tubos, ocasião em que iniciou-se a contagem das mesmas. Mudas de eucalipto submetidas a aplicação da dosagem de $1,5 \text{ mL L}^{-1}$ do bioativador de microrganismos do solo revelaram 40% a mais de raízes regeneradas quando comparada ao controle ($0,0 \text{ mL L}^{-1}$). As duas maiores doses do bioestimulante, $2,5$ e $3,5 \text{ mL L}^{-1}$, impactaram de maneira negativa no número de raízes regeneradas (Figura 1), com destaque para a maior dose que revelou uma redução de 71% de raízes quando comparada à dose de $1,5 \text{ mL L}^{-1}$ e 52% a menos do que o controle.

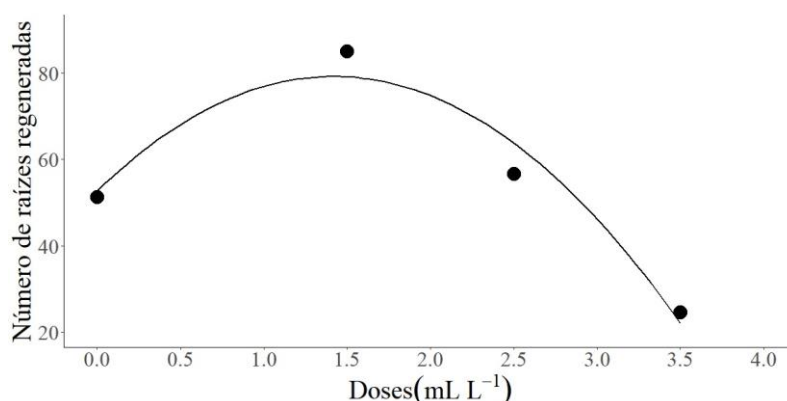


Figura 1. Número de raízes regeneradas de mudas de eucalipto submetidas à aplicação de bioativador de microrganismos do solo, 29 dias após o transplante.

O potencial de regeneração de raízes está relacionado com a capacidade de sobrevivência no campo, visto que, segundo Oliveira Júnior et al. (2011), possibilita um bom suporte aéreo, que irá colaborar para a produção de fotoassimilados. Ainda segundo estes autores, a uniformização das mudas nas condições impostas no experimento sugere iguais condições de desempenho após o plantio. Dessa forma, o potencial de regeneração de raízes pode ser um preditor do desenvolvimento das plantas no campo.

Apesar dos parâmetros de comprimento e volume de raízes não terem sido significativos, verificou-se uma tendência de redução do crescimento a partir da dose de $1,5 \text{ mL L}^{-1}$ (Figura 2). Entretanto, essa dosagem do complexo orgânico aumentou o comprimento e o volume das raízes em 4% e 6%, respectivamente, em relação ao controle.

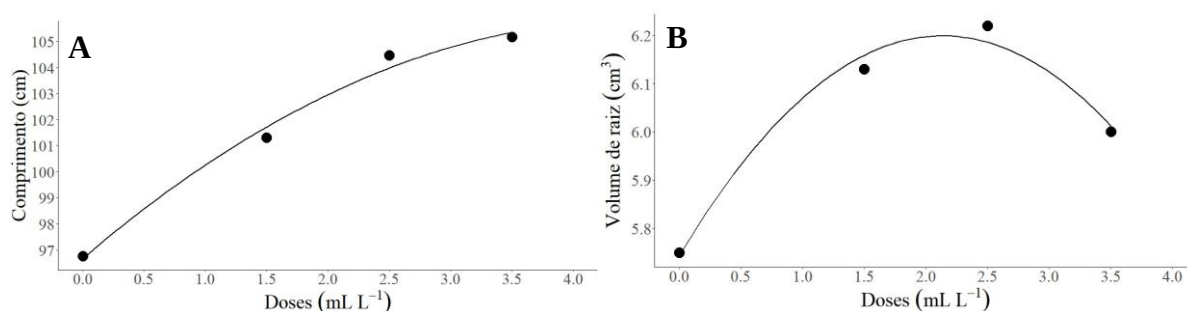


Figura 2. Comprimento médio (A) e volume do sistema radicial (B) de mudas de eucalipto aos 29 dias após o transplantio e submetidas à aplicação de bioativador de microrganismos do solo.

Volumes e comprimentos radiciais maiores são desejáveis, sobretudo, porque aumentam a área explorada pelas raízes em busca de água e nutrientes. Andrade et al. (2019) relatam que o maior volume de raiz não necessariamente significa maior potencial de absorção, porque este dependerá do diâmetro dessas raízes. Contudo, o sistema radicial avaliado no presente trabalho apresentou a maior parte de suas raízes caracterizadas como fisiologicamente ativas e consequentemente de pequeno diâmetro, demonstrando o elevado potencial de absorção das mesmas. Essas características das mudas de eucalipto são relevantes, sobretudo em locais onde ocorre déficit hídrico, pois possibilitam a busca de água em maiores áreas do solo.

O Vitasoil[®] é classificado por Matilla e Krell (2018) como promovedor do crescimento vegetal a partir do aumento da absorção de nutrientes minerais. Assim sendo, a tendência de redução do crescimento das variáveis analisadas a partir da dose de 1,5 mL L⁻¹ pode indicar que maiores concentrações desse produto levariam a uma grande disponibilização de minerais às plantas, acarretando toxicidade.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos e visando proporcionar menores custos ao produtor florestal, recomenda-se o uso da dose de 1,5 mL L⁻¹ do Vitasoil[®], quando o objetivo for potencializar o desenvolvimento radicial de mudas de eucalipto.

Referências

ANDRADE, R. P.; PILON, G. A.L.; REIS, W.; FERREIRA NETO, E. D. M.; JANEGITZ, M. C. Fontes, modo de aplicação e translocação de enxofre no desenvolvimento inicial do milho. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 32019-32032, 2019.

GROSSNICKLE, S. C. Why seedlings survive: influence of plant attributes. **New Forests**, v. 43, n. 5-6, p. 711-738, 2012.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório anual de 2019**. Brasília: IBÁ, 2019. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>. Acesso em: 06 de mai. 2020.

MATILLA, M. A.; KRELL, T. Plant growth promotion and biocontrol mediated by plant-associated bacteria. **Microorganisms for Sustainability**, p.45-80, 2018.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, J. M.; SOUZA NETA, M. L.; OLIVEIRA, M. K. T.; ALVES, R. C. Substrato e bioestimulante na produção de mudas de maxixeiro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 141-146, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Características morfofisiológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 35, n. 6, p. 1173-1180, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. Características morfofisiológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 35, n.6, p.1173-1180, 2011.

PIEREZAN, L.; SCALON, S. P. Q.; PEREIRA, Z. V. Emergência de plântulas e crescimento de mudas de jatobá com uso de bioestimulante e sombreamento. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 127-133, 2012.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org>>. Acesso em: 06 de maio de 2020.

SILVA, R. B. G.; SIMÕES, D.; ANDRADE, F. R.; DA SILVA, M. R. Qualidade de mudas seminais de eucalipto em função dos substratos e fertilização de liberação controlada. **Interciencia**, v. 38, n. 3, p. 215-220, 2013.

SILVA, R. B. G.; SIMÕES, D.; SILVA M. R. Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em função do substrato. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, p. 397-302, 2012.

SOUZA, E. M.; FRANCO JUNIOR; K. S.; BRIGANTE, G. P.; BROCKELMANN, C. E.; TAVARES, R. M.; DIAS, M. S.; MARQUES, D. J.; CARNEIRO, J. P. C. Efeito do bioativador de solo no desenvolvimento inicial do cafeeiro. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 04, p. 60-65, 2019.