

## DESEMPENHO INICIAL DE PROGÊNIES DE *Eucalyptus citriodora* NA REGIÃO DO CAMPO DAS VERTENTES, MINAS GERAIS

**Pedro Henrique Del Grossi, Adelson Lemes da Silva Júnior, Gabriel de Resende Baroni, Lavínia Barbosa Oliveira, Letícia Aparecida Pereira Gomes, Lucas Amaral de Melo.**

Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Florestais, Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos - 37203-202 - Lavras – MG, Brasil, pedro.grossi@estudante.ufla.br, adelson.lemes@ufla.br, gabrielbaroni92@gmail.com, lavinia.oliveira@estudante.ufla.br, letícia.gomes1@estudante.ufla.br, lucas.amaral@ufla.br.

### Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho inicial de progênies de *Eucalyptus citriodora* para a região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil. No local, foi instalado um teste de progênies com a espécie, onde foram utilizadas 12 progênies, implantadas em um delineamento de blocos casualizados, com oito repetições e cinco plantas por parcela. Aos 12 meses, analisaram-se a sobrevivência (SOB), altura (ALT) e diâmetro à altura do peito (DAP). A alta taxa de sobrevivência (94,59%) indica boa adaptação da espécie, enquanto as variações em ALT e DAP evidenciam diferenças no desempenho das progênies. As progênies 6, 5, 1, 10 e 9 destacaram-se em crescimento, mas novas observações são necessárias para confirmar a persistência dessas diferenças. Esses resultados ressaltam a importância de programas de melhoramento genético contínuos, principalmente de espécies que possam ser uma alternativa promissora para a diversificação econômica e aumento da cobertura florestal.

**Palavras-chave:** Espécie arbórea. Melhoramento florestal. Silvicultura.

**Área do Conhecimento:** Engenharia Agrônoma. Engenharia Florestal.

### Introdução

A utilização de espécies arbóreas no setor florestal desempenha um papel crucial na economia e na conservação dos recursos naturais. No Brasil, o antigo gênero *Corymbia*, recentemente reposicionado como *Eucalyptus* (Nicolle *et al.*, 2024) tem se destacado como um importante componente da produção florestal, demonstrando ser uma opção rentável para pequenos, médios e grandes produtores (Furtado *et al.*, 2020). Composto por diversas espécies nativas da Austrália, que foram introduzidas no país devido às suas propriedades vantajosas para a silvicultura (Jacobs, 1979). Essas espécies são conhecidas pelo rápido crescimento, alta produtividade de madeira e adaptabilidade a diferentes condições bióticas e abióticas (Pereira *et al.*, 2021).

A madeira proveniente de espécies de *Eucalyptus* possui características de qualidade, sendo amplamente utilizada nas indústrias de construção civil, papel e celulose, móveis e, principalmente, de energias renováveis por meio da produção do carvão vegetal (Reis *et al.*, 2013; Reis *et al.*, 2014). Além disso, uma das espécies do gênero, denominada *Eucalyptus citriodora* é reconhecida pelo óleo essencial extraído de suas folhas, o citronelal, utilizado como matéria-prima para a indústria de produtos de limpeza, perfumaria e fármacos (Reis *et al.*, 2013).

Para a região do Campo das Vertentes, em Minas Gerais, a espécie *E. citriodora* assume um papel relevante, pois o local apresenta características edafoclimáticas propícias ao seu desenvolvimento, abrangendo uma combinação de clima tropical e subtropical (Oliveira *et al.*, 2018). Além disso, o histórico de uso da terra na região, que inclui atividades agropecuárias e extrativistas (Naime *et al.*, 2006), torna a introdução e o cultivo da espécie uma alternativa promissora para a diversificação econômica e aumento da cobertura florestal.

Apesar do potencial, ainda são necessários estudos abrangentes sobre seu crescimento em contextos específicos de regiões de interesse. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho inicial de progênies de *E. citriodora* para a região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil.

## Metodologia

O estudo foi conduzido em uma área experimental de aproximadamente 1,16 ha, localizada na fazenda Muquém (21°19'5''S e 44°99'22''W), pertencente à Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG. Essa área encontra-se na região do Campo das Vertentes, com clima do tipo Cwa – temperado chuvoso (inverno frio e seco e verão quente e úmido) (Dantas *et al.*, 2007), de acordo com a classificação de Köppen. O solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, com altitude média de 940 metros (Assis, 2014).

No local, foi instalado um teste de progênies de meios-irmãos com a espécie *Eucalyptus citriodora*. O experimento foi instalado em julho de 2022, onde foram utilizadas doze progênies, implantadas em um delineamento de blocos casualizados, com oito repetições e cinco plantas por parcela, dispostas em um espaçamento de 3,0 x 1,5 m. Foram mantidas linhas de bordadura externa para isolar as parcelas dos diferentes tratamentos e evitar efeitos de borda.

Foram mensurados, aos 12 meses após o plantio, a sobrevivência – SOB (%) e os caracteres silviculturais de crescimento inicial: altura - ALT (m) e circunferência à altura do peito – CAP (cm). Os dados de altura foram determinados com uma régua de 10 metros e a circunferência foi medida com fita métrica, sendo posteriormente convertida para diâmetro à altura do peito (DAP) por meio da equação 1.

(1)

$$DAP = CAP / \pi$$

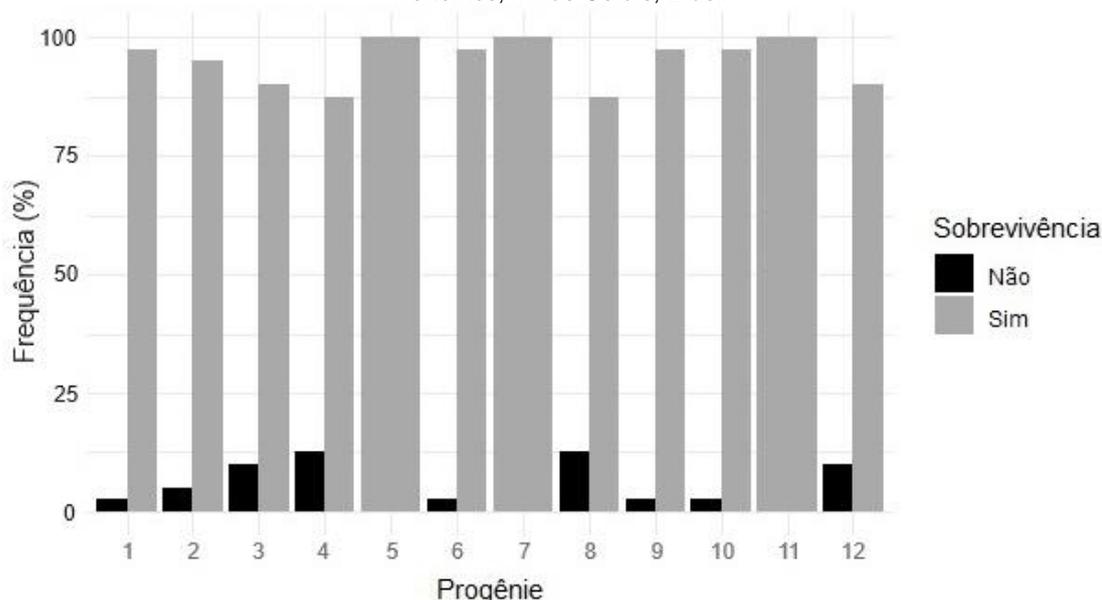
Em que:  $\pi = 3,14\dots$

Os dados foram avaliados de forma descritiva e, quando obedecidos os critérios de normalidade e homogeneidade, foram submetidas à análise de variância (Anova) e à comparação de médias por meio do teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, usando o *software* R (R Core Team, 2016).

## Resultados

Para avaliar a capacidade de adaptação da espécie *E. citriodora* às condições ambientais em que foi introduzida, foi obtido um índice de sobrevivência, que atingiu 94,59% aos 12 meses de idade. No entanto, as progênies 5, 7 e 11 se destacaram, não apresentando mortalidade. Em contrapartida, as progênies 4 e 8 registraram as maiores perdas de indivíduos (Figura 1).

Figura 1- Sobrevivência em progênies de *Eucalyptus citriodora* implantadas na região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil.



As análises descritivas das variáveis ALT e DAP revelaram variações significativas (Tabela 1). A altura média das árvores foi de 3,88 m, com valores variando de 0,00 m a 7,00 m. A mediana de 4,00 m sugere uma distribuição equilibrada das alturas ao redor desse valor, enquanto o desvio padrão de 0,84 m indica uma variação moderada em torno da média. A assimetria positiva (0,10) aponta para uma distribuição ligeiramente inclinada para a direita, embora próxima da simetria, e a curtose negativa (-0,18) sugere uma distribuição levemente achatada em comparação à normal.

O DAP apresentou uma média de 2,72 cm, com um intervalo de 0,00 cm a 5,41 cm. A mediana de 2,73 cm reflete a tendência central dos dados, enquanto o desvio padrão de 0,90 cm denota uma dispersão um pouco maior em relação à média. A assimetria negativa (-0,05) indica uma distribuição ligeiramente inclinada para a esquerda, e a curtose negativa (-0,46) evidencia uma distribuição mais achatada, com menor concentração de valores extremos.

A presença de valores zero tanto em altura quanto em DAP reflete a mortalidade de indivíduos. Contudo, as distribuições dos valores observados para as variáveis são relativamente simétricas e apresenta uma dispersão moderada, refletindo a influência do genótipo das diferentes progênies.

Tabela 1- Estatísticas descritas para as variáveis altura e diâmetro à altura do peito (DAP) avaliadas em teste de progênies de *Eucalyptus citriodora*, implantado na região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil.

Variáveis	Média	Maior valor	Menor valor	Mediana	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Altura (m)	3,88	7,00	0,00	4,00	0,84	0,10	-0,18
DAP (cm)	2,72	5,41	0,00	2,73	0,90	-0,05	-0,46

A análise de variância (Anova) revelou diferença significativa a 5% para ambas as variáveis, indicando a existência de variações entre as progênies de *E. citriodora*. Portanto, foi realizado o teste de Scott-Knott a fim de identificar grupos homogêneos entre as progênies (Tabela 2).

Tabela 2- Desempenho das progênies de *Eucalyptus citriodora* para as variáveis altura (ALT) e diâmetro à altura do peito (DAP), implantadas na região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, Brasil.

Progênies	ALT	DAP
1	4,35 a	3,21 a
2	3,73 b	2,51 b
3	3,20 c	1,94 c
4	3,48 c	2,16 c
5	4,39 a	3,27 a
6	4,54 a	3,18 a
7	3,45 c	2,24 c
8	3,81 b	2,72 b
9	4,15 a	3,16 a
10	4,28 a	3,18 a
11	3,78 b	2,61 b
12	3,24 c	2,20 c

A altura média variou entre 3,20 m e 4,54 m, com as progênies 6, 5, 1, 10 e 9, respectivamente, apresentando os maiores valores, todas estatisticamente semelhantes entre si. Por outro lado, as progênies 3, 4, 7 e 12 exibiram as menores médias de altura, variando de 3,20 m a 3,48 m, classificando-se em grupos estatisticamente inferiores.

Quanto ao DAP, os resultados mostraram uma variação entre 1,94 cm e 3,27 cm. As progênies 5, 1, 6, 10 e 9 apresentaram os maiores valores, também formando um grupo estatisticamente superior. Já as progênies 3, 4, 7 e 12 apresentaram os menores valores de DAP, alinhando-se com os resultados observados para a altura.

## Discussão

O alto percentual de sobrevivência da espécie *E. citriodora* na região dos Campos das Vertentes, Minas Gerais, reflete a boa adaptação às condições locais e, a eficácia das práticas silviculturais empregadas durante o estabelecimento e condução do teste de progênies. Esses resultados corroboram ao observado por Araújo *et al.* (2021), com um percentual de sobrevivência semelhante em um teste de progênies de *E. citriodora* aos 24 meses de idade no estado de São Paulo. A consistência dos dados entre diferentes regiões sugere um potencial genético para a espécie, evidenciando sua viabilidade em programas de melhoramento.

As variações encontradas para os caracteres altura e DAP, evidenciam as diferenças no desempenho das progênies (Tabela 2). As progênies 6, 5, 1, 10 e 9, que apresentaram as maiores médias de altura e DAP, demonstram um potencial superior de crescimento e desenvolvimento, sugerindo uma combinação eficaz de características genéticas favoráveis. A presença de progênies com desempenho destacado é um indicativo de que estas podem ser mais adequadas para plantios em áreas semelhantes, apresentando maior produtividade e vigor.

Em contraste, as progênies 3, 4, 7 e 12, que obtiveram as menores médias de altura e DAP, evidenciam uma *performance* inferior. Esse desempenho pode estar relacionado a uma menor adaptação às condições edafoclimáticas do Campo das Vertentes ou a características genéticas menos favoráveis. Contudo, considerando a idade avaliada, são necessárias novas observações visando confirmar, de fato, se a diferença em adaptabilidade e produtividade se mantém entre as progênies.

A variação observada no DAP está alinhada com os padrões de crescimento em altura, sugerindo uma correlação positiva entre essas duas variáveis. Progênies com maior altura tendem a apresentar maiores valores de DAP, o que pode ser um reflexo de um crescimento geral mais robusto e vigoroso (Azevedo *et al.*, 2015).

Estudos anteriores com progênies de *E. citriodora* indicam que a variabilidade nas características de crescimento pode ser influenciada por fatores genéticos e ambientais (Araújo *et al.*, 2021; Miranda *et al.*, 2023). As diferenças de desempenho observadas entre as progênies podem, portanto, refletir a interação complexa entre essas variáveis e o potencial genético das progênies.

A identificação de progênies com alto desempenho é fundamental para a seleção e manejo futuros, visando a otimização das práticas de plantio e o incremento da produtividade florestal. Os resultados obtidos ressaltam a importância de programas de melhoramento genético contínuos para selecionar e promover progênies que ofereçam características superiores de crescimento e adaptação.

## Conclusão

O teste de progênies de *E. citriodora*, aos 12 meses de idade, implantado na região do Campo das Vertentes, Minas Gerais, demonstra a boa adaptação da espécie às condições locais e a eficácia das práticas silviculturais, com alta taxa de sobrevivência e variações significativas no crescimento. Progênies de melhor desempenho indicam potencial para futuras iniciativas de plantio e manejo, destacando a importância de programas contínuos de melhoramento, principalmente de espécies que possam ser uma alternativa promissora para a diversificação econômica e aumento da cobertura florestal.

## Referências

ARAÚJO, M. J.; LEE, D. J.; TAMBARUSSI, E. V.; PAULA, R. C.; SILVA, P. H. M. Initial productivity and genetic parameters of three *Corymbia* species in Brazil: designing a breeding strategy. **Can. J. For. Res.**, v. 51, n. 1, p. 25-30, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0438>. Acesso em: 21 ago. 2024.

ASSIS, M.B. Levantamento detalhado dos solos da fazenda Muquém/UFLA, Lavras – MG. **Boletim Técnico 98**, Lavras-MG: Universidade Federal de Lavras, 2014. p. 1-76.

AZEVEDO, L. P. A.; COSTA, R. B.; MARTINEZ, D. T.; TSUKAMOTO FILHO, A. A.; BRONDANI, G. E.; BARETTA M. C.; AJALA, W. V. Seleção genética em progênies de *Eucalyptus camaldulensis* em área de cerrado matogrossense. **Ciênc. Rural**, v. 45, n. 11, p. 2001-2006, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20131557>. Acesso em: 21 ago. 2024.

DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciênc. Agrotecnol.**, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600039>. Acesso em: 21 ago. 2024.

FURTADO, J.S.; GARCIA, B.; SILVA, A.C.; SILVA, D.; ARAÚJO, M.S.; HENRIQUE, G. Indicadores econômicos na implantação do cultivo de eucalipto citriodora – *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson). **Cad. Ciênc. Tecnol.**, v. 37, n. 3, p. 1-9, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26657>. Acesso em: 21 ago. 2024.

JACOBS, M. R. ***Eucalypts for planting***. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1979.

MIRANDA, L.; ESTOPA, R. A.; PALUDETO, J. G. Z.; TAMBARUSSI, E. V. Genetic control and early selection of three *Corymbia* species. **Can. J. For. Res.**, v. 54, n. 1, p. 31-44, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjfr-2023-0038>. Acesso em: 21 ago. 2024.

NAIME, U. J.; MOTTA, P. E. F.; CARVALHO FILHO, A.; BARUQUI, A. M. Avaliação da aptidão agrícola das terras da zona Campos das Vertentes - MG. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 91**, Rio de Janeiro-RJ: Embrapa Solos, 2006, p. 1-58. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/855950/avaliacao-da-aptidao-agricola-das-terras-da-zona-campo-das-vertentes-mg>. Acesso em: 21 ago. 2024.

NICOLLE, D.; RITTER, M. K.; JONES, R. C.; PHILLIPS, G. P.; FRENCH, M. E.; CUMMING, R.; BELL, S. A. J. The genus problem – *Eucalyptus* as a model system for minimising taxonomic disruption. **Taxon**, p. 1-12, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/tax.13240>. Acesso em: 21 ago. 2024.

OLIVEIRA, D. E.; ASSIS, D. C.; FERREIRA, C. C. M. Dinâmica climática regional em municípios da Zona da Mata, Campo das Vertentes e sul e sudoeste de Minas Gerais: As ondas de calor e frio. **Rev. Bras. Clima**, v. 1, p. 290-310, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5380/abclima.v1i0.61039>. Acesso em: 21 ago. 2024.

PEREIRA, A. K. S.; RIBEIRO, N. R.; CUPERTINO, G. F. M.; RODRIGUES, B. P. Eucaliptos não tradicionais: uma revisão sistemática sobre *Eucalyptus camaldulensis*, *Corymbia citriodora* e *Corymbia maculata*. In: EVANGELISTA, V.V. **Madeiras nativas e plantadas do Brasil: Qualidade, pesquisas e atualidades**, 2023. Ed. Científica Digital, 2021, p. 436-450. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/eucaliptos-nao-tradicionais-uma-revisao-sistemica-sobre-eucalyptus-camaldulensis-corymbia-citriodora-e-corymbia-maculata>. Acesso em: 21 ago. 2024.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016.

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F.; SANTOS, A. M.; FILHO, E. P. *Corymbia citriodora*: estado da arte de pesquisas no Brasil. **Documentos 255**, Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2013, p. 1-59. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/974349/corymbia-citriodora-estado-da-arte-de-pesquisas-no-brasil>. Acesso em: 21 ago. 2024.

REIS, C. A. F.; ASSIS, T. F.; SANTOS, A. M.; PALUDZSZYN FILHO, E. *Corymbia maculata*: estado da arte de pesquisas no Brasil. **Documentos 263**, Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2014, p. 1-52. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1003457/corymbia-maculata-estado-da-arte-de-pesquisas-no-brasil>. Acesso em: 21 ago. 2024.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro ao Projeto. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001. À Universidade Federal de Lavras pelo suporte e espaço físico para realização da pesquisa. Ao Laboratório de Estudos em Silvicultura e Restauração Florestal (Laserf-UFLA). Ao Grupo de Pesquisa em Silvicultura e Melhoramento Florestal (SiMef-UFLA).