

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AFONSO CELSO MARINHO BALDRATI

ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE QUATRO ESPÉCIES DE
EUCALYPTUS SPP. (MYRTACEAE) NA REGIÃO DE JAGUARIAÍVA/PR

CURITIBA

2015

AFONSO CELSO MARINHO BALDRATI

ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE QUATRO ESPÉCIES DE
EUCALYPTUS SPP. (MYRTACEAE) NA REGIÃO DE JAGUARIAÍVA/PR

Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, como requisito parcial para a obtenção do certificado de especialista do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal.

Orientador: Prof. Me. Vitor C. Miessa Coelho

CURITIBA
2015

Trabalho de Conclusão de Curso

AFONSO CELSO MARINHO BALDRATI

**ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO ENTRE QUATRO ESPÉCIES DE
EUCALYPTUS SPP. (MYRTACEAE) NA REGIÃO DE JAGUARIAÍVA/PR**

Este Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, como requisito parcial para obtenção do certificado de especialista do curso de Pós-Graduação banca examinadora de Monografia, e considerado aprovado.

Banca examinadora

Prof. Me. Vitor Cesar Miessa Coelho Orientador

Prof.
Membro da Banca

Prof.
Membro da Banca

Curitiba, 03 de Outubro de 2015

Dedico o presente trabalho a minha esposa,
Gisele Bialle Silveira Baldrati, que esteve
presente a todos os momentos de minha
caminhada.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, por estar sempre presente me orientando e iluminando os caminhos corretos, me dando força, fé, saúde e sabedoria acima de tudo na minha caminhada.

A minha equipe de trabalho, sua organização tornou meu desafio de lidar com o tempo possível.

Prof. MSc. Vitor Cesar Miessa Coelho, pela dedicação nas correções e orientações neste período de aprendizado. A todos os professores que durante esses dezoito meses contribuíram para minha formação, o meu muito obrigado, pois foram de extrema importância.

Aos meus colegas de turma pela amizade e companheirismo que tornaram um período de longa dedicação em algo divertido.

“Se as cidades forem destruídas e os campos forem conservados, as cidades ressurgirão, mas se queimarem os campos e conservarem as cidades, estas não sobreviverão.”

Benjamin Franklin (1706-1790)

RESUMO

Com a crescente demanda por produtos florestais surge a necessidade de produzir florestas cada vez mais rápido e com qualidade, dessa maneira é fundamental conhecer a adaptabilidade das espécies em diferentes sítios. Assim o presente trabalho teve como objetivo analisar o crescimento aos três anos de idade dos *Eucalyptus dunnii* Maiden (Myrtaceae), *Eucalyptus benthamii* Maiden (Myrtaceae), híbrido *Eucalyptus "urograndis"* (*Eucalyptus grandis* X *Eucalyptus urophylla*) (Myrtaceae), e o híbrido *Eucalyptus "urocam"* (*Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus camaldulensis*) (Myrtaceae), no município de Jaguariaíva, Paraná. O estudo foi realizado no período de novembro de 2011 a agosto de 2015. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, sendo que, dentro de cada bloco foram alocados quatro tratamentos na forma de sorteio com quatro repetições (bloco) para cada tratamento foram utilizados 40 plantas. Foram coletados os dados de Diâmetro a altura do peito (DAP) e altura total, e posteriormente avaliados pelo teste de Tukey. Aos quarenta e quatro meses verificou-se que, estatisticamente, o melhor tratamento foi o híbrido *Eucalyptus "urograndis"* para o DAP, também refletindo esse resultado para H e a avaliação fenotípica.

Palavras-chave: Rendimento. Produtividade. Taxa de Crescimento.

ABSTRACT

With the increasing demand for forest products the need arises to produce ever faster forests and quality, this cool is essential to know the adaptability of species at different site. Thus the present study aimed to analyze the growth to the three year old *Eucalyptus dunnii* Maiden (Myrtaceae), *Eucalyptus benthamii* Maiden (Myrtaceae), hybrid *Eucalyptus "urograndis"* (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*) (Myrtaceae), and the hybrid *Eucalyptus "urocam"* (*Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus camaldulensis*) (Myrtaceae) in the city of Jaguariaíva, State of Parana. The study was conducted from November 2011 to August 2015. The design was a randomized block, and within each block was allocated four treatments in the form of draw with four replications (block) for each treatment were used 40 plants. They collected data diameter at breast height (DBH) and total height, and subsequently evaluated by the Tukey test. At forty-four months it was found that statistically the best treatment was the hybrid *Eucalyptus "urograndis"* for DAP also reflected this result to H and phenotypic evaluation.

Keywords: Yield. Productivity. Growth Rate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Local do Experimento.	22
FIGURA 2 – Representação do delineamento experimental blocos casualizados utilizado.	23
FIGURA 03 - Imagens do experimento ao longo do tempo: (a) área após subsolagem, 18/11/2011; (b) após adubação de cobertura, 26/02/2012; (c) primeira medição, 08/10/2012 e (d) segunda medição, 05/10/2013.	24
FIGURA 04 - Crescimento em diâmetro a altura do peito (DAP) das espécies de <i>Eucalyptus</i>	28
FIGURA 05 - Crescimento em altura (H) das espécies de <i>Eucalyptus</i>	30
FIGURA 06 – Detalhe das copas de <i>Eucaliptus spp</i> após a geada.....	32

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - Comparação entre as diferentes literaturas encontradas em relação ao crescimento de <i>Eucalyptus spp.</i>	19
QUADRO 02 - Análise química do solo antes do início do experimento.	23
QUADRO 03 - Cronograma das operações e medições realizadas durante o experimento.	25
QUADRO 04 - Parâmetros para avaliação fenotípica das árvores de <i>Eucalyptus spp.</i>	26

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Análise de variância para DAP para as espécies de <i>Eucalyptus</i>	27
TABELA 02 - Teste de Tukey para as médias dos DAP para os blocos.	27
TABELA 03 - Análise de variância para altura para as espécies de <i>Eucalyptus</i>	29
TABELA 04 - Teste de Tukey para as médias das alturas para os blocos.....	29
TABELA 05 – Resultados de avaliação fenotípica para as quatro espécies de eucaliptos.	31
TABELA 06 – Totalização das características fenotípicas para as várias espécies de <i>Eucalyptus</i>	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 ESPÉCIES ESTUDADAS.....	15
3.1.1 <i>Eucalyptus dunnii</i> Maiden.....	15
3.1.2 <i>Eucalyptus benthamii</i> Maiden.....	16
3.1.3 <i>Eucalyptus "urograndis"</i> (clone I 144).....	16
3.1.4 <i>Eucalyptus "urocam"</i> (clone VM01)	17
3.1 NUTRIÇÃO MINERAL E FERTILIDADE DO SOLO PARA EUCALIPTO.....	17
3.2 COMPARATIVO ENTRE CRESCIMENTO DE ESPÉCIES DE <i>Eucalyptus</i>	19
4 MATERIAL E MÉTODO.....	22
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	22
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	23
4.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL E TRATOS CULTURAIS.....	24
4.4 COLETAS DE DADOS	25
4.4.1 Diâmetro e Altura.....	25
4.4.2 Avaliação Fenotípica	25
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
5 RESULTADOS	27
5.1 DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP)	27
5.2 ALTURA	29
5.3 AVALIAÇÃO FENOTÍPICA.....	30
6 CONCLUSÕES	33
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 INTRODUÇÃO

O setor de base florestal brasileiro já representa quase 5% do produto interno Bruto (PIB) e no tocante aos aspectos sociais, garante a empregabilidade (somados os empregos diretos e indiretos) de 10,5% da população economicamente ativa (PACHECO, 2006). A produtividade do eucalipto atualmente atinge números de 38 a 54 m³/ha/ano. Esta alta produtividade das florestas brasileiras, não só do eucalipto, deve-se às condições favoráveis do solo e do clima e ao alto nível tecnológico da silvicultura (STAPE, 2008).

O cultivo do eucalipto foi introduzindo possivelmente em 1865 no estado do Rio Grande do Sul, com sementes trazidas do Uruguai (MARTINI, 2004). Iniciou-se o cultivo em larga escala em 1916; em 1965, os subsídios governamentais foram concedidos para o plantio. Atualmente, dos 6,66 milhões de hectares ocupados com florestas plantadas, 76,6% são de eucalipto, sendo Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Paraná os estados que respondem por 64% da área plantada (ABRAF, 2013).

Com aumento da demanda por *Eucalyptus spp* pelas indústrias e madeireiras na região do município de Jaguariaíva/PR, torna-se evidente que é preciso identificar as espécies de *Eucalyptus spp* que apresentam as maiores taxas de incremento anual.

Aliados ao crescimento na demanda estão os avanços tecnológicos buscando produtividade e qualidade da madeira, que é essencial principalmente na cultura do gênero *Eucalyptus spp*, para diferentes formas de utilização. Os estudos na busca da espécie mais recomendada conforme o clima de cada região é importante para o bom desenvolvimento e ganhos na quantidade e qualidade do produto final.

Com excelente desenvolvimento, se implantadas com uso de tecnologia e nutrição as espécies a seguir estão entre as mais plantadas no Brasil:, o *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Eucalyptus benthamii* Maiden, híbrido *Eucalyptus "urograndis"* (resultante da combinação entre *Eucalyptus grandis* e o *Eucalyptus urophylla*), híbrido *Eucalyptus "urocam"* (resultante da combinação entre *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*) os dois primeiros adaptam-se

muito bem a região dos Campos Gerais/PR, as demais apresentam ótimo crescimento em climas mais quentes (PALUDZYSZYN FILHO *et al.*, 2006).

No entanto, cabe dizer que, no Paraná, principalmente na região dos Campos Gerais, há poucos estudos e dados com relação à altura e diâmetro à altura do peito (DAP) do *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Eucalyptus benthamii* Maiden, híbrido *Eucalyptus "urograndis"* (*Eucalyptus grandis* e o *Eucalyptus urophylla*), híbrido *Eucalyptus "urocam"* (*Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*) em seu desenvolvimento nos primeiros anos.

A região dos Campos Gerais/PR apresenta solo de baixa fertilidade, sendo arenoso, de profundidade média e em algumas situações é extremamente raso e requer estratégia diferenciada com relação a argilosos. Os solos de maior ocorrência são: Latossolos, Cambissolos, Argissolos, Gleissolos, Neossolos, Organossolos (BHERING; SANTOS, 2008).

De acordo com as características de cada solo, recomenda-se uma determinada quantidade de fertilizantes NPK, indispensável para implantações de *Eucalyptus spp* (SILVEIRA *et al.*, 2001).

Assim é fundamental fazer a escolha da espécie, observando o clima de cada região, o período certo, evitando épocas de seca e a técnica mais eficiente, somada a adubação para acelerar o crescimento das mudas e resultar em uma alta produtividade do povoamento florestal.

Diante do exposto esta pesquisa justifica-se pela necessidade de se conhecer o crescimento das espécies *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Eucalyptus benthamii* Maiden, híbrido *Eucalyptus "urograndis"* e híbrido *Eucalyptus "urocam"* (*Myrtaceae*), na região de Jaguariaíva, PR, visando atender ao aumento do consumo de madeira no mercado industrial.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o crescimento até 44 meses de idade dos *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus benthamii*, híbrido *Eucalyptus urograndis* e híbrido *Eucalyptus urocam-*

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Analisar o crescimento em DAP das diferentes espécies de *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus benthamii*, híbrido *Eucalyptus urograndis* e híbrido *Eucalyptus urocam*;
- b. Analisar o crescimento em altura (H) das diferentes espécies de *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus benthamii*, híbrido *Eucalyptus urograndis* e híbrido *Eucalyptus urocam*.
- c. Realizar a análise fenotípica das espécies de *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus benthamii*, híbrido *Eucalyptus "urograndis"* e híbrido *Eucalyptus "urocam"*.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ESPÉCIES ESTUDADAS

3.1.1 *Eucalyptus dunnii* Maiden

Espécie de *Eucalyptus dunnii* Maiden é promissora para Região Sul do país. Devido suas características e estrutura, a madeira pode ser utilizada para energia, principalmente nas pequenas propriedades, cooperativas e indústrias que necessitam de material para combustível, sua madeira também pode ser usada em serraria na indústria de móveis, nas fazendas como palanques e talas para cercas. As espécies pertencentes à família Myrtaceae tem como origem a Oceania. Elas possuem um tronco ereto e cilíndrico, de cor rosa claro, podendo chegar até 45 metros de altura. A espécie é tolerante a geadas severas, e de rápido crescimento e rusticidade, tendo se adaptado a região sul do Brasil. Sua madeira é de boa qualidade e muito utilizada tanto para fibras na produção de celulose quanto para energia (HIGA *et al.*, 2000; LORENZI *et al.*, 2003),.

O *Eucalyptus dunnii* atinge 50 m de altura e 1 a 1,5 m de DAP (ocasionalmente 2,5 m), com fuste limpo de 30 a 35 m. A espécie tem um distribuição restrita na região nordeste de New South Wales e sudeste de Queensland. A distribuição ocorre aproximadamente à 250 km a Oeste de Coff'sHarbour em NSW até o Oeste de Warwick em QLD, aparentemente em duas áreas isoladas. As latitudes variam de 28° a 30° 15' e altitudes de 300 a 750 m. O clima é quente e úmido, com média das temperaturas máximas do mês mais quente compreendida entre 27 a 30 °C, e a média das mínimas do mês mais frio varia de 0 a 3 °C. Ocorrem de 20 a 60 geadas por ano, com baixa intensidade. Precipitação pluviométrica média anual variando de 1000 a 1750 mm, chuvas concentradas no verão, mas há meses com menos de 40 mm de precipitação. Ocorre principalmente no fundo de vales e baixas altitudes, mas também ocorre próximo aos cumes originados de basalto. Ocorre também em solos derivados de rochas sedimentares e piçarra. É de Floresta Aberta Alta e as principais espécies associadas são: *E. saligna*, *E. microcorys*, *E. grandis*, *E. propinqua*, *E.*

dalrympleana var *heptanthae* e *Casuarina torulosa*. É uma das espécies com maior crescimento na Austrália. Densidade Básica = $Db = 0,800 \text{ g/cm}^3$. (BENSON; HAGER, 1993).

3.1.2 *Eucalyptus benthamii* Maiden

Conforme a necessidade de madeira e a demanda no mercado, está se buscando alternativas em espécies que adaptam se em diferentes tipos de solo, e de climas frios. O *Eucalyptus benthamii* Maiden na sua região de origem é muito limitado, encontrado à oeste de Sydney (Austrália) principalmente nas planícies do Rio Nepean. Tem maior ocorrência em solos férteis, numa área de aproximadamente de 4.000 m^2 , em latitude aproximada de 34° S e altitudes inferiores a 100 m, onde a temperatura média máxima é 26° C e a temperatura média mínima é 4° C , com ocorrência de geadas leves. A precipitação anual é de 1100 mm com picos moderados no verão e outono (HIGA, 1999).

O *E. benthamii* com 2 a 3 anos de idade tem mostrado bom crescimento e resistência a geada em experimentos realizados no estado de Santa Catarina. No município de Colombo, PR, o *E. benthamii* apresentou aos 8 anos de idade, altura média de 18 m e DAP médio de 21 cm. Na região de Dois Vizinhos, PR sobrevivência de 70%, altura média de 16 m e DAP médio de 15 cm aos 45 meses de idade, merecendo ser estudada com mais detalhes em climas frios e com incidência de geada (HIGA, 1999).

3.1.3 *Eucalyptus "urograndis"* (clone I 144)

Uma das grandes vantagens do eucalipto é a facilidade que essa planta oferece para a obtenção de cruzamentos entre diferentes espécies, processo conhecido como hibridação. Resultante da combinação entre o *Eucalyptus grandis* e o *Eucalyptus urophylla*, o chamado *Eucalyptus "urograndis"* é um dos híbridos de eucalipto mais conhecidos e usados no Brasil. Essa mistura reúne as melhores características do *E. grandis* (crescimento e qualidade da madeira) e do *E. urophylla*, a adaptação e resistência a doenças, particularmente ao fungo

causador do cancro do eucalipto (GOUVÊA *et al.*, 1997; CARVALHO, 2000; MONTANARI *et al.*, 2007).

[...] os híbridos ocupam grande parcela de área plantada no Brasil. Os híbridos “urograndis” (*Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* e mais recentemente, “urocam” (*Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*) surgem como uma grande promessa pode apresentar rápido crescimento inicial, atribuído ao vigor híbrido. O “urograndis” apresenta madeira com propriedades intermediárias entre o *E. urophylla* e o *E. grandis*. É indicada para usos gerais e muito utilizada em laminação, componentes estruturais para construção, movelaria, caixotaria, mourões, escoras celulose e papel, chapas duras, painéis, lenha e carvão. Em função das múltiplas possibilidades de uso e adaptação em quase todo o território brasileiro, mais da metade dos plantios atualmente realizados utiliza material desse híbrido. (SILVA, 2011).

3.1.4 *Eucalyptus* “urocam” (clone VM01)

Outro cruzamento entre diferentes espécies, processo conhecido como hibridação, resulta da combinação entre o *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis*, o chamado *Eucalyptus* “urocam”. *Eucalyptus urophylla* (adaptação e resistência a doenças, particularmente ao fungo causador do cancro do eucalipto). *Eucalyptus camaldulensis* (resistência à seca e a doenças, densidades). O híbrido “urocam” mostrou-se muito bem adaptado às condições do Cerrado Mineiro, com potencial para ser utilizado para madeira estrutural e carvão vegetal (SILVA, 2011).

3.1 NUTRIÇÃO MINERAL E FERTILIDADE DO SOLO PARA EUCALIPTO

Os aspectos positivos com relação ao *Eucalyptus spp*, ainda são vantajosos desde que se trabalhe para evitar a pressão das florestas nativas, visto que os ganhos de rendimento no Brasil são de 35 m³ para *Eucalyptus spp* nos anos de 1960, sendo possível alcançar nos dias de hoje 60 a 70 m³ por hectare/ano (VALVERDE *et al.*, 2007).

Nesse sentido uma correta adubação é fundamental, devido os nutrientes minerais possuem funções essenciais e específicas no metabolismo vegetal, podem agir como constituintes da estrutura orgânica, ativadores de reações enzimáticas, carregadores de cargas e osmorreguladores (MARSCHNER, 1995).

Diante dessas importantes funções, a nutrição adequada e o local de cultivo são fatores essenciais na produção florestal. Podendo afetar o crescimento, a formação do sistema radicular, a adaptação das mudas e a sobrevivência após o plantio. Nesse sentido, em plantas de eucalipto, a nutrição mineral também assume grande importância, principalmente quando se visa à utilização mais adequada dos fertilizantes em função das exigências nutricionais dos clones ou classes de clones. Sabe-se que existe grande diferença de adaptação entre materiais genéticos de eucaliptos plantado no Brasil. Por exemplo, no que tange a disponibilidade de água, a diferença de crescimento seria explicada por mecanismos envolvidos na aquisição e, ou, reduzem a perda ou aumentam a sua eficiência de utilização. Para nutrientes, mecanismos que aumentam tanto a aquisição como sua eficiência de utilização seriam responsáveis por essa diferença (SGARBI *et al.*, 1997).

Muitas dessas diferenças encontradas em plantios de eucaliptos são explicadas por Barros e Novais (1990), onde afirmaram haver uma correlação positiva e estreita entre a taxa de acúmulo de nutrientes e a taxa de crescimento, e as exigências nutricionais dependem de diversos fatores, como idade da planta, material genético e sítio. Em relação a fertilização do eucalipto Sgarbi (2002) considera que o déficit nutricional ocorre principalmente para o N, P, K, Ca, Mg, S, B e Zn, podendo, comprometer a produtividade e a sustentabilidade ao longo das rotações.

Como normalmente, são destinados para o plantio solos que apresentam baixa fertilidade e elevada acidez. Nesses solos, geralmente com pH inferior a 5,0, o alumínio está presente em quantidades elevadas, o que pode causar toxidez às árvores e também interferir na absorção de nutrientes minerais essenciais ao crescimento das árvores. A elevação do pH e a neutralização do Al podem ser obtidas com a aplicação de calcário. O uso desse corretivo, além de corrigir a acidez, melhora as condições físicas do solo, estimula a sua atividade microbiana, faz com que alguns elementos minerais sejam mais disponíveis às plantas. Além disso, a aplicação de calcário, principalmente o dolomítico, tem também como objetivo fornecer Cálcio e Magnésio para as plantas (BELLÓTE, NEVES, 2001).

3.2 COMPARATIVO ENTRE CRESCIMENTO DE ESPÉCIES DE *Eucalyptus*

O Quadro 01 apresenta uma revisão da literatura existente de pesquisas realizadas nos moldes deste trabalho, com tema similar para fins de contextualização e comparação de resultados e metodologia.

QUADRO 01 - Comparação entre as diferentes literaturas encontradas em relação ao crescimento de *Eucalyptus spp.*

NOME DO AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS	LOCAL	OBJETO DE ESTUDO
Reis <i>et al.</i> (2014)	DAP, Altura (H) e VOLUME.	<i>Eucalyptus urophylla</i> foram os clones que apresentaram melhor desempenho. Recomenda uso desta espécie	Ponta Porã/MS	Clones de eucalipto
Moretti <i>et al.</i> (2010)	Mudas de 30 dias, solução nutritiva.	Materiais genéticos diferiam na produção de biomassa.	Casa de vegetação, câmara de crescimento Lavra, MG.	Urocam e Urograndis
Xavier <i>et al.</i> (2002)	IAF	Relação entre IAF e idade são distintas para os clones analisados.	Aracruz, ES	Híbridos de <i>Eucalyptus grandis</i>
Beltrame <i>et al.</i> (2012)	DAP3, DAP7, Altura	DAP3 é altamente relacionável com o DAP7 e H7, por tanto, aos 3 anos pode-se selecionar os clones que apresentarão melhor crescimento.	Tapes, RS	<i>Eucalyptus urophylla</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. maidenii</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. resinifera</i> , <i>E. kirtoniana</i> e <i>E. dunnii</i> ,
Rocha, <i>et al.</i> (2007)	DAP, H, VOL	Os genitores selecionados apresentam alta divergência genética, com uma clara tendência de agrupamento entre as espécies <i>E. grandis</i> e <i>E. urophylla</i> e os híbridos interespecíficos. Os desempenhos das progênes híbridas mostram-se favoráveis à realização de cruzamentos controlados em dialelo parcial circulante,	Guanhães, MG	<i>E. Urophylla</i> e <i>E. grandis</i>

NOME DO AUTOR	METODOLOGIA	RESULTADOS	LOCAL	OBJETO DE ESTUDO
Coutinho <i>et al.</i> (2004)	Sobrevivência, bifurcação, H, DAP	Os melhores desempenhos de altura e diâmetro ocorreram em <i>E. citriodora</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. grandis</i> e <i>E. dunnii</i> .	Goiana, PE	<i>Eucalyptus saligna</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. benthamii</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. citriodora</i>
Brigatti <i>et al.</i> (1980)	H, DAP, densidade básica. Volume, incremento médio anual, matéria seca	<i>E. urophylla</i> e <i>E. grandis</i> melhores DAP. Híbrido de <i>E. saligna</i> x <i>E. grandis</i> foi superior em altura	Brotas, SP	<i>E. urophylla</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i>
Oliveira <i>et al.</i> (2006)	Avaliar desempenhos propagados pelas técnicas de estaquia, micropropagação, microestaquia e miniestaquia	As técnicas de micropropagação e microestaquia se mostraram superiores à miniestaquia e estaquia para alguns clones, no que tange ao crescimento em altura e DAP	Minas Gerais	4 clones de <i>E. grandis</i>
Batista; Woessner (1980)	H e DAP	<i>E. deglupta</i> mais indicada para solos arenosos e argilosos	Nordeste do Para	<i>E. grandis</i> , <i>E. urophylla</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. robusta</i>
Franchini <i>et al.</i> (2014)	Avaliar Produtividade de Soja e Eucalipto em Sistema Integrado		PARANÁ	
Queiroz <i>et al.</i> (2010)	Preferência de psilídeos por <i>E. grandis</i> no Brasil		PARANÁ	
Retslaff <i>et al.</i> (2012)	Prognose do crescimento para desbaste.		Telêmaco Borba, PR	

FONTE: o Autor (2015).

A respeito do local e região em que os experimentos ou estudos foram realizados, não foi encontrado nenhum trabalho de tema similar no estado do Paraná. Os trabalhos que foram encontrados do estado do Paraná tratam de temas como: sistema integrado de soja e Eucalipto (FRANCHINI, 2014); preferência de psilídeos por *E. grandis* no Brasil (QUEIROZ, 2010); ou prognose de crescimento de *E. grandis* para desbaste (RETSLAFF, 2012).

Devido ao fato de nenhum dos trabalhos encontrados com temas semelhantes ao deste estudo ter sido realizados no estado do Paraná, pode-se afirmar que as condições edafoclimáticas não são semelhantes, o que poderia constituir fator influente em resultados de pesquisa, dificultando a comparação e generalização dos resultados do presente estudo.

Em relação ao objeto de estudo, encontram-se vários estudos com objetos muito similares aos deste: Reis *et al.* (2014) realiza estudo com clones de eucalipto e Moretti *et al.* (2010) com *E. urocam* e *E. urograndis*. Clones de *E. grandis* são objetos de estudos de Xavier *et al.* (2002) e Santos *et al.* (2005); *E. dunnii* e *E. benthamii* são encontrados em estudos de Beltrame *et al.* (2012) e de Coutinho *et al.* (2004), apesar destes utilizarem muitas outras espécies como *E. robusta*, *Pilularis*, *globulus*, *Pellita*, os quais não são encontrados em outros trabalhos; *E. Urophylla* e *E. grandis* são utilizados em experimentos por Rocha *et al.* (2007), Brigatti (1980) e Batista; Woessner (1980), apesar de aparecerem ao lado de *E. saligna* nos dois dos casos.

No que diz respeito à metodologia e aos itens avaliados e/ou mensurados em cada pesquisa, existe semelhança entre este trabalho e outros seis dos doze encontrados em relação à mensuração de Altura (H) e DAP, apesar de apresentarem outros fatores a serem medidos como: Volume (REIS *et al.*, 2014; ROCHA *et al.*, 2007), DAP (BELTRAME *et al.*, 2012), bifurcação (COUTINHO *et al.*, 2004) e densidade básica (BRIGATTI, 1980). É possível perceber divergências entre este trabalho e três dos doze encontrados no que diz respeito a metodologia, pois Moretti *et al.* (2012) utiliza mudas de 30 dias em solução nutritiva ao invés da idade de quatro anos, Xavier *et al.* (2002) apresenta preocupação em medir o Índice de Área Foliar (IAF) e Santos *et al.* (2005) avalia técnicas de propagação que não são levadas em conta neste trabalho.

Como nenhum dos trabalhos encontrados possuem objetivos de pesquisa idênticos aos deste trabalho, os resultados, discussões e orientações divergem muito. Sendo que apenas três dos doze encontrados possuem pontos em comum com esta pesquisa nos resultados e nove não possuem pontos em comum.

É possível perceber e avaliar, através da discussão acima dos pontos semelhantes e divergentes entre este trabalho e os encontrados na literatura, o caráter inovador desta pesquisa assim como a necessidade de explorar de maneira mais profunda este campo de pesquisa a fim de comprovar as hipóteses levantadas aqui, e possibilitar métodos de comparação de resultados mais eficazes.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido na localidade na Fazenda Samambaia, no Município de Jaguariaíva/PR, histórico da área era de agricultura sistema de plantio direto há oito anos, em LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico típico, textura areia franca, sob as coordenadas geográficas 24,26° S e 49,65° W e apresentando uma altitude média de 920 metros (FIGURA 01).

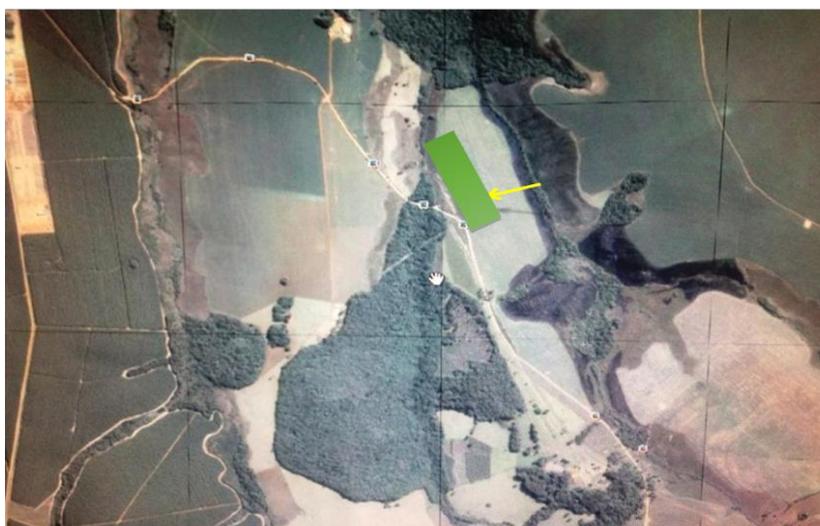


FIGURA 1 – Local do Experimento.
FONTE: Adaptado Google Earth (2014)

O clima predominante na região é transacional entre subtropical (Cfa) e temperado (Cfb) segundo a classificação de Köppen, com precipitação pluvial média anual de 1.400 a 1.600 mm e temperaturas médias anuais variando entre 19 e 20°C (CAVIGLIONE *et al.*, 2000).

Antes do plantio foram coletados solos para a realização das análises químicas, sendo coletados amostras em duas profundidades, 0 - 20 cm e 20 - 40 cm (QUADRO 02), as análises foram realizadas pelo laboratório da Fundação ABC.

QUADRO 02 - Análise química do solo antes do início do experimento.

Elementos	pH	H+Al	Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	P	S	MO
Extratores	CaCl ₂	SMP	Resina				-	-	-	Resina	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	Na ₂ Cr ₂ O ₇
Prof. (cm)	-	mmol _c /dm ³						%	mg/dm ³		g/dm ³	
0-20	6,2	13	-	1	44	12	57	70	81	53	7	23
20-40	5,7	16	-	0,7	20	6	26,7	42,7	63	8	7	16

FONTE: o Autor (2015).

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os dados da população foram coletados na idade de 44 meses, coleta da medição de todas as alturas e os DAP's, utilizando suta de alumínio graduada e aparelho com clinômetro eletrônico Haglof que possibilita mensurar a Altura total das árvores. O delineamento estatístico foi de blocos casualizados representado pelas diferentes espécies *Eucalyptus dunnii*, *Eucalyptus benthamii*, híbrido *Eucalyptus "urograndis"* e híbrido *Eucalyptus "urocam"*. A delimitação de áreas, denominadas blocos, sendo que dentro de cada bloco foram alocados quatro tratamentos na forma de sorteio aleatório (FIGURA 02)

FIGURA 2 – Representação do delineamento experimental blocos casualizados utilizado.

	12 m	12 m	
BLOCO IV	<i>E. dunnii</i>	<i>E. urocam</i>	40 m
	<i>E. urograndis</i>	<i>E. benthamii</i>	
BLOCO III	<i>E. urocam</i>	<i>E. dunnii</i>	40 m
	<i>E. benthamii</i>	<i>E. urograndis</i>	
BLOCO II	<i>E. dunnii</i>	<i>E. urocam</i>	40 m
	<i>E. benthamii</i>	<i>E. urograndis</i>	
BLOCO I	<i>E. urograndis</i>	<i>E. urocam</i>	40 m
	<i>E. dunnii</i>	<i>E. benthamii</i>	

FONTE: o Autor (2015).

O experimento conta com quatro tratamentos e quatro repetições dispostas em blocos casualizados de 40,0 m x 24,0 m. Espaçamento de plantio: 3,0 m x 2,0 m = 6,0 m²/planta. As parcelas são constituídas de 40 plantas (10 x 4). Área de 1 parcela: 20,0m x 12,0m = 240,0 m². Área de um bloco: 240,0 m² x 4 = 960,0 m² e Área total: 960 m² x 4 = 3.840,0 m²

4.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA EXPERIMENTAL E TRATOS CULTURAIS

Através da análise de solo não houve a necessidade de calagem tendo sido optado por realizar a subsolagem com o ripper (subsolador) com 40 cm de profundidade ficando em média a 35 cm (FIGURA 03 a).

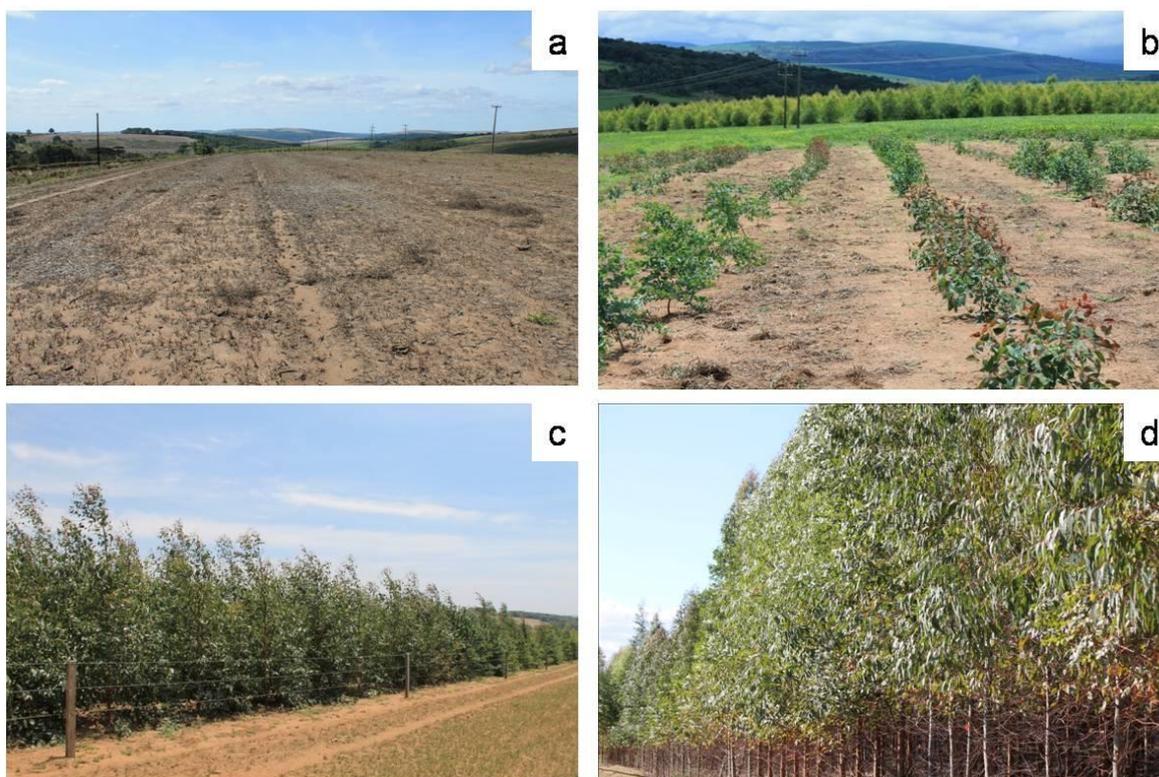


FIGURA 03 - Imagens do experimento ao longo do tempo: (a) área após subsolagem, 18/11/2011; (b) após adubação de cobertura, 26/02/2012; (c) primeira medição, 08/10/2012 e (d) segunda medição, 05/10/2013.

FONTE: o Autor (2015).

Após o preparo do solo com ripper (subsolador) foi dado um intervalo de quinze dias para assentar o solo com ocorrência de chuvas para não ocorrer bolsões de ar. Nesse período foram aplicados 3,5 litros de Glifosate por hectare.

O plantio ocorreu manualmente, foram plantadas 160 mudas de *Eucalyptus dunnii*; 160 mudas de *Eucalyptus benthamii*; 160 mudas de híbrido *Eucalyptus urograndis* (clone I 144) e 160 mudas de híbrido *Eucalyptus urocam* (clone VM01). O plantio ocorreu em 1 de dezembro de 2011, com área aproximada de 0,3840 ha, com espaçamento de 3,0 m x 2,0 m.

A adubação, foi realizada dia 06 de dezembro de 2011 com adubação de arranque com base na análise de solo o adubo NPK 10:20:20 com 180 g por

planta incorporado (FIGURA 03 b) . A adaptação ocorre entre os primeiros quinze dias da planta no solo. Foi efetuada capina manual para evitar a germinação de ervas daninhas.

Após 95 (noventa e cinco dias) dias foi realizada a 2ª adubação de cobertura sendo incorporado. Neste experimento optou-se usar o adubo 10:20:20 + B e ZN 180 g por planta incorporado (FIGURA 03 c), o cronograma das atividades estão demonstradas no quadro 03.

QUADRO 03 - Cronograma das operações e medições realizadas durante o experimento.

Ano / Mês	2011				2012		2013	2014	2015
	Mai	Jul	Nov	Dez	Mar	Out	Out	Out	Ago
Escolha do local									
Análise do solo									
Subsolagem									
Plantio									
Adubação de base									
Adubação de cobertura									
1º Medição									
2º Medição									
3º Medição									
4º Medição									

FONTE: o Autor (2015).

4.4 COLETAS DE DADOS

4.4.1 Diâmetro e Altura

A primeira coleta dos dados foi realizada após 11 meses de plantio, a segunda aos 22 meses, a terceira aos 34 meses e a quarta aos 44 meses, foram coletadas as medidas de diâmetro a altura do peito (DAP) com auxílio de uma suta graduada e das altura totais (H) com auxílio de um clinômetro eletrônico Haglöf, foram medidas todas as árvores das parcelas.

4.4.2 Avaliação Fenotípica

A avaliação foi efetuada de acordo com os códigos, formas ou anomalias, avaliando tortuosidade, padrão dos galhos, uniformidade das copas verdes, danos

por pragas e danos naturais. Foram analisados todos os indivíduos das parcelas, conforme o Quadro 04.

QUADRO 04 - Parâmetros para avaliação fenotípica das árvores de Eucalyptus spp.

Códigos	Descrição fenotípica
A= BIF >60%	bifurcada acima de 60% da copa da árvore
B= BIF <60%	bifurcada abaixo de 60% da copa da árvore
D = DOMINADA	árvore dominada
F= FALHA	falha
M= MORTA	morta
Q= QUEBRADA	quebrada
T= TORTA	torta
G= DUPLA	dupla
SERRADA	serrada

Fonte: Inflo Planejamento e Inventário Florestal Ltda.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de DAP e H coletados aos 44 meses de idade foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), quando significativo pelo Teste de F, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey à nível de 5% e 1% de probabilidade. Foi utilizado o software Microsoft Excel[®] para tratamento e pré-processamento dos dados e o software Assisat versão 7.7 Beta para as análises estatísticas.

5 RESULTADOS

5.1 DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP)

Através da análise de variância para o DAP observou-se que não houve diferença estatística entre os blocos (TABELA 01), mas houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre as médias dos tratamentos (TABELA 01).

TABELA 01 - Análise de variância para DAP para as espécies de *Eucalyptus*.

ANOVA	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	3	5,68	1,89	1,29 ^{ns}
Tratamentos	3	21,84	7,28	4,97*
Resíduo	9	13,18	1,46	
Total	15	40,7		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} não significativo

FONTE: o Autor (2015).

Pode-se observar na tabela 02 que as médias dos blocos para o DAP não apresentou diferença pelo teste de Tukey, demonstrando assim que a posição dos blocos dentro do talhão não afetou o crescimento em diâmetro das árvores de eucaliptos (TABELA 02).

TABELA 02 - Teste de Tukey para as médias dos DAP para os blocos.

Blocos	DAP (cm)
1	15,5 a
2	14,3 a
3	14,4 a
4	13,9 a

médias seguidas pelas mesmas letras não diferiram estatisticamente.

FONTE: o Autor (2015).

Avaliando o crescimento em diâmetro a espécie que teve maior crescimento foi o *Eucalyptus "urograndis"* com um DAP de 16,0 cm, seguido pelo *Eucalyptus "urocam"* com 15,12 cm e pelo *Eucalyptus benthamii* com 14,07 cm, sendo que essas espécies não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey (FIGURA 04).

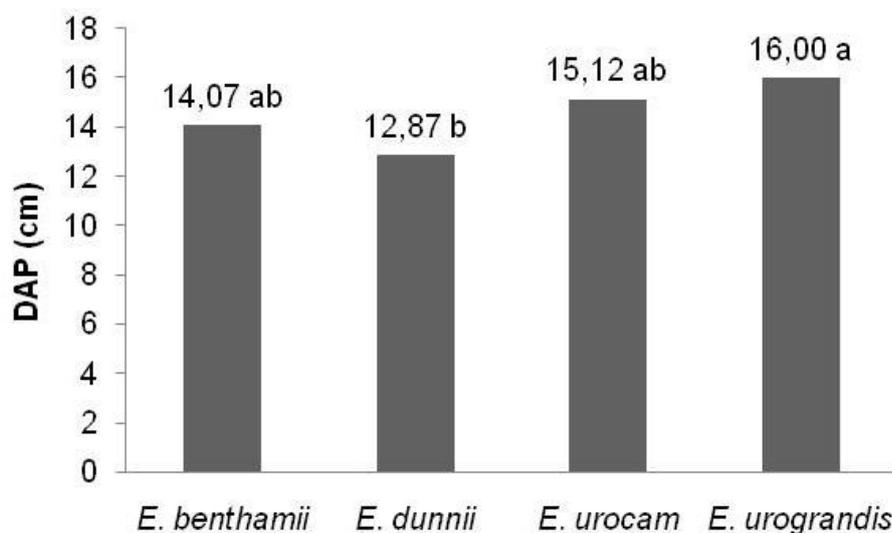


FIGURA 04 - Crescimento em diâmetro a altura do peito (DAP) das espécies de *Eucalyptus*. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. FONTE: o Autor (2015).

A primeira discussão que pode ser levantada é a diferença de crescimento entre as plantas de origem seminal e as de origem clonal. Segundo Alfenas *et al.* (2009) os eucaliptos clonais tendem a ter um melhor crescimento, devido ao seu grande potencial genético. Isso foi observado nesse trabalho em que as duas espécies clonais *E. urograndis* e *E. urocam* tiveram os dois maiores DAP (FIGURA 04). Enquanto as espécies de origem seminal obtiveram um menor crescimento. Resultado semelhante encontrado por Reis *et al.* (2014) em que os clones apresentaram melhor crescimento em relação as espécies que se originaram por semente.

Outro ponto, embora os clonais cresceram mais, esses não diferiram do *E. benthamii*, demonstrando que essa espécie tem um alto potencial de crescimento em regiões de clima subtropical, e deve ser considerado uma espécie de grande potencial de pesquisa e melhoramento (HIGA, 1999).

Beltrame *et al.* (2012) trabalhando com clones de eucalipto encontrou uma forte correlação entre o DAP com 3 anos e DAP com 7 anos, demonstrando ser possível escolher uma determinada espécie precocemente, sendo que a maioria dos DAP com 3 anos apresentavam 13 cm e os superiores com 16 cm. Nesse trabalho o melhor DAP foi de 16 cm do *E. "urograndis"*, outro questão é que pode-se inferir que após 7 anos, esses mesmos eucaliptos que se destacaram com 44 meses serão os melhores.

5.2 ALTURA

Através da análise de variância para altura observou-se que houve diferença estatística entre os blocos ao nível de 1% de probabilidade (TABELA 03), e também houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade entre as médias dos tratamentos para os dados de altura (TABELA 03).

TABELA 03 - Análise de variância para altura para as espécies de *Eucalyptus*.

ANOVA	G.L	S.Q	Q.M	F
Blocos	3	8,44	2,81	9,86**
Tratamentos	3	54,13	19,04	66,69**
Resíduo	9	2,57	0,29	
Total	15	68,15		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns} não significativo
 FONTE: o Autor (2015).

Pode-se observar na tabela 04 que as médias dos blocos para o altura apresentou diferença pelo teste de Tukey, demonstrando, assim que a posição dos blocos dentro do talhão afetou o crescimento em altura das árvores de eucaliptos, sendo que os blocos 1 e 3 possibilitaram maior crescimento em altura que os demais (TABELA 04). Podendo indicar uma interferência ambiental dos blocos no crescimento das plantas.

TABELA 04 - Teste de Tukey para as médias das alturas para os blocos.

Blocos	Altura (m)
1	16,47 a
2	14,9 b
3	15,85 ab
4	14,67 b

médias seguidas pelas por letras distintas diferiram estatisticamente ($p < 0,01$).
 FONTE: o Autor (2015).

Avaliando o crescimento em altura a espécie que teve maior crescimento diferindo estatisticamente dos demais foi o *Eucalyptus "urograndis"* com um altura de 18,2 m, seguido pelo *Eucalyptus "urocam"* com 15,62 m e pelo *Eucalyptus benthamii* com 15,2 m (FIGURA 05).

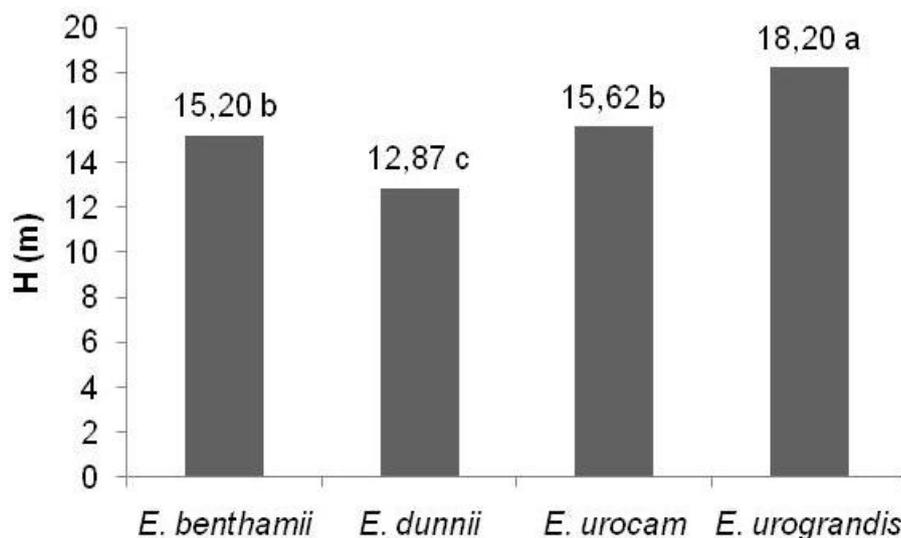


FIGURA 05 - Crescimento em altura (H) das espécies de *Eucalyptus*. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. FONTE: o Autor (2015).

Conforme discutido anteriormente as espécies clonais também apresentaram melhor crescimento que as espécies seminais. Porém em altura isso foi mais significativo, sendo que o *E. "urograndis"* destacou-se muito mais que os outros eucaliptos.

Brigatti *et al.* (1980) trabalhando com diferentes híbridos de eucaliptos encontrou uma altura de 15,5 com o híbrido que mais se destacou, *E. saligna* com *E. grandis* aos 32 meses, sendo um valor abaixo do encontrado nesse trabalho para o *E. "urograndis"*, porém mais parecido com *E. "urocam"*.

Por fim nota-se uma superioridade do *E. "urograndis"* em relação aos demais que pode ser pelo grau de melhoramento genético da espécie. Por ser uma das mais plantadas e difundidas no Brasil.

5.3 AVALIAÇÃO FENOTÍPICA

As quatro espécies foram avaliadas fenotipicamente, os resultados coletados no campo estão demonstrados conforme a quantidade encontrada indivíduos que apresentava a característica (TABELA 05).

TABELA 05 – Resultados de avaliação fenotípica para as quatro espécies de eucaliptos.

Espécie	<i>E. benthamii</i>				<i>E. dunnii</i>				<i>E. urocam</i>				<i>E. urograndis</i>			
	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4	B1	B2	B3	B4
A= BIF >60%						1				3	2					
B= BIF <60%				2	1				4	1	1	2				
D = DOMINADA																
F= FALHA	1	2		3			2	2		1	3			2		
M= MORTA	4	3	4	4	1	2	1	2	4	2	4	2				
Q= QUEBRADA						2	1	1		3					1	
T= TORTA				1												
G= DUPLA	2	2					5		1	1	3	3		2		2
SERRADA							1	8				5				

FONTE: o Autor (2015).

Através da tabela 06 pode-se observar os dados sintetizados por espécies. Observa-se que o híbrido *E. urocam* apresentou maior bifurcação a uma altura inferior a 60% da altura total e também no quesito bifurcação superior a 60 % da altura total foi o que apresentou maiores números de indivíduos. Observações de campo em outras áreas da região esse foi um comportamento padrão desse híbrido, o que ocasionou uma diminuição expressiva dos plantios na região de Jaguariaíva.

TABELA 06 – Totalização das características fenotípicas para as várias espécies de Eucalyptus.

Atributo	<i>E. benthamii</i>	<i>E. dunnii</i>	<i>E. urocam</i>	<i>E. urograndis</i>
BIF >60%	0	1	5	0
BIF <60%	2	1	8	0
D = DOMINADA	0	0	0	0
F= FALHA	6	0	4	2
M= MORTA	15	10	12	0
Q= QUEBRADA	0	4	3	1
T= TORTA	1	0	0	0
G= DUPLA	4	5	8	4
SERRADA	0	9	5	0

FONTE: o Autor (2015).

Como o experimento é de pequenas dimensões e a avaliação foi precoce, não foram detectadas árvores dominadas.

O percentual de falhas pós-plantio, bem como a mortalidade após o estabelecimento da árvore foi maior na espécie *E. benthamii*.

As espécies que sofreram maior número de quebras pela ação do vento, foram respectivamente *E. dunnii* e *E. urocam*.

Houve expressiva bifurcação na base das mudas após plantio em todas as espécies testadas, sendo por ordem da maior para incidência: *E. urocam*, *E. dunnii*, *E. benthamii* e *E. urograndis*.

Fenotipicamente o híbrido *E. urograndis* apresentou o melhor comportamento entre as espécies.

Quando experimento estava com dois anos, foram cortados 9 indivíduos do *E. dunnii* e 5 do *E. urocam* pela Companhia de Energia Elétrica – Copel.

Dentro da análise fenotípica, vale registrar que no dia 13 de julho de 2013 ocorreu uma geada muito forte (-4 °C) na região do experimento. Temperatura que seria muito prejudicial principalmente para o *E. "urograndis"* que foi desenvolvido para climas tropicais. Mas notou-se que todas as espécies se comportaram bem, sem nenhum efeito negativo, como se pode observar na Figura 6.



FIGURA 06 – Detalhe das copas de *Eucalyptus spp* após a geada.

FONTE: o Autor (2015).

6 CONCLUSÕES

Através desse trabalho encontrou-se que as espécies que tiveram maior diâmetro a altura do peito (DAP) foi o *Eucalyptus "urograndis"*, *Eucalyptus "urocam"* e *Eucalyptus benthamii*.

Conclui-se também que a espécie que teve o melhor crescimento em altura foi o *Eucalyptus "urograndis"*.

Em relação a avaliação fenotípica o *Eucalyptus "urocam"* foi o que apresentou pior qualidade, devido ao grande número de árvores bifurcadas. Enquanto o *Eucalyptus "urograndis"* foi o que apresentou melhor estabilidade fenotípica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 500 p.

ABRAF – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico da Associação Brasileira de Florestas Plantadas 2013 – Ano Base 2012**. Brasília, 146 p.

BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa, MG, Folha de Viçosa, 1990. 430p.

BATISTA, M. P.; WOESSNER, R. A. **Comparação do incremento em altura e diâmetro de espécies nativas e exóticas no Nordeste do Pará, Brasil**. Revista Floresta. v. 11, n.1. 1980.

BELLOTE, A. F. J.; NEVES, E. J. M. **Calagem e adubação em espécies florestais plantadas na propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, Circular Técnica, 54, 6p., 2001.

BELTRAME, R. **Desempenho silvicultural e seleção precoce de clones de híbridos de eucalipto**. Pesq. agropec. bras.[online]. 2012, vol.47, n.6, pp. 791-796.

BENSON, J. S.; HAGER, T. C. **The distribution, abundance and habitat of *Eucalyptus dunnii* (Myrtaceae) (Dunn's White Gum) in New South Wales**. Cunninghamia, v. 3, n. 1, p. 123-145, 1993.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos (Ed.). **Mapa de solos Estado do Paraná: legenda atualizada**. Embrapa Solos: Rio de Janeiro: Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2008. 74 p.

BRIGATTI, R.A. **Estudo comparativo do comportamento de alguns híbridos de *Eucalyptus spp.*** Piracicaba: IPEF. Circular Técnica, n. 123. 1980. 7 p.

CARVALHO, A. M. **Valorização da madeira do híbrido *Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla* através da produção conjunta de madeira serrada em pequenas dimensões, celulose e lenha.** 2000. 128 f. Dissertação (Mestrado). ESALQ, USP, Piracicaba.

CAVIGLIONE, J. H. **Cartas climáticas do Paraná.** Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2000. CD-ROM.

COUTINHO, J. L. B. **Avaliação do comportamento de espécies de eucalyptus spp. na zona da mata pernambucana. I: resultados do primeiro ano – 2001.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.28, n.6, p.771-775, 2004.

FRANCHINI, J. C. **Yield of soybean, pasture and wood in integrated crop-livestock-forest system in Northwestern Paraná state, Brazil.** Rev. Ciênc. Agron. [online]. 2014, vol.45, n.5, pp. 1006-1013.

GOUVEA, C. F.; MORI, E. S, BRASIL, M. A. M.; VALLE, C.F; BONINE, C. A. V. **Seleção fenotípica por padrão de proporção de casca rugosa persistente em árvores de *Eucalyptus urophylla* S. T Blake, visando formação de população base de melhoramento genético: qualidade da madeira.** In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALIPTS, Salvador, 1997. Anais. Colombo: EMBRPA, CNPF, v.1. p. 355-360, 1997.

HIGA, R. C. V. **Aspectos ecológicos e silviculturais do *Eucalyptus benthamii*.** Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 38, p. 121-123, jan./jun. 1999.

_____. **Resistência e resiliência a geadas em *Eucalyptus dunnii* Maiden plantados em Campo do Tenente, PR.** Bol. Pesq. Fl., Colombo, n. 40, p.67-76, jun. 2000.

LORENZI, H. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. New York: Academic, 1995. 889 p.

MARTINI, A. J. **O plantador de eucaliptos: A questão da preservação florestal no Brasil e o resgate documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade**. 2004. 320 f. Dissertação(Mestrado em História Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MONTANARI, R.; MARQUES JUNIOR, J.; CAMPOS. M. C. C.; CALVALCANTE, I. H. L. **Níveis de resíduos de metalurgia e substratos na formação de mudas de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*)**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, 7: 59-66, 2007.

MORETTI, B. S. **Crescimento e produção de biomassa de seis clones de eucalipto na fase de muda**. XIX congresso de pós-graduação da UFLA. 27 de setembro a 01 de outubro de 2010.

OLIVEIRA, M. L.; XAVIER, A.; SANTOS, A. P.; ANDRADE, H. B. **Efeito da estaquia, miniestaquia, microestaquia e micropropagação no desempenho silvicultural de clones híbridos de *Eucalyptus spp.*** R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.503-512, 2006.

PACHECO, M. **A contribuição da floresta plantada em nossas vidas**. Revista Opiniões, Ribeirão Preto, set./nov. 2006.

PALUDZYSZYN FILHO, E; SANTOS, P. E. T; FERREIRA C. A. **Eucaliptos indicados para plantio no Estado do Paraná**. Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2006.

QUEIROZ, D. L. **Feeding and oviposition preferences of *Ctenarytainas patulata* Taylor (Hemiptera, Psyllidae) for *Eucalyptus* spp. and other Myrtaceae in Brazil.** Rev. Bras. entomol. [online]. 2010, vol.54, n.1, pp. 149-153.

REIS, C. A. **Avaliação de clones de eucalipto em Ponta Porã, Mato Grosso do Sul.** Pesq. flor. bras., Colombo, v. 34, n. 80, p. 263-269, out./dez. 2014.

RETSLAFF, F. A. **Prognose do crescimento e da produção em classes de diâmetro para povoamentos desbastados de *Eucalyptus grandis* no sul do Brasil.** Rev. Árvore [online]. 2012, vol.36, n.4, pp. 719-732.

ROCHA, M. **Seleção de genitores de *Eucalyptus grandis* e de *Eucalyptus urophylla* para produção de híbridos interespecíficos utilizando REML/BLUP e informação de divergência genética.** Rev. Árvore [online]. 2007, vol.31, n.6, pp. 977-987.

SANTOS, A. **Efeito da estaquia, miniestaquia, micro estaquia e micro propagação no desempenho silvicultural de clones de *Eucalyptus grandis*.** Scientia Forestalis. n. 68, p.29-38, ago. 2005.

SGARBI, F. **Produtividade do *Eucalyptus* sp. em função do estado nutricional e da fertilidade do solo em diferentes regiões do Estado de São Paulo.** 2002. 114p. Mestrado (Dissertação) Pós graduação em Recursos Florestais. ESALQ/USP.

SGARBI, F.; SILVEIRA, R.L.V.A.; TAKAHASHI, E.; CAMARGO, M.A.F. **Crescimento e produção de biomassa de clone de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em solução nutritiva com omissões de macronutrientes, boro e zinco.** In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTUS, Salvador, 1997. Anais da Conferência IUFRO sobre Silvicultura e Melhoramento de Eucaliptos, v.3: Silvicultura, produtividade e utilização de eucaliptos. Salvador, 1997. p.92-97.

SILVA, J. C. **Manual Prático do Fazendeiro Florestal Produzindo Madeira com Qualidade**. 3 .ed. rev. e ampli. Viçosa, MG: FGV, 2011.

SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E.N ;SGARBI, F.; MINIZ, M. R. A. **Seja o doutor do seu eucalipto**. POTAFOS. arquivo Agrônomo-12. Informações Agronômicas N°93. 2001.

STAPE, J. L. **A pesquisa silvicultural e a visão socioambiental são imprescindíveis para os novos clusters florestais**. Revista Opiniões, Ribeirão Preto, p. 37, 2008.

VALVERDE, S. R. **Plantações de *Eucalyptus* no Brasil**. Revista da Madeira, Curitiba, n. 107, p. 52-60, set. 2007.

XAVIER, A. C. **Variação do índice de área foliar em clones de eucalipto ao longo de seu ciclo de crescimento**. R. Árvore, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.421-427, 2002.