

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

MÁRIO ABADIO SIMAMOTO JÚNIOR

**COMPETIÇÃO DE 31 MATERIAIS GENÉTICOS DE EUCALIPTO NO
MUNICÍPIO DE PRATA - MG**

**Uberlândia – MG
Novembro – 2011**

MÁRIO ABADIO SIMAMOTO JÚNIOR

**COMPETIÇÃO DE 31 MATERIAIS GENÉTICOS DE EUCALIPTO NO
MUNICÍPIO DE PRATA – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Lísias Coelho

**Uberlândia – MG
Novembro – 2011**

MÁRIO ABADIO SIMAMOTO JÚNIOR

**COMPETIÇÃO DE 31 MATERIAIS GENÉTICOS DE EUCALIPTO NO
MUNICÍPIO DE PRATA – MG**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia,
da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 2 de dezembro de 2011.

Eng^a. Agr^a. Aila Rios de Souza
Membro da Banca

Eng^o. Agr^o. Douglas da Silva Santos
Membro da Banca

Prof. Dr. Lísias Coelho
Orientador

RESUMO

Com o objetivo de avaliar variáveis de produtividade de 31 materiais genéticos de *Eucalyptus*, instalou-se no ano de 2009, um ensaio no Parque Florestal da Cargill, situado no Projeto Boa Vista II, Município do Prata. Foram calculadas as variáveis de produtividade Diâmetro Médio, Área Basal Média, Altura Média e Volume Médio dos materiais genéticos, na idade de 1 ano. Por fim, uma estimativa do Volume Médio dos mesmos na idade de 7 anos foi feita, a fim de diagnosticar os maiores e os menores resultados de volume de madeira. Os resultados indicaram que após o primeiro ano de crescimento foram observados 6 materiais genéticos com volume de madeira acima de 25 m³ e 14 com volume de madeira entre 20 e 25 m³. Os menores resultados foram de *E. citriodora*, H-608, F-1 e F-9, apresentando volume abaixo de 15 metros cúbicos.

Palavras chave: *Eucalyptus*, produtividade, volume de madeira.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REVISÃO DE LITERATURA	7
3	MATERIAL E MÉTODOS	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5	CONCLUSÕES.....	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos madeireiros no mercado consumidor nacional e internacional requer produção legal e constante de madeira, de forma que áreas florestais nativas sejam preservadas e a necessidade do consumidor suprida. O gênero *Eucalyptus* é uma alternativa viável para atender a esta demanda, pois apresenta rápido retorno e alta produtividade com custos reduzidos (VELLINI, 2007).

No Brasil, a expansão da eucaliptocultura tem-se dado em áreas com grandes limitações ao desenvolvimento vegetal, notadamente das culturas agrícolas, como solos com altos teores de alumínio, baixa fertilidade natural e baixa disponibilidade hídrica, dentre outros.

A produtividade do eucalipto tem aumentado em resposta ao melhoramento genético e à adoção de práticas silviculturais adequadas, como a produção de mudas de qualidade superior, preparo do solo, manejo de resíduos, controle da vegetação concorrente, densidade de plantio, desrama artificial e desbaste, dentre outros (ASSIS, 1996; CHAVES et al., 2004; GONÇALVES et al., 2004; PULROLNIK et al., 2005). Além disto, a seleção de material com maior potencial de crescimento e sua multiplicação clonal tem sido responsável pelo aumento na produção florestal.

As técnicas de produção de mudas de clones de eucalipto têm evoluído substancialmente, aumentando a possibilidade de uso de elevado número de material clonal para plantio (XAVIER et al., 2001). Tais clones, no entanto, precisam ser avaliados especialmente para determinar a capacidade de crescerem e se desenvolverem sob disponibilidade limitada de recursos de crescimento (BINKLEY et al., 2004; STAPE et al., 2004).

As plantações florestais são usualmente monoespecíficas, e sua produtividade é muito dependente das condições ambientais. Segundo Patiño Valera (1988), existem características que não sofrem grandes alterações com as variações ambientais. Porém, as características de maior importância econômica são quantitativas, e pequenas variações ambientais podem ser suficientes para provocar modificações fenotípicas significativas em volume, altura e diâmetro. Por isso, a obtenção de material de alta produtividade requer, dentre outros, a seleção de material genético apropriado para cada condição ambiental. Essa seleção tem sido feita em viveiro e no campo (REIS et al.,

1989; CHAVES et al., 2004; STAPE et al., 2004), principalmente em plantas ainda jovens.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar variáveis de produtividade de 31 materiais genéticos após 1 ano de plantio no município do Prata.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Eucalipto

O eucalipto é uma espécie florestal originada da Austrália, com exceção de duas espécies (*Eucalyptus urophylla* e *E. deglupta*), que são originadas de ilhas fora da Austrália (SILVA, 2001). O serviço Florestal australiano já identificou 670 espécies do gênero *Eucalyptus*. Pertencente à família das mirtáceas, são em sua maioria, plantas lenhosas, arbustivas ou arbóreas, com folhas inteiras de disposições alternas ou opostas e algumas vezes cruzadas com estípulas pequeninas (SCARPINELLA, 2002).

No início do século XIX, deu-se a introdução do gênero *Eucalyptus* no Brasil, com evidências de que as primeiras árvores teriam sido plantadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Até o início do século XX, o eucalipto era utilizado com a finalidade de ornamentação ou com a função de quebra-ventos, devido ao seu ótimo desenvolvimento (OLIVEIRA, 1999).

A utilização do eucalipto objetivando incremento econômico teve início em 1903, para atender ao desenvolvimento das estradas de ferro da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Teve ainda a finalidade de produção de lenha e carvão e, pouco depois, começou a ser utilizado como postes e matéria-prima para celulose, papel, chapas de fibras e móveis (ANDRADE, 1961).

O gênero florestal de origem australiana despertou interesse no Brasil pelos seguintes aspectos: introdução de grande número de espécies adaptáveis às diversas regiões brasileiras, sendo que várias dessas espécies apresentam crescimento rápido e madeira de qualidade muito satisfatória para celulose, papel, carvão vegetal, postes, construção civil, móveis, chapas de fibras e de partículas, além de ser relativamente fácil para ser trabalhado e manejado nos âmbitos silvicultural e tecnológico (ALFENAS et al., 2004; FAO, 1993; CIESLA et al., 1995).

Pode-se destacar o uso do eucalipto para finalidades específicas como para a produção de celulose, que representa a sua maior destinação no país e no mundo. O Brasil detém uma das maiores produtividades e uma das menores idades de rotação das plantações (ALFENAS et al., 2004; FERREIRA; MILANI, 2002).

Analisando o intervalo de sua introdução até o período em que passou a ser produzido em escala comercial (1960), estima-se que o Brasil tenha chegado aos

400.000 hectares de área plantada de eucalipto (PEREIRA et al., 2000). Com os incentivos fiscais para o reflorestamento, que perduraram por 24 anos, a fim de atender a demanda de matéria prima utilizada nas regiões sul e sudeste, houve um grande salto na produção do eucalipto.

De acordo com ABRAF (2011), atualmente, a área de plantio de *Eucalyptus* totaliza 4.754.334 hectares. Ressalta-se que a área plantada desse gênero continua em processo de expansão, todavia, em um ritmo menos acelerado. Em 2010, o crescimento apresentado foi de 5,3% (238.604 ha), ante 6,9% a.a., crescimento médio anual do período 2005-2009. Nesse período, estima-se que o setor de florestas manteve 4,7 milhões de postos de empregos, incluindo empregos diretos (640,4 mil), empregos indiretos (1,45 milhões) e empregos resultantes do efeito-renda (2,60 milhões).

No Brasil, 37,5% de toda a madeira produzida é utilizada para a produção de celulose. A produção de serrados, painéis e compensados consome 15,8%, 7,8% e 3,5%, respectivamente. O restante (35,4%) é destinado à produção de lenha, carvão vegetal e outros produtos florestais. Ressalta-se que, com exceção da lenha, do carvão vegetal e dos painéis de madeira industrializada, cujo consumo está basicamente concentrado no mercado interno, os demais produtos destinam-se, prioritariamente, ao mercado externo. Boa parte dos produtos secundários (móveis, papel, pisos, molduras, ferro e aço, etc.) também é exportada, demonstrando, assim, a importância do cenário internacional para o setor florestal brasileiro (ABRAF, 2011).

2.2 Clonagem de Eucalipto

As condições ambientais favoráveis, juntamente com a evolução das técnicas de silvicultura, manejo e melhoramento genético, fazem das florestas brasileiras de eucalipto uma das mais produtivas do mundo. A necessidade de se produzir florestas altamente produtivas, com madeira de alta densidade, baixos teores de extrativos e outras características que se correlacionam positivamente com a qualidade do produto final, tem levado as empresas brasileiras a investimentos cada vez maiores em programas de melhoramento genético, com a utilização de técnicas como a clonagem (TONINI, 2006).

A clonagem é considerada, mundialmente, como a maneira mais eficiente de se produzir madeira em qualidade e quantidade exigidas pelo mercado. Possibilita a produção em massa de madeira com características previamente selecionadas e assegura maior rendimento no processo de produção em todas as suas etapas. Além disso, podem ser obtidos ganhos expressivos na qualidade do produto final devido a maior homogeneidade da matéria-prima (TONINI, 2006).

A clonagem comercial de Eucalipto teve início, em 1975, na República Popular do Congo, onde foram implantados inicialmente 3.000 hectares de floresta clonal (DEWAULLE et al., 1983). No Brasil, esta técnica foi introduzida ainda na década de 70 (CAMPINHOS; IKEMORI, 1983), o que, proporcionou, dentre outras vantagens, a manutenção de características genéticas pouco herdáveis, como o incremento em volume e o rendimento em celulose, possibilitando grandes avanços nos programas de melhoramento genético. Através da multiplicação clonal é possível obter estandes uniformes de rápido crescimento e produção de matéria-prima homogênea, uma vez que a clonagem permite a manutenção plena das características da planta-mãe, possibilitando a implantação de talhões formados por materiais silvicultural e tecnologicamente superiores, incluindo resistência a doenças (ALFENAS; MAFIA, 2003).

Dessa forma, técnicas de clonagem ganharam destaque e milhares de árvores são selecionadas nas populações existentes sendo propagadas vegetativamente para serem incluídos nos jardins clonais, testes clonais e plantios comerciais clonais (ODA et al., 2007).

2.3 Competição de clones

A capacidade de competição entre plantas da mesma espécie, todavia, de constituição genética diferente, tem atraído a atenção da pesquisa a longo tempo, visando a produção de multilinhas e a maior estabilidade de produção. Tem sido mostrado que as cultivares constituídas por uma mistura de genótipos apresentam uma maior estabilidade que a maioria das cultivares constituídas por uma linha pura (BECKER; LEON, 1988; BRUZI et al., 2007).

Dessa forma, vários trabalhos foram realizados visando comprovar as vantagens das misturas (BISOGNIN, 1995; MASTRANTONIO, 2004; SILVA, 2008). Gizlice et al. (1989), trabalhando com soja, verificaram que alguns genótipos se beneficiaram na mistura e que esses deveriam ser identificados para a obtenção de multilinhas com melhor performance. Resultado semelhante foi obtido por Bisognin et al. (1995), em que os autores provaram que a competição intergenotípica pode ser explorada no melhoramento de soja.

Na área florestal, a competição pode ser definida como a habilidade que uma árvore tem para interagir com outras e produzir maior ou menor quantidade de madeira (MORI, 1987). Os clones não crescem exclusivamente em função de seu potencial genotípico; dependem de fatores ambientais e da concorrência exercida pelos seus vizinhos em água, luz, nutrientes e espaço. A competição entre as árvores inicia-se quando um único fator de crescimento cai abaixo da demanda de cada planta. A maioria das espécies de rápido crescimento, como os eucaliptos, é sensível à competição, ocorrendo, durante seu crescimento, intensa segregação do talhão em árvores dominantes, árvores co-dominantes e árvores dominadas (PATINO-VALERA, 1986).

Vale ressaltar, ainda, que o espaçamento de plantio utilizado num reflorestamento pode afetar substancialmente o crescimento, por causa da competição entre as árvores vizinhas pelos mesmos recursos naturais (MORI, 1987). De modo geral, a demanda pelos fatores de crescimento é mais elevada em populações com maior densidade de plantio. Além disso, segundo Mora (1986), há tendência de aumentar a interação dos clones com o espaçamento de acordo com o aumento da idade. Isso se justifica pelo fato de que o efeito do espaçamento torna-se mais marcante, conforme cresce a competição, o que está diretamente relacionado com a idade.

2.4 Variáveis florestais

A condução técnica de uma floresta para otimizar o aproveitamento dos recursos econômicos e ecológicos exige, como ponto de partida para a tomada de decisões, a disponibilidade de dados quali-quantitativos sobre as florestas, que resulte em informações sobre o volume de madeira por espécie por hectare, estoque de regeneração natural, dentre outros. Portanto a utilização das variáveis florestais (dendrometria) tem

como objetivo fornecer informações parcial ou total sobre uma floresta, mediante medidas ou métodos estimativos, que possibilite o conhecimento das potencialidades produtivas e protetivas, visando definir prioridades e estabelecer metas de condução e manejo florestal (CUNHA, 2004).

Scolforo e Figueiredo (1998), afirmam que o diâmetro é a mais fundamental medida a ser obtida da árvore. É importante, pois afeta o cálculo do volume, área basal, peso e sortimentos; é acessível, implicando em grande precisão e maior economicidade na tomada desta medida; possibilita conhecer a distribuição diamétrica de uma floresta. A medição do diâmetro é efetuada no Brasil a 1,30 m, por simples comodidade, sendo denominada de diâmetro a altura do peito (DAP).

Os diâmetros podem ser classificados por classes, Empiricamente ou Estatisticamente, sendo o primeiro realizado a partir de um diâmetro mínimo de medição da floresta e da amplitude da classe de diâmetro escolhido empiricamente, proporcionando um bom conhecimento da estrutura da população. Estatisticamente é utilizado um diâmetro médio e sua amplitude de classe é calculada através do desvio padrão obtendo então estatisticamente um bom conhecimento da estrutura da população (SCOLFORO; FIGUEIREDO, 1998).

Outra fundamental medida é a área basal, correspondendo à área efetivamente ocupada pelos troncos das árvores por unidade de área e o seu valor é resultado direto do diâmetro médio das árvores. De acordo com Scolforo e Figueiredo (1998), seu cálculo é de fundamental importância nos modelos de crescimento e produção já que o volume por unidade de área depende da idade, do índice de sítio e de uma medida de densidade muitas vezes expressa pela área basal, nos estudos de densidade (grau de utilização de um sítio) e é importante no cálculo do volume/ha dando idéia de estoque. Para se determinar a área basal (G) basta utilizar o somatório das áreas seccionais (g_i).

$$G = \sum_{i=1}^n g_i$$

Já para o cálculo da área seccional, se os diâmetros são utilizados em centímetro e se quer a mesma em metro quadrado, temos:

$$g_i = PI \times \frac{D^2_i}{40.000}$$

Segundo Scolforo e Figueiredo (1998), a altura é outra variável fundamental a ser obtida na população florestal. É importante para o cálculo do volume, e possibilita obter classificação dos locais quanto a sua produtividade. Existem várias maneiras de quantificar a altura, podendo ser através de medições ou através de estimativas.

Com os conhecimentos adquiridos sobre a medição do diâmetro e da altura das árvores, pode-se determinar o volume de árvores. O volume é a variável mais utilizada no diagnóstico do potencial madeireiro de uma floresta, sendo por isso uma variável de muita importância na dendrometria. Além de ser uma variável de uso corrente no manejo florestal, é também a mais utilizada na comercialização e na indústria (CUNHA, 2004).

A forma da árvore pode ser definida como o afilamento natural que ocorre da base para o topo, na maioria das espécies florestais. É também denominada de conicidade. O fator de forma é definido como uma razão entre volumes, sendo utilizado para corrigir o volume do cilindro para o volume da árvore (SCOLFORO; FIGUEIREDO, 1998). Após o diâmetro e altura, o fator de forma constitui-se em variável importante na determinação volumétrica. O crescimento em altura é o elemento que mais influencia o fator de forma (CUNHA, 2004).

O fator de forma é definido como uma constante que deve ser multiplicado pelo produto da área seccional (g) com altura (h) para se ter o volume de uma árvore em pé.

$$v = g \times h \times f$$

$$f = \frac{v_{(real),cubagem}}{v_{cilindro}}$$

À medida que o fator de forma se aproxima de 1, mais cilíndrica é a árvore. Fatores iguais a 1 não são obtidos, porque a árvore apresenta sempre um filamento ao longo do tronco (CUNHA, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Instalação do experimento

O trabalho foi realizado no Parque Florestal da Cargill, situado no Projeto Boa Vista II, município do Prata, no qual foram avaliadas as variáveis de produtividade de 31 materiais genéticos de eucalipto com 1 ano de idade. Os materiais utilizados, bem como suas datas de plantio se encontram na Tabela 1.

Tabela 1- Materiais genéticos utilizados e suas datas de plantio.

Clone	Clone	Data Plantio
1	3814	24/03/2009
2	3378	24/03/2009
3	2736	24/03/2009
4	4735	24/03/2009
5	2504	24/03/2009
6	702	02/04/2009
7	3489	24/03/2009
8	3501	24/03/2009
9	3567	24/03/2009
10	2559	25/03/2009
11	2530	25/03/2009
12	144 (12)	09/05/2009
13	<i>E. citriodora</i>	26/03/2009
14	3334	25/03/2009
15	6382	25/03/2009
16	GG100	02/04/2009
17	554	02/04/2009
18	3336	03/04/2009
19	3487	03/04/2009
20	3301	03/04/2009
21	3335	03/04/2009
22	224	27/04/2009
23	220	24/04/2009
24	144 (24)	02/04/2009
25	H-105	27/04/2009
26	H-103	28/04/2009
27	P-433	29/04/2009
28	H-608	30/04/2009
29	F-1	28/06/2009
30	F-3	28/06/2009
31	F-9	28/06/2009

3.2 Área experimental, condução e avaliação

O experimento foi constituído de 31 unidades amostrais de 468 m², totalizando uma área de 14.508 m². As unidades amostrais foram compostas de 5 linhas com 14 plantas em cada uma. Foram medidos em cada unidade amostral, com o auxílio de uma suta florestal, os diâmetros das 10 árvores centrais da linha central, deixando duas linhas de cada lado, e duas plantas em cada extremidade, como bordadura, evitando amostrar os efeitos da competição entre os diferentes materiais genéticos. Como a altura é menos influenciada pela competição, e de mais difícil avaliação, foram estimadas as alturas por meio de um hipsômetro digital, das primeiras cinco árvores amostradas. Portanto 310 árvores foram mensuradas.

Foram calculadas as variáveis de produtividade Diâmetro Médio, Área Basal Média, Altura Média e Volume Médio dos materiais genéticos, na idade de 1 ano. Para o cálculo do volume, foi adotado um fator de forma igual a 0,45 (considerado conservador). Por fim, uma estimativa do Volume Médio dos mesmos na idade de 7 anos foi calculada por multiplicação direta, a fim de diagnosticar os materiais que mais se destacaram e os que menos se destacaram quanto ao volume de madeira. Também foram calculadas as médias das árvores e o erro padrão da média, apresentados na forma de barras. A fórmula utilizada para o cálculo do erro padrão da média foi a seguinte:

$$\text{Erro Padrão} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

S: Desvio Padrão

N: Número de indivíduos amostrados

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diâmetro Médio a 1 ano de idade

A partir da Figura 1, observa-se que os materiais que mais cresceram foram aqueles que atingiram um diâmetro médio igual ou superior a 8 cm. Já os que menos cresceram ficaram abaixo de 7 cm, destacando-se quatro, *E. citriodora*, H-608, F-1 e F-9.

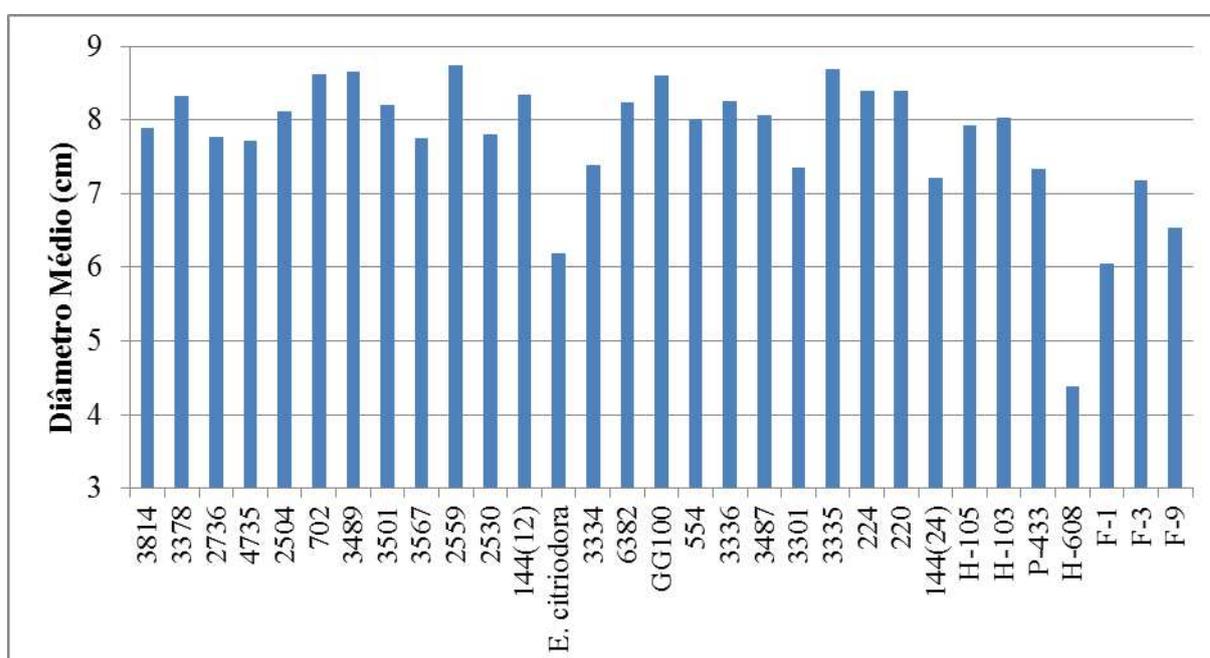


Figura 1- Diâmetro Médio dos 31 materiais genéticos estudados, a 1 ano de idade. Prata, 2010.

4.2 Área Basal Média a 1 ano de idade

Os materiais que obtiveram maiores resultados de diâmetro também obtiveram maiores resultados de área basal. O mesmo vale para os menores resultados. Na Figura 2, seis materiais (702, 3489, 2559, GG100, 3335, 224 e 220) apresentaram resultados iguais ou superiores a 6 m² e quatro materiais (*E. citriodora*, H-608, F-1 e F-9) apresentaram áreas basais abaixo de 4 m².

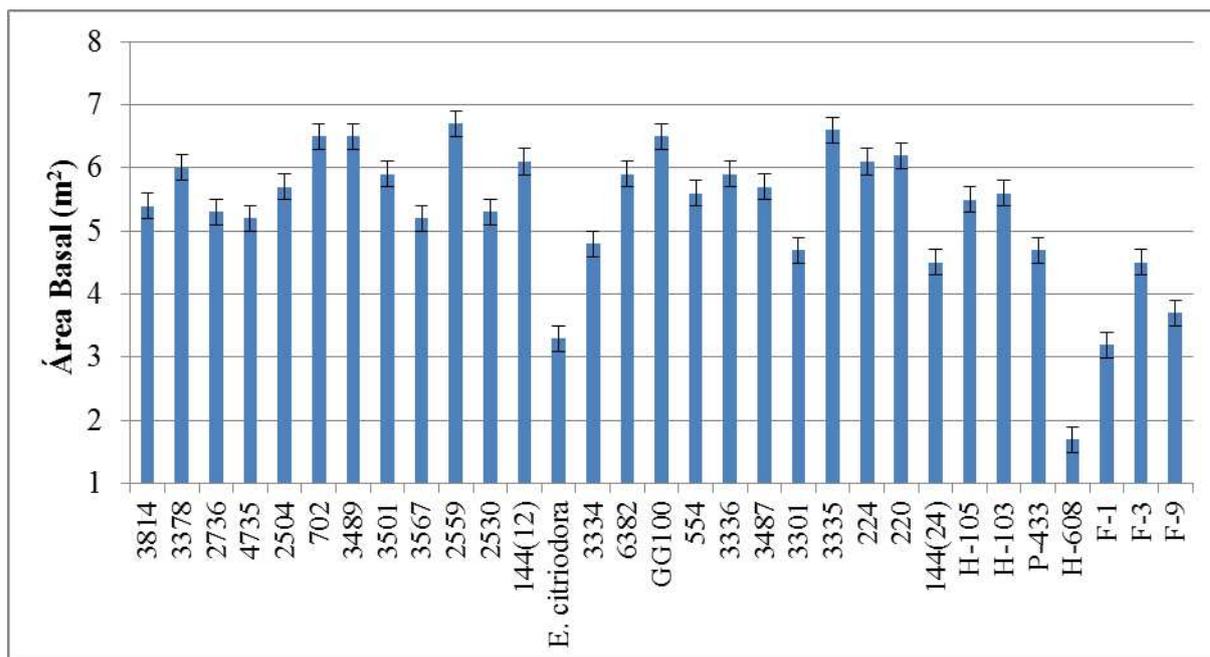


Figura 2- Área Basal dos 31 materiais genéticos estudados, a 1 ano de idade. Prata, 2010. (Barras representam o Erro Padrão).

4.3 Altura Média a 1 ano de idade

Quanto à avaliação da altura média, a partir da Figura 3, observam-se 8 materiais genéticos (3814, 3378, 2504, 3489, 3567, 2530, 3335 e 220) com alturas superiores a 12 m. No entanto, 7 materiais (2736, *E. citriodora*, 3336, 3301, H-608, F-1 e F-9) sequer alcançaram os 10 m de altura.

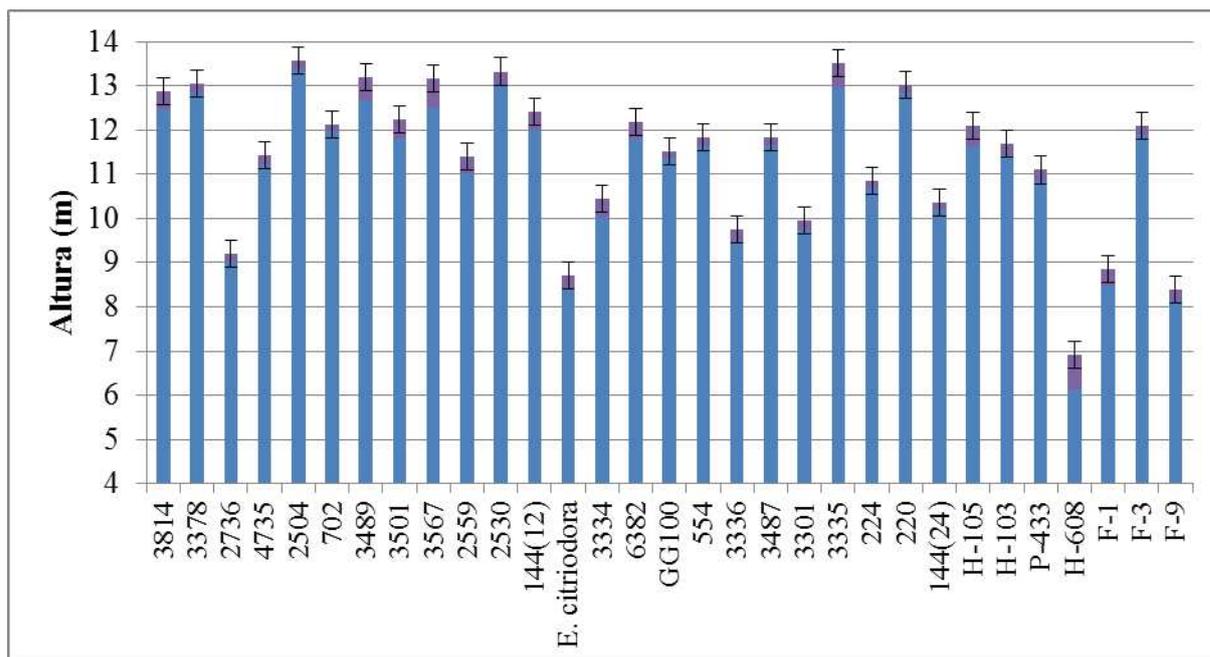


Figura 3- Altura Média dos 31 materiais genéticos estudados, a 1 ano de idade. Prata, 2010. (Barras representam o Erro Padrão).

4.4 Volume Médio a 1 ano de idade

Na Figura 4, observa-se que 6 materiais genéticos apresentaram um volume de madeira acima de 25 m^3 , dando destaque para o material 3335, o qual obteve o maior resultado. Nota-se também que grande parte dos clones restantes apresentou um volume de madeira entre 20 e 25 m^3 . Destaca-se como o menor resultado, o do material H-608, sequer alcançando o volume de 5 m^3 .

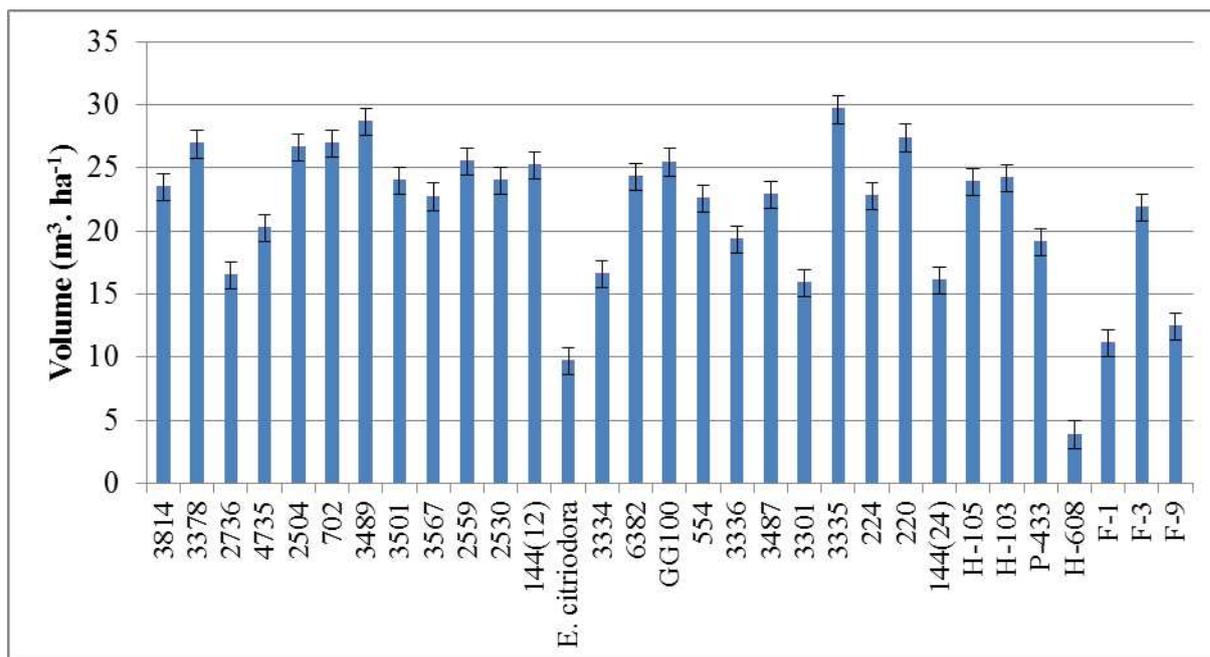


Figura 4- Volume Médio dos 31 materiais genéticos estudados, a 1 ano de idade. Prata, 2010. (Barras representam o Erro Padrão).

4.5 Estimativa do Volume aos 7 anos de idade

Geralmente, a avaliação dos resultados de experimentos de introdução de espécies é realizada no final de um ciclo de corte. Entretanto, é possível correlacionar os resultados obtidos em idades jovens com os que serão obtidos nas idades mais avançadas. Com isso, fazendo uma estimativa para o volume dos materiais genéticos quando estes atingirem a idade de 7 anos, na Figura 5, observa-se que permanece a mesma classificação de desempenho obtida na avaliação de volume a 1 ano de idade, 6 materiais genéticos apresentaram um volume de madeira acima de 25 m³ e grande parte dos clones restantes apresentou um volume de madeira entre 20 e 25 m³.

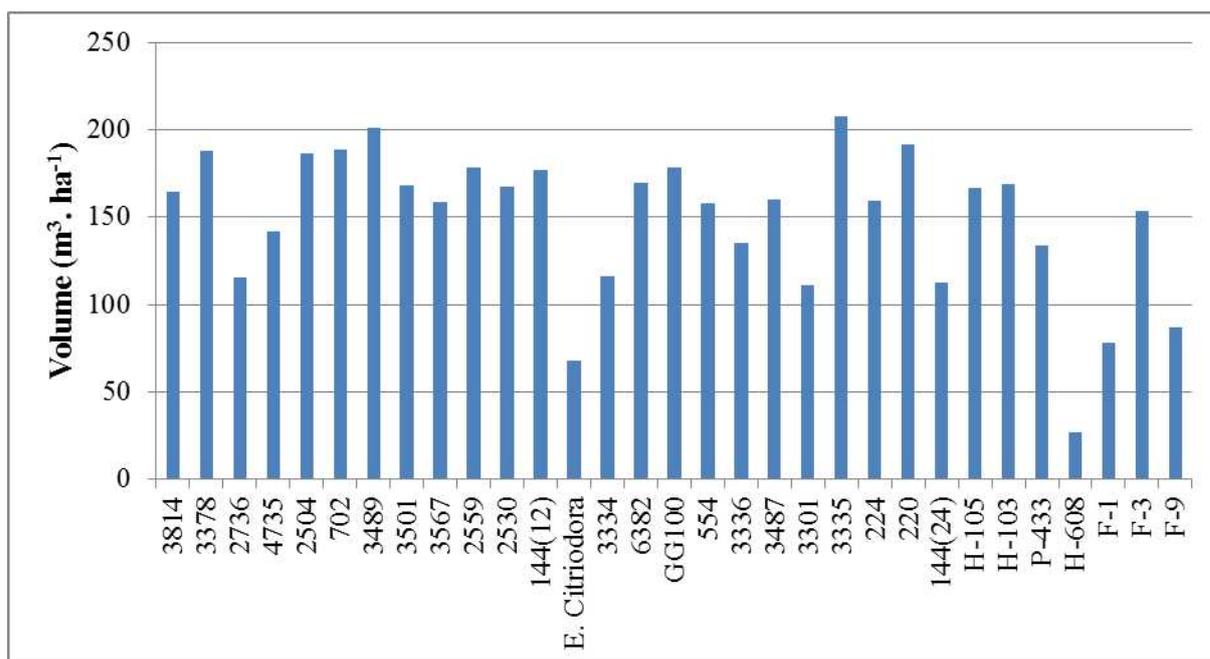


Figura 5- Estimativa de Volume dos 31 materiais genéticos estudados, aos 7 anos de idade. Prata, 2010.

5 CONCLUSÕES

Através da análise dos dados obtidos, conclui-se que após o primeiro ano de crescimento foram observados 6 materiais genéticos com volume de madeira acima de 25 m³ e 14 materiais com volume de madeira entre 20 e 25 m³. Os que obtiveram os piores desempenhos frente aos demais foram *E. citriodora*, H-608, F-1 e F-9, apresentando volume abaixo de 15 metros cúbicos.

Ressalta-se que os resultados são medições de 1 ano e avaliações anuais deverão ser realizadas, a fim de confirmar a tendência de crescimento e produção.

REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A.C.; MAFIA, R.G. Controle Integrado de doenças em viveiros clonais e aspectos relativos à ferrugem (*Puccinia psidii*) do eucalipto. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, p. 156-163. 2003.
- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2004. 442p.
- ANDRADE, E.N. **O Eucalipto**. 2ª Ed. São Paulo: Oficinas Tipográficas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. 1961. 667 p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ABRAF 2011 — Ano-Base 2010. Brasília: **Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas**, 2011. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF11/ABRAF11-BR.pdf>>. Acesso em: 27/07/2011.
- ASSIS, T.F. Melhoramento genético do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 201-209, 1996.
- BECKER, H.C.; LÉON, J. Stability analysis in plant breeding. **Plant Breeding**, Berlin, v. 101, n. 1, p. 1-23, Apr. 1988.
- BINKLEY, D.; STAPE, J.L.; RYAN, M.G.T. Thinking about efficiency of resource use in forests. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 193, p. 5-16, 2004.
- BISOGNIN, D. A.; VERNETTI, F. de J.; GASTAL, M. F. da C.; ZONTA, E. P. Competição intergenotípica em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 7, p. 947-955, jul. 1995.
- BRUZI, A. T.; RAMALHO, M. P.; ABREU, A. F. B.; FERREIRA, D. F.; SENA, M. R. Homeostasis in bean population with different genetic structures. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 7, n. 2, p. 111-116, June 2007.
- CAMPINHOS, E.; IKEMORI, Y.K. Introdução de novas técnicas na produção de mudas de essências florestais. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, p. 226-228. 1983.
- CHAVES, J.H.; REIS, G.G. DOS; REIS, M. DAS G.F.; NEVES, J.C.L.; PEZZOPANE, J.E.M.; POLLI, H.Q. Seleção precoce de clones de eucalipto para ambientes com disponibilidade diferenciada de água no solo: relações hídricas de plantas em tubetes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 333-341, 2004.
- CIESLA, W. M.; DIEKMANN, M.; PUTTER, C. A. J. *Eucalyptus* spp. **-FAO/IPGRI Technical guidelines for the safe movement of germplasm**. Roma: FAO/IPGRI, 1995. 67 p.

CUNHA, U. S. DA; Dendrometria e Inventário Florestal. **Escola Agrotécnica Federal de Manaus**, Manaus, 2004.

DELWAULLE, J.C.; LAPLACE, Y.; QUILLET, G. Production massive the boutures d' *Eucalyptus* en République Populaire du Congo. **Silvicultura**, São Paulo, v. 8, p. 779-781. 1983.

FAO. **Forest resources assessment 1990 - tropical countries**. Rome: 1993. (Forestry Papers, 112). 113 p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/007/t0830e/T0830E00.htm>. Acesso em: 27/07/2011.

FERREIRA, F. A.; MILANI, D. **Diagnose visual e controle das doenças abióticas e bióticas do eucalipto no Brasil**. Mogi-Guaçu: International Paper, 2002. 104 p.

GIZLICE, Z.; CARTER JUNIOR, T. E.; BURTON, J.W.; EMIGHT, T.H. Partitioning of blending ability using two-way blends and component lines of soybean. **Crop Science**, Madison, v. 29, n. 4, p. 885-889, July/Aug. 1989.

GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; LACLAU, J-P.; SMETHURST, P.; GAVA, J.L. Silvicultural effects on the production and wood quality of eucalypt plantations. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 193, p. 45-61, 2004.

MASTRANTONIO, J.J.S.; ANTUNES, I.F.; ZONTA, E.P.; EMYGDIO, B.M.; COSTA, C.; LOBATO, L.; SILVA, S.D. dos A.; SILVEIRA, E.P. Interferência em misturas de feijão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 373-377, mar./abr. 2004.

MORA, A. L. **Interação com espaçamentos e locais em clones de *Eucalyptus* spp. no norte do estado da Bahia**. 1986. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1986.

MORI, E. S. **Efeitos da competição intra-específica na seleção de árvores superiores de *Eucalyptus saligna* Smith**. 1987. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1987.

ODA, S.; MELLO, E.J.; SILVA, J.F.; SOUZA, I.C.G. Melhoramento florestal. In: BORÉM, A.(ed.). **Biotechnology Florestal**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 123-142.

OLIVEIRA, J. T. S. Problemas e oportunidades com a utilização da madeira de eucalipto. In: WORKSHOP – Técnicas de abate, processamento e utilização da madeira de eucalipto, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 39-45.

PATIÑO-VALERA, F. **Variação genética em progênies de *Eucalyptus saligna* Smith e sua interação com o espaçamento**. 1986. 192 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1986.

PATIÑO-VALERA, F. Interação genótipo x espaçamento em progênies de *Eucalyptus saligna* Smith. **IPEF**, Piracicaba, v.39, n.2, p.5-16, 1988.

PEREIRA, J.C.D.; STURION, J.A.; HIGA, A.R.; HIGA, R.C.V.; SHIMIZU, J.Y. **Características da madeira de algumas espécies de eucalipto plantadas no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 113p. (Embrapa Florestas. Documentos, 38).

PULROLNIK, K.; REIS, G.G. DOS; REIS, M. DAS G.F.; MONTE, M.A.; FONTAN, I DA C.I. Crescimento de plantas de clone de *Eucalyptus grandis* [HILL ex MAIDEN] submetidas a diferentes tratamentos de desrama artificial, na região de cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 495-506, 2005.

REIS, G.G. DOS; REIS, M. DAS G.F.; MAESTRI, M.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.M. DE. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 13, n. 1, p. 1-18, 1989.

REIS, G.G. DOS; REIS, M. DAS G.F.; FONTAN, I. DA C.I.; MONTE, M.A.; GOMES, A.N.; OLIVEIRA, C.H.R. DE. Crescimento de raízes e da parte aérea de clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* e de *Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus* spp submetidos a dois regimes de irrigação no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.6, p. 921-931, 2006.

SCARPINELLA, G. D' Almeida. **Reflorestamento no Brasil e o protocolo de Quioto**. 2002. 182 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SCOLFORO, J. R. S.; FIGUEIREDO, A.F. **Biometria Florestal**. UFLA/FAEPE, Lavras, 1998. 310 p.

SILVA, F.B. **Multilinhas visando atenuação dos estresses bióticos e maior estabilidade fenotípica no feijoeiro**. 2008. 85 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2008.

STAPE, J.L.; BINKLEY, D.; RYAN, M.G. *Eucalyptus* production and the supply, use and efficiency of use of water, light and nitrogen across a geographic gradient in Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 193, p. 17-31, 2004.

TONINI, H.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento de clones de *Eucalyptus saligna* Smith, na Depressão Central e Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 27-43, 2006.

VELLINI, A. L. T. T. **Desempenho e divergência genética entre clones de *Eucalyptus* spp. em diferentes regimes de irrigação em casa de vegetação**. 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Genética e Melhoramento de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

XAVIER, A.; ANDRADE, H.B.; DE OLIVEIRA, M.L.; WENDLING, I. Desempenho do enraizamento de microestacas e miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 25, n. 4, p. 403-411, 2001.