

Comparação entre materiais genéticos de *Eucalyptus* com alta produtividade no Sudoeste do Paraná – Brasil

High productivity *Eucalyptus* genetic materials comparison to Southwest region of Paraná - Brazil

RESUMO

A grande maioria das áreas ocupadas por plantios florestais no Brasil é composta pelo gênero *Eucalyptus* e, para o sucesso dessa atividade, é necessário estudos quanto a adaptação e desenvolvimento dos diferentes materiais genéticos em cada sítio florestal. O objetivo desse trabalho foi comparar o desempenho silvicultural de cinco espécies potenciais para a região Sudoeste do Paraná, as espécies são: *E. urophylla*, *E. pellita*, e os clones GFMO27, I224, e H13. Para o estudo, foi realizado um inventário florestal do tipo censo aos 5 anos de idade. Através dos dados obtidos foram comparadas as variáveis: número de árvores/ha, DAP, altura, sobrevivência, volume por hectare e individual e incremento médio anual (IMA), com os dados sendo processados através de análise de variância e teste de Tukey a 1% de significância para as médias de DAP (cm), altura (m) e volume (m³) individuais. O clone H13 apresentou o melhor desempenho em todas as variáveis de produtividade. Os clones GFMO27 e I224 apesar de menos produtivos que o H13, apresentaram também bons resultados. O *E. urophylla* teve sua produtividade afetada pela alta mortalidade. O *E. pellita* obteve bons resultados de sobrevivência, porém, acompanhado de baixa produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Clones de eucalipto. Floresta plantada. Madeira.

ABSTRACT

Most of the area occupied by forest plantations in Brazil is composed of the genus *Eucalyptus*. For the success of this activity, studies are needed regarding the adaptation and development of different genetic materials in each forest site. The objective of this work was to compare the silvicultural performance of five potential materials for the Southwest region of Paraná: *E. urophylla*, *E. pellita* and clones GFMO27, I224 and H13, planted in an experimental area at UTFPR-DV. For the study, a forest inventory was carried out at 5 years of age, and then the data obtained were compared: number of trees / ha, DBH, total height, survival, volume per hectare and individual and average annual increment (IMA). The data were processed in analysis of variance and Tukey's test at 1% significance. Clone H13 showed the best performance in all productivity variables. The clones GFMO27 and I224, although less productive than H13, showed good productivity results. *E. urophylla* had its productivity affected by high mortality. *E. pellita* had good survival results, however, accompanied by low productivity.

KEYWORDS: Clone of eucalyptus. Forest plantation. Wood.

Andréia da Silva Broncowiski
broncowiski@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Eleandro José Brun
eleandrobrun.utfpr@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Luan Luchese
Luanluchese@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Bruno Leite dos Santos
Engflorestal.bruno@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Formado por mais de 600 espécies, o gênero *Eucalyptus* se adaptou a diversas condições de clima e solo no Brasil, sendo que cada espécie exige suas próprias condições de adaptação, e que também existem várias utilidades para as mesmas, sendo as mais comuns a produção de madeira serrada, biomassa energética, celulose, painéis de madeira, postes, extração de óleos essenciais e produção de mel, através de suas folhas e flores (HIGA; MORA; HIGA,2000).

O gênero *Eucalyptus* apresenta alta diversidade de espécies, com variadas aplicabilidades erápido crescimento, comincremento médio de cerca de 36 m³/ha/ano (IBÁ, 2019), podendo Chegar a 80 m³/ha/ano em plantios com melhor grau de desenvolvimento genético e silvicultura intensiva (VIEIRA, 2015). Por isso muitas empresas do país aderiram a essa fonte de matéria-prima para fabricação de seus produtos.

Contudo,para uma boa produção do plantio, é muito importante conhecer a adaptação da espécie a serutilizada, pois diversos fatores podem influenciar na adaptabilidade dos materiais genéticos ao sítio florestal em questão, estando entre os principais, à limitação e distribuição de chuvas, ocorrência de geadas, e condições de solo (HIGA; HIGA, 2000).

Com o objetivo de estudar essas adaptações, o projeto TUME (Teste de uso múltiplo de *Eucalyptus*) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ-USP) foi instalado em diferentes locais do Brasil, visando conhecer o desenvolvimento desses materiais para determinada região, identificando os com maior potencial para uso (Projeto Tume, 2020).

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois Vizinhos, em 2009, iniciou a implantação e monitoramento de um TUME, com quatorze diferentes materiais genéticos de eucalipto. Visando estudar o desempenho silvicultural dos mesmos para a região Sudoeste do Paraná.

O presente trabalho tem por objetivo recomendar alguns materiais genéticos de maior produtividade para o plantio na região de Dois Vizinhos-Paraná, comparando a adaptação e o crescimento dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados desse trabalho foram coletados através de um inventário florestal tipo censo, realizado aos 5 anos de idade, no TUME (teste de uso múltiplo de eucalipto) da UNEPE Povoamentos Florestais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Esse experimento foi instalado em dezembro de 2009, com um plantio manual emespaçamento 3 m x 2 m, com preparo do solo mecanizado, com escarificação em linha, plantio, adubação conforme a análise de solo prévia, controle de formigas cortadeira com isca granulada, da matocompetição com capina, roçada manual na linha e roçada mecanizada entre linha.

As árvores foram desramadas aos 2 anos de idade, até 50% da altura total. O projeto foi implantado em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (Esalq/USP), onde a mesma doou 14 diferentes materiais genéticos de eucalipto com o objetivo de estudar o desempenho silvicultural dos mesmos nas condições edafoclimáticas da região. Para esse trabalho foram selecionadososcincomateriaisgenéticosquemais se destacam, sendo eles: E. Urophylla, E. Pellita e os clones GFMO27, I224 e H13.

Dois Vizinhos, onde o experimento foi instalado, localiza-se no Sudoeste do Paraná (latitudes 25°44'03" e 25°46'05" Sul e longitudes 53°03'01" e 53°03'10" Oeste), com altitude média de 509 metros. O clima na região é o Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o verão e verões quentes, tendo temperaturas médias anuais de 19°C e pluviosidade média de 2025 mm anuais (IAPAR, 2020). O solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico típico (EMBRAPA SOLOS, 2013).

Todas as árvores das cinco espécies foram medidas a campo, através do censo, sendo medida a altura total com auxílio de um hipsômetro Vertex e o diâmetro à altura do peito (DAP) utilizando uma suta. O volume de madeira foi calculado utilizando fator de forma 0,46, obtido por LINDNER (2016), após cubagem de 50 árvores na mesma floresta. Os procedimentos metodológicos adotados tiveram por base Machado e Figueiredo Filho (2006).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 5 tratamentos (materiais genéticos) e, para a análise estatística, utilizaram-se 88 repetições por espécie, sendo que cada árvore foi considerada uma repetição. Para comparação da altura, DAP e volume aos 5 anos após o plantio, foi realizada análise de variância e teste de comparação das médias pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade de erro através do software SASM-AGRI. Também foram calculadas as seguintes variáveis: número de árvores por hectare (N/ha), volume por hectare (m³/ha), e incremento médio anual (IMA) em volume (m³/ha/ano). Também são apresentados no trabalho, para comparação, os valores de biomassa seca total (Mg/ha) das árvores, estudadas por LINDNER (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clone H13 apesar de não apresentar os maiores números de sobrevivência e ter um número de árvores por hectare menor que a maioria dos materiais, superando apenas o *E. urophyllanessas* variáveis, foi o material que mais se destacou em crescimento, o que é comprovado pelo volume por hectare e IMA em volume (Tabela 1). Os resultados foram superiores aos encontrados por Andrade et al. (2014) em trabalho realizado com a mesma espécie e idade, em Palotina, Oeste do Paraná, onde foram encontrados valores de IMA em torno de 57,2 m³/ha/ano.

Tabela 1 – Resultados médios das variáveis dos cinco materiais genéticos de *Eucalyptus* sp. aos 5 anos de idade. Dois Vizinhos-PR.

| Variáveis | Materiais Genéticos | | | | |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| | <i>E. urophylla</i> | <i>E. pellita</i> | GFMO27 | I224 | H13 |
| N (Nº Árv./ha) | 364,6 | 916,7 | 791,7 | 819,4 | 645,8 |
| Sobrevivência (%) | 21,9 | 55,0 | 47,5 | 49,2 | 38,8 |
| Volume (m ³ /ha) | 153,00 | 118,90 | 242,92 | 243,54 | 335,82 |
| IMA volume(m ³ /ha/ano) | 34,00 | 26,42 | 53,98 | 54,12 | 74,63 |
| Biomassa seca (Mg/ha) | 62,8 | 139,1 | 159,7 | 134,0 | 178,9 |

Fonte: Autoria própria (2020).

Os clones I224 e GFMO27 também apresentaram bom desenvolvimento, com valores superiores aos encontrados por Miranda et al (2019) em outros clones derivados da hibridação *E. urophylla* x *E. grandis.*, em plantios da mesma idade nos municípios de Lucas do Rio Verde e Campo Verde, no Mato Grosso.

O desenvolvimento do *E. urophylla* ficou próximo da média de produção dos plantios no país, que é de 36 m³/ha/ano (IBÁ,2019). O material com o menor desenvolvimento foi o *E. pellita*, que se desenvolveu menos comparado a um plantio em Campo Mourão no Paraná, onde Quiqui; Martins; Shimizu (2001) encontraram, para mesma espécie um IMA de 32,9 m³/ha/ano. Em contrapartida, o *E. pellita* foi o material que apresentou a maior sobrevivência entre os cinco estudados.

Lindner (2016) encontrou, em trabalho realizado na mesma área experimental, valores de biomassa seca próximos para quatro espécies, exceto para o *E. urophylla*, que apresentou o menor valor entre elas, dando a entender que a espécie tenha um menor potencial de sequestro de carbono. Outra explicação para esse resultado inferior em biomassa, é a baixa sobrevivência do material genético, a menor entre todas as que foram comparados. Mesmo que as árvores desta espécie cresçam mais individualmente, esse crescimento não compensa o maior número de árvores dos demais materiais genéticos.

Com base na Tabela 2, para os valores de DAP médio o clone H13 e o *E. urophylla* não apresentaram diferença significativa e foram os melhores tratamentos, seguidos pelos clones GFMO27 e I224. Já nas médias de altura e volume individual, o clone H13 se destacou em relação a todos os outros e foi o melhor tratamento. Analisando esses resultados uma possível explicação para o *E. urophylla* destacar somente no DAP em relação aos demais pode ser a menor sobrevivência, principalmente devido a um ataque de formigas no primeiro ano de plantio, que conseqüentemente baixou o número de árvores por hectare fazendo uma espécie de desbaste natural, diminuindo a concorrência entre as árvores.

Tabela 2 -Médias de DAP (cm), Altura (m) e Volume (m³/árv) dos materiais aos 5 anos de idade.

| Variáveis | Materiais Genéticos | | | | |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|----------|---------|
| | <i>E. urophylla</i> | <i>E. pellita</i> | GFMO27 | I224 | H13 |
| DAP médio (cm) | 23,44 a | 13,40 c | 19,59 b | 20,06 b | 24,57 a |
| Altura média (m) | 19,64 b | 14,65 c | 20,12 b | 18,80 b | 24,38 a |
| Volume médio (m ³ /árv) | 0,4197 b | 0,1298 d | 0,3068 c | 0,2972 c | 0,5372a |

*Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância.

Fonte: Autoria própria (2020).

Em todas as variáveis decréscimo, o *E. pellitase* mostrou como inferior a todos os demais, entretanto, foi a espécie com maior sobrevivência entre as estudadas. Esses resultados confirmam as ideias apresentadas por Assis et al. (1996, p.32-51) que defendem a ideia de que devido à grande resistência da espécie a doenças, e à alta densidade da sua madeira, ela deve ser melhorada geneticamente buscando hibridações com espécies de crescimento rápido podendo criar materiais potenciais de alta produtividade.

CONCLUSÕES

O clone H13 apresentou o melhor desempenho silvicultural nas condições do estudo, mesmo possuindo uma das menores sobrevivências.

Os clones GFMO27 e I224 apresentaram ótimos resultados, podendo também ser classificados como materiais de alta produtividade.

O *E. Urophyllateve* números de sobrevivência muito baixos, o que afetou diretamente na produtividade dos mesmos.

Apesar dos bons números de sobrevivência, o *E. Pellitanão* se mostrou muito produtivo.

AGRADECIMENTOS

À UTFPR, através da Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (PROREC), pela concessão de bolsa de extensão à primeira autora. À Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ/UAP), através do Departamento de Ciências Florestais, pela disponibilização das mudas dos materiais genéticos de *Eucalyptus* sp. plantadas no estudo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. C. et al. Desempenho de clones de *Eucalyptus* no Oeste do estado do Paraná. **Embrapa Florestas**: 3º Encontro brasileiro de silvicultura, Campinas, v. 3, p. 173-175, 2014.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 32-51, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA/CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM SOLO - EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos:SiBCS**. 3. ed. rev. Ampl. Brasília: Embrapa. 2013. 342 p.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rural. **Embrapa Florestas**, Curitiba, p. 31, 2000.

IBÁ. Relatório 2019. **Indústria Brasileira de Árvores**. 2019. Disponível em: <https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/ibarelatorioanual2019.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (2020). **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Disponível em: www.iapar.br. Acesso em: 01 Set. 2020.

LINDNER, A. A. **Potencial de sequestro de carbono em diferentes materiais genéticos do gênero *Eucalyptus* sp. Para a região de Dois Vizinhos – PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 37 p., 2016.

MACHADO, S. do A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendometria**. 2ª ed. Guarapuava: Unicentro Editora, 2006 316p.

MIRANDA, D. L. C. et al. Crescimento de híbridos de eucalipto no estado de Mato Grosso. **Advances In Forestry Science**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 617-621, 24 jul. 2019.

PROJETO TUME. TUME - (Teste de uso múltiplo do *Eucalyptus*). Piracicaba - SP. Disponível em: <https://www.projetotume.com>. Acesso em: 28 de agosto de 2020.

QUIQUI, E. M. D; MARTINS, S. S.; SHIMIZU, J. Y. Avaliação de espécies e procedências de *Eucalyptus* para o Noroeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 5, p. 1173-1177, 2001.

VIEIRA, J. A. A evolução do sistema florestal. **Revista opiniões**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 41, p. 27-28, 2015.