

INFLUÊNCIA DA DESFOLHA ARTIFICIAL NO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO DE RAÍZES EM MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*

Lucas Rafael de Lima Silva¹; Júlia Zamilute Paiva Silva²; Rebeca Pereira Bomfim Almeida³; Anna Clara Vieira Moitinho⁴; Adalberto Brito de Novaes⁵

¹ Mestrando em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (lucas98rafa@outlook.com); ^{2,3,4} Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA ²(juliazamilute@uesb.edu.br); ³(201911539@uesb.edu.br); ⁴(claramoitinho67@gmail.com); ⁵ Professor, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (adalberto@uesb.edu.br)

RESUMO

É de suma importância simular os efeitos da desfolha para entender suas consequências no desenvolvimento das mudas sob os parâmetros morfofisiológicos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de desfolha artificial no potencial de regeneração de raízes em mudas de *Eucalyptus urophylla*. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos: T1 – sem desfolha; T2 – 30% de desfolha; T3 – 60% de desfolha e T4 – 100% de desfolha. Após as desfolhas, as mudas passaram por um processo de retirada do substrato e foram submetidas a uma poda das raízes laterais a uma distância aproximada de 3,0 a 4,0 cm, bem como da raiz pivotante a uma distância de aproximadamente 10,0 a 12,0 cm do colo. A avaliação do potencial de regeneração de raízes (PRR) foi efetuada em dias alternados até que as raízes regeneradas atingissem a parte inferior dos recipientes, finalizando as avaliações. A avaliação constou da contagem do número de extremidades de raízes novas visíveis nas paredes transparentes dos tubos em cada quadrante. As mudas de *Eucalyptus urophylla* nos níveis sem desfolha, 30% de desfolha e 60% de desfolha não apresentaram diferenças estatísticas. Porém foi possível observar uma redução no número de raízes regeneradas à medida que aumentou o nível de desfolha. O tratamento com 100% de desfolha apresentou as menores médias. A desfolha artificial influenciou de forma negativa o PRR, e a desfolha 100% apresentou menor desempenho para o PRR.

Palavras-chave: Parâmetros Fisiológicos; PRR; Qualidade de Mudanças.

INTRODUÇÃO

Na região Sudoeste da Bahia, particularmente no Planalto de Conquista, a atividade de reflorestamento desponta como uma das alternativas socioeconômicas mais promissoras para atender às demandas da indústria madeireira regional (OLIVEIRA JÚNIOR *et al.*, 2011). Assim, é necessário, cada vez mais, produzir mudas com características para resistir às condições adversas encontradas nas áreas dos reflorestamentos, com crescimento satisfatório (WENDLING *et al.*, 2021), pois mudas de melhor padrão de qualidade apresentam maior sobrevivência no plantio, além de apresentar melhor desenvolvimento, diminuindo a frequência dos tratamentos culturais de manutenção e resistência a pragas (WENDLING *et al.*, 2021; GOMES *et al.*, 2002).

Uma das pragas responsáveis pelos ataques as culturas florestais são formigas cortadeiras que são consideradas como um dos principais insetos-praga no cultivo de plantas perenes, cujos

danos ocasionados pela desfolha são identificados desde a produção das mudas ao momento de colheita (UKAN *et al.*, 2010). A vulnerabilidade é maior em mudas por serem desprovidas de um sistema de defesa eficiente como o observado em um indivíduo adulto, tornando-as mais susceptíveis ao ataque por insetos desfolhantes afetando seu desenvolvimento (ZANETTI *et al.*, 2014). Os efeitos da desfolha depende da frequência e da intensidade, a redução da área foliar fotossinteticamente ativa pelo desfolhamento promove desarranjo fisiológico nos vegetais interferindo no crescimento (DRANSKI *et al.*, 2016; KOCH *et al.*, 2013).

A simulação exata do desfolhamento provocado por insetos é extremamente difícil, do ponto de vista prático (MATRANGOLO *et al.*, 2010). Assim, é de suma importância simular os efeitos da desfolha em mudas para entender suas consequências no seu desenvolvimento sob os parâmetros morfofisiológicos. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de desfolha artificial no potencial de regeneração de raízes em mudas de *Eucalyptus urophylla*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Vitória da Conquista - BA, conduzido no viveiro da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. A região é caracterizada por um clima semiárido com altitude de 960 metros, precipitação pluviométrica entre a faixa de 700 mm a 1.100 mm anuais distribuída entre os meses de novembro e março e temperatura média anual de 21° C (NOVAES *et. al.*, 2008).

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos: T1 – sem desfolha; T2 – 30% de desfolha; T3 – 60% de desfolha e T4 – 100% de desfolha com sete repetições cada tratamento, com uma unidade amostral por parcela, totalizando 28 mudas conforme a Figura 1. As mudas de *Eucalyptus urophylla* utilizadas foram provenientes de produção em recipientes tubetes de 55 cm³, com 90 dias de expedição em que foram submetidas aos níveis de desfolha pré-estabelecidos.



Figura 1 – **A** – Tratamentos para avaliação do potencial de regeneração das raízes; **B** – Tratamento 1: sem desfolha (testemunha); **C** – Tratamento 2: 30% de desfolha; **D** – Tratamento 3: 60% de desfolha; **E** – Tratamento 4: 100% de desfolha.

Após as desfolhas, as mudas passaram por um processo de retirada do substrato e foram submetidas a uma poda das raízes laterais a uma distância aproximada de 3,0 a 4,0 cm, também da raiz pivotante a uma distância de aproximadamente 10,0 a 12,0 cm do colo. Como recipientes, foram utilizadas garrafas plásticas transparentes do tipo PET 2L onde foi realizado um corte na altura dos seus respectivos gargalos apresentando as dimensões de 25,0 cm de altura e 10,0 cm de diâmetro, com capacidade volumétrica de aproximadamente 1,9 litros.

Estes recipientes receberam cinco furos na porção inferior, com o intuito de facilitar a drenagem do excesso de água de irrigação. Na parte externa foram feitas ranhuras verticais, delimitando quatro quadrantes semelhantes A, B, C e D, visando à avaliação da distribuição espacial das raízes. Os tubos foram preenchidos com substrato comercial do tipo Bioplant. Após o preparo das mudas com a poda do sistema radicial e níveis de desfolha, estas foram transplantadas nos respectivos recipientes e foram cobertos com lona plástica preta para a proteção contra a incidência de luz. Foram efetuadas regas intensas diariamente e de forma homogênea durante todo o experimento.

A avaliação do PRR foi efetuada em dias alternados até que as raízes regeneradas atingissem a parte inferior dos recipientes, finalizando as avaliações. A avaliação constou da contagem do número de extremidades de raízes novas visíveis nas paredes transparentes dos tubos em cada quadrante.

Quanto à análise estatística, os dados obtidos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, para a verificação da normalidade das médias e de Bartlett, para verificação da homogeneidade entre as variâncias. As variáveis que não apresentaram normalidade, tiveram seus dados transformados pelo método de raiz cúbica, para então, realizar-se a análise de variância. Em seguida, após a análise de variância (ANOVA), as médias que obtiveram diferença significativa foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 95% de probabilidade. As análises ocorreram com o auxílio do programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Tabela 1, as mudas de *Eucalyptus urophylla* nos níveis sem desfolha, 30% de desfolha e 60% de desfolha não apresentaram diferença estatística, porém é possível observar uma redução no número de raízes regeneradas à medida que aumentou o nível de desfolha. O tratamento com 100% de desfolha apresentou as menores médias com apenas três raízes regeneradas ao longo das avaliações, que pode estar relacionado com a diminuição da área foliar fotossintética responsável pela produção dos fotoassimilados, que é produzido nas folhas e usados como fonte de energia para a regeneração do sistema radicial. Outro processo que pode afetar o processo de regeneração é a repartição dos fotoassimilados, tanto para parte aérea como para o sistema radicial para crescimento de novas folhas e raízes para equilibrar parte aérea e raiz.

Tabela 1 – Valores médios do número total de raízes regeneradas em mudas de *Eucalyptus urophylla* com 90 dias.

Tratamentos	Número total de raízes regeneradas
Sem desfolha (testemunha)	61 a
30% de desfolha	56 a
60% de desfolha	38 a
100% de desfolha	3 b
CV (%)	18,94

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os autores Taiz & Zeiger (2013) afirmam que grandes áreas foliares são componentes importantes na produção de fotossintatos, aumentando o crescimento das plantas, e qualquer estresse causado na parte aérea pode influenciar no processo fisiológico das plantas. Segundo Poorter *et al.* (2011), as plantas quando apresentam partes das folhas ou raízes removidas passam a alocar maior quantidade de suprimentos de nutrientes para essas áreas afetadas para voltar ao “equilíbrio funcional” e restaurar seu padrão de alocação.

Dranski *et al.* (2016), avaliando o desenvolvimento inicial de mudas de pinhão manso sob diferentes intensidades de desfolha, observou resultados semelhantes, uma diminuição na massa seca de raízes à medida que aumentou a intensidade de desfolha. Ainda sobre os mesmos autores, eles associaram essa diminuição a um maior investimento de carbono na reposição foliar inicialmente suprimida, em que a redução de biomassa aérea se deveu a uma área foliar fotossinteticamente ativa menor, além de menor acúmulo de biomassa no sistema radicular para sustentar o crescimento secundário.

Tanto a desfolha natural como artificial causam impactos tanto no crescimento da raiz quanto da parte aérea da planta e, quanto maior a intensidade da desfolha, mais o crescimento é afetado (SANCHEZ-MARTINEZ & WAGNER, 1994). Os autores Matrangolo *et al.* (2010); Reis Filho *et al.* (2011) avaliando mudas recém-plantadas em campo de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus taeda* respectivamente sob diferentes níveis de desfolhas para simular ataques de insetos, constataram uma diminuição no crescimento das mudas à medida que aumentava a intensidade da desfolha.

O potencial de regeneração de raízes – PRR é um parâmetro variável com a espécie, a procedência, o ambiente, o substrato e outros requisitos, tornando difícil comparar estudos realizados devido à ausência de padrões comparativos, uma vez que os parâmetros avaliados refletem diferentes processos fisiológicos (CHAVES, 2001). Assim, considerando a escassez de trabalhos nessa área, especialmente em relação às espécies de *Eucalyptus sp.*, torna-se imprescindível a continuidade dos estudos e o desenvolvimento de novas pesquisas, para atingir um maior aprofundamento em relação ao tema, contribuindo para a construção de uma base sólida de literatura (BRAGA *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

A desfolha artificial influenciou de forma negativa no potencial de regeneração das raízes, em que a desfolha 100% apresentou menor desempenho para o potencial de regeneração de raízes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, G. C. M. *et al.* Avaliação do potencial de regeneração de raízes em sete clones de eucalipto. In: **ENGENHARIA FLORESTAL: DESAFIOS, LIMITES E POTENCIALIDADE**. Editora Científica Digital, p. 180-194, 2020.

CHAVES, L. L. B. **Emprego de diferentes fontes e doses de fertilizantes nitrogenados na produção de mudas de duas espécies de leguminosas florestais em substrato constituído de resíduos agro-industriais**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade do Norte Fluminense – UENF, 89p. 2001.

GOMES, J. M. *et al.* Parâmetros morfológicos na avaliação de qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, p. 655-664, 2002.

KOCH, S. I. *et al.* Correction: Caste-Specific Expression Patterns of Immune Response and Chemosensory Related Genes in the Leaf-Cutting Ant, *Atta vollenweideri*. **PloS one**, v. 8, n. 12, 2013.

NOVAES, A. B. *et al.* Caracterização e Demanda Florestal da Região Sudoeste da Bahia. In: SANTOS, A. F. **Memórias do II simpósio sobre reflorestamento na região sudoeste da Bahia**. Vitória da Conquista: Embrapa Florestas, p. 25-43, 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A. *et al.* Características morfofisiológicas associadas à qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 35, p. 1173-1180, 2011.

POORTER, H. *et al.* Alocação de biomassa para folhas, caules e raízes: meta-análises de variação interespecífica e controle ambiental. **New Phytologist**, v. 193, n. 1, p. 30-50, 2012.

SANCHEZ-MARTINEZ, G. & WAGNER, M. R. Sawfly (Hymenoptera: Diprionidae) and Artificial Defoliation Affects Above-and Below-Ground Growth of Ponderosa Pine Seedlings. **Journal of Economic Entomology**. Washington, v. 87, n. 4, p. 1038-1045, 1994.

TAIZ L & ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

UKAN, D. *et al.* Identificação de espécies de formigas cortadeiras em plantios de *Eucalyptus urograndis*. **Revista Floresta**, v. 40, n. 4, p. 819-824, 2010.

WENDLING, I. *et al.* Produção de mudas de eucalipto. In: OLIVEIRA, E. B. de; PINTO JUNIOR, J. E. (Ed.). **O eucalipto e a Embrapa: quatro décadas de pesquisa e desenvolvimento**. Brasília, DF: Embrapa, cap. 22. 2021.

ZANETTI, R. *et al.* An overview of integrated management of leaf-cutting ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian forest plantations. **Forests**, v. 5, n. 3, p. 439-454, 2014.