

Desempenho inicial de espécies de *Eucalyptus* no Noroeste do Paraná

Thiago Henrique Oro¹, Erci Marcos Del Quiqui¹ e Priscilla Oro²

¹Universidade Estadual de Maringá – UEM, Departamento de Ciências Agronômicas, Campus de Umuarama. Estrada da Paca s/n, CEP: 87500-000, Bairro São Cristóvão, Umuarama, PR.

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Mestrado em Produção Vegetal, *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR.

thiago_oro@hotmail.com, ercimarcos@hotmail.com, pri_oro@hotmail.com

Resumo: A silvicultura tem emergido como uma atividade compensadora para o pequeno ou médio produtor rural, superando em rentabilidade atividades agropecuárias tradicionais, como a cultura canavieira e a bovinocultura. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi o de instalar ensaios de competição de diferentes espécies de eucalipto afim de comprovar quais são mais aclimatadas às condições ambientais do Noroeste do Paraná. O presente trabalho foi instalado em Umuarama – PR, no *campus* fazenda da Universidade Estadual de Maringá, em dezembro de 2007, utilizando-se oito espécies diferentes do gênero *Eucalyptus* plantadas com espaçamento de 3m x 2m. O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso com 4 repetições de 30 plantas por parcela, sendo avaliadas as 12 plantas centrais. Foram tomadas as medidas de altura total das árvores, diâmetro a altura do peito (DAP) a 1,3 metros de altura e volume total com casca aos 48 meses de idade. As espécies *E. grandis*, *E. urophylla* x *grandis* e *E. urophylla* mostraram-se mais aclimatadas as condições ambientais da região Noroeste do Paraná, podendo ser recomendadas para composição de plantios florestais.

Palavras-chave: Eucalipto, produção florestal, cultivo de árvores.

Performance of *Eucalyptus* species at 48 months of age in Northwestern Parana

Abstract: Forestry has emerged as a rewarding activity for the small or medium farmer, profitability surpassing traditional farming activities, such as sugarcane cultivation and livestock. Thus the goal of the work was to install competition tests of different species in order to evaluate which is *Eucalyptus* species are more adapted to the environment of the Northwestern Region of Parana. This work was installed in Umuarama – PR, Brazil, at State University of Maringa, on December 2007, using eight different species of the genus *Eucalyptus* planted with spacing of 3 m x 2 m. The statistical design was the completely randomized block with 4 repetitions of 30 plants per plot, being assessed the 12 central plant. Measures taken from trees, consisted of full height diameter at breast height (dbh) at 1.3 metres and total volume with bark at 48 months of age. Species *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. grandis* and *E. urophylla* were more acclimated to environmental conditions in the northwest of Parana and can be recommended to the composition of forest plantations.

Key words: Eucalipto, forest production, growing trees.

Introdução

A crescente demanda por produtos florestais tem sido impulsionada pelo aumento da população mundial, da renda per capita e também pelo desenvolvimento industrial,

ocasionando assim, um crescimento significativo do setor florestal, o qual abrange tanto florestas naturais quanto florestas plantadas (Seab, 2011).

Dados da FAO, (2010) mencionam cinco países que concentram mais da metade da área florestal natural total - a Federação Russa com 809,090 milhões de ha, o Brasil com 519,522 milhões de ha, o Canadá com 310,134 milhões de ha, os Estados Unidos com 304,022 milhões de ha e a China com 206,861 milhões de ha. Já para as florestas plantadas, o Brasil aparece em oitavo lugar com apenas 7 milhões de hectares ou 0,89% de seu território. A China desponta como o país com a maior área plantada no mundo, com mais de 77 milhões de hectares, seguida pelos Estados Unidos da América e pela Federação Russa com aproximadamente 25 e 16 milhões de hectares, respectivamente. O Japão, quarto colocado, destaca-se com o maior percentual de território ocupado por cultivos florestais, com cerca de 85% de sua área.

Neste contexto, o Brasil, com sua grande área de floresta natural tem muito a evoluir quando o assunto é floresta plantada, visto que essas exercem um papel de grande importância, uma vez que a maior parte da demanda de produtos a base florestal será suprida por madeira oriunda deste tipo de floresta. Além disso, um hectare plantado desse tipo de floresta preserva cerca de dez hectares de florestas nativas (Ams, 2010).

Em âmbito nacional, os estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia são os maiores responsáveis pela expressiva área de florestas plantadas no país. Essa distribuição das florestas ocorre de modo estratégico, pois se situa nos estados que requerem suprimento de matéria-prima para as indústrias de papel e celulose, siderurgia a carvão vegetal, lenha, serrados, compensados, lâminas e painéis reconstituídos (Bracelpa, 2009).

Pertencente a família Myrtaceae (Eldridge, 1994), o gênero *Eucalyptus* contém descrito mais de 600 espécies e subespécies de grande expressão em todos os campos de produção econômica florestal (Del Quiqui *et al.*, 2001). São espécies que apresentam uso múltiplo, os quais englobam todos os segmentos anteriormente descritos. Dessa forma, a importância da sua utilização é inquestionável (Embrapa, 2003).

Em virtude da árvore apresentar rápido crescimento, grande produção por área, capacidade de aclimação e por ter inúmeras aplicações em diferentes setores, pode-se afirmar que as do gênero *Eucalyptus* se enquadram entre as mais importantes árvores do mundo. Seu cultivo, além de propiciar matéria-prima para diversos produtos de primeira necessidade é responsável pela geração de grande quantidade de emprego (Abraflor, 2011).

Tendo em vista a importância do gênero, tem-se implantado recentemente uma maior quantidade de cultivos florestais. Sua utilização apresenta-se como alternativa às atividades agropecuárias tradicionais, trazendo boa rentabilidade ao pequeno e médio produtor rural quando comparado a bovinocultura e a cultura canavieira (Baena, 2005).

Além disso, os plantios de eucalipto podem ser utilizados com função de espécie pioneira, em áreas de reserva legal (IAP, 2008). Assim, além de sua utilização em plantios industriais ou agro florestais, há um interesse cada vez maior na procura de espécies adequadas para tais fins.

Entretanto, para a escolha adequada das espécies, é imprescindível a realização de ensaios de espécies para avaliação da sua capacidade de aclimação em cada local. Na região sul do Brasil, a geada é um dos principais fatores ambientais que interferem no desenvolvimento dos eucaliptos. Outros fatores, tais como a ocorrência de estiagem prolongada e de pragas e doenças também podem afetar o desenvolvimento das espécies em um novo local de plantio (Higa e Higa, 2000).

A região noroeste do Paraná (Arenito Caiuá) é uma área que demanda muitos produtos florestais, tanto para fins energéticos como para madeira serrada e, somando-se às condições climáticas favoráveis da região, pode-se afirmar que o local apresenta grande potencial para expansão da eucaliptocultura (Migliavacca, 2010). Segundo o Centro de Inteligência em Florestas – CIF (2011), a cidade de Umuarama possui o título de segundo maior polo moveleiro do Paraná, apesar de toda madeira utilizada como matéria prima ser obtida de outras regiões.

Com a realização deste trabalho, teve-se como objetivo analisar ensaios de competição de diferentes espécies de eucalipto a fim de comprovar quais são mais aclimatadas às condições ambientais do Noroeste do Paraná.

Material e Métodos

Foram instaladas oito espécies de *Eucalyptus* na fazenda da Universidade Estadual de Maringá - campus Regional de Umuarama, no município de Umuarama, estado do Paraná, em dezembro de 2007. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, constituído de 8 tratamentos e 4 repetições. As parcelas apresentavam 30 plantas, cultivadas no espaçamento 3 m x 2 m, sendo utilizadas as 12 plantas centrais para as avaliações. Os tratamentos/espécies utilizados foram: T1: *Eucalyptus dunnii* – Procedência: Itatinga - SP; T2: *Eucalyptus urophylla* – Procedência: Anhambi – SP; T3: *Eucalyptus robusta* – Procedência: Itatinga - SP; T4: *Eucalyptus resinifera* – Procedência: Anhambi – SP; T5:

Eucalyptus citriodora – Procedência: Restinga – SP; T6: *Eucalyptus camaldulensis* – Procedência: Açailândia – SP; T7: *Eucalyptus grandis* – Procedência: Anhambí – SP; T8: *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* – Procedência: Itirapina – SP.

O local do ensaio situa-se a 23 ° 47 ' 15 '' de latitude sul e 53 ° 15' 15'' de longitude oeste e a precipitação média anual é de 1.500 mm a 1.800 mm (Iapar, 1994). O solo local foi classificado como Argissolo Amarelo Distrófico, textura arenosa, relevo suave ondulado e altitude de 480m (Embrapa, 2006).

A adubação e correção do solo foram realizadas no ano de 2007, baseadas na análise de solo (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Caracterização química da camada de 0-20 cm de um Argissolo Amarelo Distrófico de textura arenosa antes da instalação do experimento. Umuarama, 2007

Dispersões de textura arenosa antes da instalação do experimento, Cuiabará, 2007										
pH		Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	CTC	P	C
CaCl ₂	H ₂ O	cmol _c dm ⁻³							mg dm ⁻³	g dm ⁻³
3,9	4,8	1.0	5,34	0,66	0,33	0,20	1,19	6,53	18,4	7,51

Tabela 2 - Caracterização da saturação de bases e de alumínio e relação entre as bases trocáveis antes da instalação do experimento. Umuarama, 2007

V	Ca	Mg	K	m	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	(Ca+Mg)/K	K ^{1/2} /(Ca+Mg)
%									
18,22	10,11	5,05	3,06	45,66	2,00	3,30	1,65	4,95	0,20

Realizou-se o preparo do solo constando de uma aração e uma gradagem e, de acordo com os dados obtidos da análise de solo a adubação foi realizada de acordo com Novais *et al.*, (1990), sendo 200g calcário por metro quadrado, na linha de plantio, e 150g do formulado 4-20-20 incorporado a base das plantas. Aos 60 dias foi aplicado 50 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 90 kg ha⁻¹ de uréia na projeção da copa.

Realizaram-se medições de altura total das plantas, diâmetro a altura do peito (DAP), a 1,3 metros, e volume total de madeira com casca aos 48 meses de idade. A variável altura foi medida do nível do solo até o topo das árvores, utilizando-se do hipsômetro NIKON 550. Para o diâmetro, mediu-se a circunferência à altura do peito (CAP) de todas as plantas dentro da área útil de cada parcela, com o auxílio de uma fita métrica, e posteriormente transformado em DAP. O volume, por planta, dos indivíduos da área útil de cada parcela, foi obtido por meio da expressão a seguir:

$$V_i = \pi \cdot (DAP_i)^2 \cdot f \cdot H_i / 4$$

Em que:

V_i = volume de madeira com casca da árvore i (m^3);

DAP_i = diâmetro à altura do peito da árvore i (m);

ff = fator de forma. Neste caso, devido à inexistência de fatores definidos regionalmente para cada uma das espécies, arbitrou-se o valor 0,5;

H_i = altura total da árvore i (m).

Para a obtenção do volume por hectare, usou-se o processo de amostragem, obtendo-se a média dos volumes individuais amostrados de cada parcela. Essa média foi multiplicada pelo somatório do número de árvores vivas contido na área útil de cada parcela, extrapolando para um hectare.

Após obter as medições, foram efetuadas análises de variância das características, aplicando-se às médias dos tratamentos o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Apresentam-se na Tabela 3 os valores de altura total, diâmetro a altura do peito (DAP) e volume com casca das espécies testadas em Umuarama, referentes aos 48 meses após a implantação do experimento.

Tabela 3 - Valores de altura total, diâmetro a altura do peito (DAP) e volume total com casca (VTcc) aos 48 meses de idade

Espécies	Altura (m)	DAP (m)	VTcc (m^3/ha)
<i>E. dunnii</i>	13,6 cde	0,136 bc	99,8 b
<i>E. urophylla</i>	16,0 bc	0,148 ab	239,4 a
<i>E. robusta</i>	15,2 cd	0,129 bc	147,0 b
<i>E. resinífera</i>	11,5 e	0,117 c	66,5 b
<i>E. citriodora</i>	13,0 de	0,115 c	88,6 b
<i>E. camaldulensis</i>	14,5 cd	0,132 bc	141,4 b
<i>E. grandis</i>	20,2 a	0,172 a	278,1 a
<i>E. urophylla</i> x <i>E. grandis</i>	18,3 ab	0,166 a	231,3 a
C.V. (%)	30,39	29,62	49,99

*Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV – coeficiente de variação

Verificou-se que para a variável altura, as espécies *E. grandis* e *E. urophylla* x *E. grandis* destacaram-se estatisticamente ($p > 0,05$) sobre as demais, apresentando médias de 20,2 m e 18,3 m, consecutivamente. As menores médias foram observadas em *E. resinífera*,

E. citriodora e *E. dunni*, ao passo que o restante das espécies obtiveram comportamento intermediário.

Para DAP, notou-se a superioridade das espécies *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. grandis* e *E. urophylla*, com médias de 0,172m, 0,166m e 0,148 m, respectivamente. Desempenhos inferiores foram observados nas espécies *E. citriodora* e *E. resinifera*. As espécies *E. robusta*, *E. camaldulensis* e *E. dunnii* apresentaram comportamento intermediário.

Migliorini (1980), na região de Engenheiro Passos - RJ, reportou valores de DAP de 11,3 cm para *E. grandis*, 11,0 cm para *E. urophylla* x *E. grandis* e 8,5 cm para *E. citriodora*, evidenciando a superioridade de *E. grandis* e *E. urophylla* x *E. grandis*, aos três anos de idade.

Já em Petrolina-PE, Drumond *et al.*, (2003) observaram um baixo desempenho de *E. citriodora* aos 30 e 54 meses após o plantio, tanto para altura quanto para diâmetro, quando comparado ao *E. camaldulensis*, assim como observado neste trabalho. Os autores, entretanto, não utilizaram as demais espécies avaliadas neste trabalho como fonte de estudo.

Na análise de volume com casca, verificou-se que para a idade de 48 meses, as espécies *E. grandis*, *E. urophylla* x *E. grandis* e *E. urophylla* apresentaram melhor desempenho quando comparadas às demais, as quais tiveram desenvolvimento, estatisticamente, semelhantes.

Vilas Bôas *et al.*, (2009), em estudo realizado em Marília, São Paulo, encontraram valor médio de volume de madeira com casca de 368,6 m³/ha para *Eucalyptus urophylla* aos oito anos de idade, sendo a melhor espécie observada dentre as testadas, evidenciando a superioridade desta às demais.

O melhor desempenho de *E. grandis* e *E. urophylla* pode ser justificado pelo local de origem, de ambas as espécies, em regiões de altitude e precipitações semelhantes ao observado para a região de Umuarama, PR. *E. grandis* tem como local de origem a Austrália, em altitudes que variam de 0m à 1100m e precipitação média anual de 1100mm à 3500mm. Já *E. urophylla* tem como local de origem as Ilhas de Timor e outras ilhas a leste do arquipélago indonésio, em altitudes que variam de 400m à 3000m e com precipitação média anual de 1000mm a 1500mm (Silva e Xavier, 2005).

No Brasil as espécies *E. grandis*, *E. urophylla* e o híbrido *E. urophylla* x *E. grandis*, quando oriundas de plantações em ciclos curtos, tem sua madeira utilizada na fabricação de celulose, carvão, mourões e caixotarias. Já quando oriunda de plantações em ciclo longo e convenientemente manejadas, a madeira é utilizada para construção, laminados e fabricação de móveis (Silva e Xavier, 2005).

Quando as condições ambientais são favoráveis, *E. grandis* supera em incremento, qualquer outra espécie (Vilas Bôas *et al.*, 2009). A espécie é considerada sensível a geadas severas e a doenças como a ferrugem e o cancro, e apresenta relativa resistência a deficiência hídrica. Em solos pobres, característicos da região do Arenito e, principalmente, deficientes de boro, há alta incidência de bifurcação e seca dos ponteiros. Sua madeira é considerada medianamente leve e fácil de ser trabalhada (Silva e Xavier, 2005).

Já o *E. urophylla* apresenta sua madeira com densidade maior que *E. grandis*. Assim, com o auxílio do melhoramento genético, foi possível desenvolver o híbrido *E. urograndis*, resultante de *E. urophylla* x *E. grandis*, o qual alia um bom crescimento, característica do *E. grandis* com um leve aumento na densidade da madeira e melhorias no rendimento e propriedades físicas da celulose, características do *E. urophylla* (Queiroz, 2007).

De maneira geral, considerando a variável altura total, DAP e volume total com casca, observou-se o melhor desempenho das espécies *E. grandis*, *E. urophylla* x *grandis* e *E. urophylla*. Apesar de *E. urophylla* diferir estatisticamente ao *E. grandis* e ao *E. urophylla* x *grandis* para a variável altura, seu desempenho mostrou-se semelhante no que se refere ao DAP e volume com casca. A superioridade dessas espécies, também foi constatada em outros estudos (Araújo, 1993; Limberguer, 1997; Del Quiqui *et al.*, 2001; Campos e Leite, 2006).

Conclusão

As espécies *E. grandis*, *E. urophylla* e *E. grandis* x *E. urophylla* mostraram-se mais aclimatadas as condições ambientais da região Noroeste do Paraná, podendo ser recomendadas para composição de plantios florestais.

Referências

ABRAFLOR – Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas. **Por dentro do Eucalipto:** Aspectos sociais, ambientais e econômicos do seu cultivo. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/duvidas/cartilha.asp>. Acesso em: 08 set.2011

AMS – Associação Mineira de Silvicultura. **Florestas plantadas:** Um compromisso com o desenvolvimento social, 2010. 4p. Disponível em: https://www.silviminas.com.br/publicacao/arquivos/publicacao_127.pdf. Acesso em 13 mar. 2012.

ARAÚJO, M. S. **Avaliação de espécies e procedências de eucalipto na região de Imbuzeiro – PB.** 1993. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1993.

BAENA, E. de S. A rentabilidade econômica da cultura do eucalipto e sua contribuição ao agronegócio brasileiro. **Conhecimento Interativo**, São José dos Pinhais, PR, v. 1, n. 1, p. 3-9, jul./dez. 2005.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Relatório Florestal 2009**. Disponível em: http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/public/RA02RelatorioFlorestal_2009.pdf. Acesso em: 06 set. 2011.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. ED. UFV, 2º ed., 470 p., 2006.

CIF – Centro de Inteligência em Florestas. **PR: Eucalipto vira poupança verde para pequenos produtores**. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?id=5943>. Acesso em: 02 set. 2011.

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

DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R. de. Competição de espécies/procedências de eucaliptos no Sertão do Submédio São Francisco. In: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Planta, 2., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: SBMP; UFBA; Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 1 CD-ROM.

ELDRIDGE, K. G. **Eucalyptus domestication and breeding**. New York: Oxford University Press, 1994. 288 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do Eucalipto: Importância socioeconômica e ambiental**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/01_Importancia_economica.htm. Acesso em: 20 set.2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 308 p.

FAO – Food and Agriculture Organization. **Ano Internacional das Florestas: notícias**. Brasília: Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2010. Disponível em: <https://www.fao.org.br/aif.asp>. Acesso em: 05 set. 2011.

HIGA, A. R.; HIGA, R. C. V. Indicação de espécies para reflorestamento. In: GALVÃO, A. P. M. (Ed.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: uma guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Embrapa Florestas, 2000. p. 101-124.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. **Resolução Nº 045/2008 – SEMA. Instituem critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao uso de espécies exóticas na recuperação de reserva legal.** Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_45_2008.pdf. Acessado em 10 ago. 2011.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do estado do Paraná.** Londrina, 1994. 49p.

LIMBERGER, E. Planejamento técnico para implantação de reflorestamento com *Eucalyptus*. **Circular Técnica** - EMATER/PR , n. 12, 1997.

MIGLIAVACCA, R. A. Avaliação de espécies de *Eucalyptus* aos 30 meses para o Noroeste do Paraná. In: ANAIS DA VI MOSTRA DE TRABALHOS CIENTÍFICOS DE AGRONOMIA E II MOSTRA DE TRABALHOS DE EXTENSÃO RURAL, 2010, Umuarama. **Anais...** Umuarama: UEM, 95-99p

MIGLIORINI, A. J. Avaliação do potencial energético de algumas espécies de *Eucalyptus*. **IPEF**, Piracicaba, v. 8, n. 26, p. 44-52, 1980.

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; NEVES, J. C. L. Nutrição mineral do eucalipto. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F., ed. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 1990. cap.2, p.25-98.

QUEIROZ, M. M. **Comportamento de espécies de Eucalyptus em Paty do Alferes, RJ.** 2007. Monografia (Graduação) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Panorama do Setor Florestal Paranaense.** Brasília: SEAB, 2011. 17p. Disponível em://www.seab.pr.gov.br. Acesso em: 12 ago. 2011.

SILVA, J. de. C.; XAVIER, B. A. **Eucalipto: Manual prático do fazendeiro florestal – Produzindo madeira com qualidade.** Viçosa: Editora Ednilton Lopes Fialho, 2005. 65p.

VILAS BOÂS, O.; MAX, J. C. M.; MELO, A. C. G. de. Crescimento comparativo de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* no município de Marília, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, p. 63-72, 2009.