

SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE MATERIAIS GENÉTICOS DE EUCALIPTO COM POTENCIAL DENDROENERGÉTICO NA AMAZÔNIA

Afonso Henrique Rodrigues de Oliveira Barros¹; Márcia Cristiane Alves²; Gislaine Oliveira Lopes³; Alberto Caldeira Filho⁴; Karen Janones da Rocha⁵; Scheila Cristina Biazatti⁶; Kenia Michele de Quadros Tronco⁷; Gustavo Neco da Silva⁸

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura. E-mail: afonsoqi.barros@gmail.com.

² Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura. E-mail: marciacristianealvesof@gmail.com.

³ Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura. E-mail: gislaine.olopes@gmail.com

⁴ Engenheiro Florestal, MSc., responsável técnico na empresa Eletrogoes S/A – Pimenta Bueno - RO. E-mail: alberto@eletrogoes.com.br.

⁵ Engenheira Florestal, Dra., Docente na Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura-RO. E-mail: karenrocha@unir.br.

⁶ Engenheira Florestal, Mra., Docente na Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura-RO. E-mail: scheila.biazatti@unir.br.

⁷ Engenheira Florestal, Dra, Docente na Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura-RO. E-mail: kenia.tronco@unir.br.

⁸ Engenheiro Florestal, Esp, Docente na Universidade Federal de Rondônia – Campus Rolim de Moura-RO. E-mail: gustavoneco1@gmail.com.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi comparar o crescimento altimétrico de genótipos selecionados de eucalipto em um plantio homogêneo implantado no município de Pimenta Bueno, Rondônia. Para tal, foram selecionados quatro materiais genéticos de mesma idade (MG-1, 2, 3 e 4), sendo o MG-1, material seminal de *Corymbia torelliana* e os demais materiais clonais, todos do programa de melhoramento da empresa Eletrogoes S/A. Nos materiais genéticos avaliados, a taxa de sobrevivência variou de 80 a 95%, acima da média para o contexto brasileiro. Além disso, o crescimento altimétrico dos clones apresentou diferença significativa em relação ao material seminal pelo teste T de Tukey, com destaque ao MG-3, que apresentou o crescimento mais uniforme.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, bioenergia, dendrometria.

Introdução

Atualmente, a maior demanda por florestas plantadas no Brasil tem origem na indústria de papel e celulose, com destaque aos plantios de *Eucalyptus* e *Corymbia*. Entretanto, a busca por alternativas energéticas evidenciou grande potencial para o desenvolvimento do setor de bioenergia a partir de plantios florestais. Nesse sentido, a inserção de algumas espécies de eucalipto no país, principalmente por possuírem boa taxa de sobrevivência e também por se destacarem na produção de carvão (em decorrência da madeira de alto volume e densidade), busca suprir essa demanda energética, destacando para esse setor a soma de forças das espécies de eucalipto (LOUREIRO et al., 2019).

Em estudos preliminares se observou que *C. torelliana* possui taxas ótimas de sobrevivência no Brasil quando comparado com diferentes cultivares de *Eucalyptus* e *Corymbia* (SILVA et al., 2017). Em complemento, *C. torelliana* é a espécie de *Corymbia* com melhor taxa de enraizamento, por isso e por sua alta resistência a pragas o melhoramento genético da espécie em questão tem sido alvo de estudo (REIS et al., 2013).

A altura é uma importante variável dendrométrica para determinar a qualidade de um local em relação à produção madeireira (SOARES et al., 2012), principalmente quando relacionada com as informações de idade do plantio e com os dados diamétricos dos indivíduos. Tendo em vista haver um pico de crescimento longitudinal nos primeiros meses de implantação de um plantio, o monitoramento das alturas é de grande importância para compreender as características dos diferentes cultivares.

Nos últimos anos, em decorrência de fatores como a escassez de lenha de origem nativa e demanda de novas fontes de energia, houve uma expansão do mercado bioenergético no país, o objetivo deste trabalho foi avaliar sobrevivência e comparar crescimento inicial em altura de diferentes materiais genéticos de eucalipto com potencial dendroenergético na Amazônia.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na sede da empresa Eletrogoes S/A, localizada no município de Pimenta Bueno, sul do estado de Rondônia. De acordo com a classificação de Köppen, o clima do local é Aw, com estações seca e chuvosa bem definidas, temperatura média anual de 25,7°C, com médias de 27,6°C e 24,8°C nos meses mais quente e mais frio, respectivamente. A pluviosidade média anual na região é de 1764 mm (ECMWF, 2022).

Para a condução do estudo foram selecionados quatro materiais genéticos (MG) de mesma idade (6 meses), implantados em março de 2021, pertencentes ao programa de melhoramento genético da Eletrogoes S/A (MG-1, MG-2, MG-3 e MG-4), sendo o MG-1 material seminal de *C. torelliana*, e os demais, clones em adaptação para as condições edafoclimáticas da região. Todas as árvores foram plantadas com o espaçamento de 6,13 m² e arranjo espacial de 1,75 m x 3,50 m.

Em cada material genético foram alocadas aleatoriamente parcelas de 28 x 28 m, nas quais foi mensurada a altura (h) de todas as árvores com o auxílio de régua graduada em centímetros.

Após a tabulação dos dados, foi definida a taxa de sobrevivência no plantio, e então foram calculadas as estatísticas descritivas: média, erro padrão, mediana, moda, desvio padrão, variância, curtose, assimetria, altura mínima, altura máxima e somatório para verificar o comportamento dos dados (Tabela 1).

Todas as observações foram inicialmente submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk a 5% de significância e o teste de homogeneidade de variâncias de Levene a 5% de significância. Posteriormente, foram submetidos ao teste de Tukey ($P \geq 0,95$) para constatar se existem diferenças significativas entre os materiais genéticos e, caso ocorram, qual material possui o maior crescimento. Para as análises estatísticas foi utilizado o *software* R (R Core Team, 2022), através dos pacotes car (Fox; Weisberg, 2019) e RVAideMemoire (Hervé, 2022).

Resultados e Discussão

Os índices de sobrevivência apresentados pelos materiais genéticos estudados variam entre 80 e 95%, com destaque para MG-1 e MG-2 (Tabela 2). Mesmo com valores de mortalidade próximos de 20%, os valores obtidos em todos os materiais genéticos apresentam bom desempenho para a realidade brasileira, que de acordo com Silva et al. (2017) aproxima-se de 30%. Ressalta-se que, mesmo com tal variação de sobrevivência, as plantas foram estabelecidas sob o mesmo sítio, tratados sob as mesmas condições climáticas, adubação e manejo.

No entanto, dado o fato que todos os plantios foram estabelecidos, e que as taxas de mortalidade mais altas foram apresentadas pelos MG-3 e MG-4. A análise descritiva dos dados apontou os MG-1 e MG-3, respectivamente, como os clones de maior e menor média de altura. Para o MG-3, ressaltam-se também sua curtose de valor negativo e assimetria tendendo a zero, dados que confirmam uma maior homogeneidade altimétrica neste material genético, indicando boa concentração de indivíduos nas classes altimétricas em torno da média. A baixa média de altura para o MG-1 era esperada, uma vez que se tratava de material seminal.

Tabela 1. Estatística descritiva dos dados altimétricos de cada MG

| Estatística descritiva | MG-1 | MG-2 | MG-3 | MG-4 |
|------------------------|--------|--------|---------|--------|
| Média | 1,78 | 2,09 | 2,14 | 2,13 |
| Erro padrão | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Mediana | 1,75 | 2,03 | 2,15 | 2,08 |
| Moda | 1,90 | 1,80 | 2,22 | 2,39 |
| Desvio padrão | 0,28 | 0,49 | 0,38 | 0,41 |
| Variância da amostra | 0,0775 | 0,2379 | 0,1445 | 0,1721 |
| Curtose | 1,8566 | 0,0783 | -0,7131 | 0,5707 |
| Assimetria | 0,9059 | 0,6501 | -0,0480 | 0,5940 |
| Intervalo | 1,83 | 2,57 | 1,76 | 2,41 |

| | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|
| Mínimo | 1,16 | 1,32 | 1,32 | 1,38 |
| Máximo | 2,99 | 3,89 | 3,08 | 3,79 |
| Soma | 374,63 | 657,43 | 459,04 | 401,86 |
| Contagem | 1339,28 | 2002,55 | 1371,17 | 1205,36 |
| Mortalidade | 5,47 % | 5,47 % | 10,26 % | 18,75 % |

O teste T de Tukey verificou que as médias dos materiais clonais (MG 2 a 4) diferem da média do MG-1 (*C. torelliana*), mas não diferem entre si, sendo significativamente maiores que a de material seminal (Tabela 2).

Tabela 2. Teste T de Tukey ($P \geq 0,95$) – comparação das médias

| Material genético | Alturas médias (m) |
|-------------------|--------------------|
| MG-1 | 1,78 ^b |
| MG-2 | 2,09 ^a |
| MG-3 | 2,14 ^a |
| MG-4 | 2,13 ^a |

Nota: Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey.

Já é de conhecimento na literatura que o crescimento primário é influenciado pelo sítio e genética (CAMPOS; LEITE, 2013). Dentre os MG avaliados, o MG-3 apresentou maior coesão durante o crescimento inicial dos indivíduos, o que indica que o crescimento em altura, apesar de mais lento do que o dos demais, é mais equilibrado entre os indivíduos, evitando o estiolamento (diminuição da relação diâmetro/altura), podendo garantir melhores características físicas da madeira, como volume e densidade, quando chegado o momento do abate.

Conclusão

Dentre os clones pertencentes ao programa de melhoramento genético da empresa Eletrogoes S/A, todos apresentaram sobrevivência acima de 80% e o material genético 3 foi o que expressou maior crescimento altimétrico e melhor adaptação às condições edafoclimáticas da Amazônia Sul-Occidental, destacando seu potencial dendroenergético.

Agradecimentos

Agradecemos à Eletrogoes S/A pela receptividade durante a coleta dos dados e pelo apoio durante o tratamento dos mesmos.

Referências Bibliográficas

ECMWF. Clima Pimenta Bueno: temperatura, tempo e dados climatológicos. **Climate-Data.org**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rondonia/pimenta-bueno-31798/#climate-table/>>. Acesso em: maio de 2022.

LOUREIRO, B. A. et al. Selection of superior clones of *Corymbia* hybrids based on wood and charcoal properties. *Maderas: Ciencia y tecnologia*, v. 21, n. 4, p. 619-630, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-221X2019005000417&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: maio de 2022.

REIS, C. .A. F. et al. *Corymbia citriodora*: estado da arte de pesquisas no Brasil. **Colombo: Embrapa Florestas**, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94547/1/Doc.-255-Reis-Ainfo1.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.

SILVA, P. H. M. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies de eucalipto em diferentes condições climáticas. **Scientia Forestalis**, v. 45, n. 115, p. 563-571, set. 2017. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr115/cap13.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.