

## Seleção de Clones de *Eucalyptus* para Plantios Florestais na Região Norte do Estado do Tocantins

Carla da Costa Garcia<sup>1</sup>, Adriano E. A. Almeida<sup>2</sup>, Marcos Deon Vilela de Resende<sup>3</sup>, Antonio Natal Gonçalves<sup>4</sup>

### Resumo

A expansão do agronegócio em direção ao Centro Oeste e Norte do Brasil ganhou expressão a partir das décadas de 1970 e 1980, impulsionada por políticas públicas voltadas à ocupação de terras e ao desenvolvimento regional. Como a expansão de projetos de plantações florestais está cada vez mais sendo direcionada para áreas marginais, devem-se considerar programas específicos de desenvolvimento de genitores e clones tolerantes à seca para se obter maior efetividade na produção de material genético adaptado.

O objetivo do trabalho foi avaliar teste clonal de *Eucalyptus* aos dois anos de idade, instalado na região norte do Estado do Tocantins para seleção de clones potenciais para plantios florestais.

Foram avaliadas as características de Incremento Médio Anual (IMA) e Sobrevivência. O experimento apresentou acurácia de 98,5%. Para a característica IMA, o coeficiente de variação genotípica (CV<sub>gi</sub>%) foi de 29,74%, a herdabilidade média dos genótipos ( $h^2_{mc}$ ) para a mesma característica foi de 0,99, e média de IMA do experimento foi de 10,39 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup>. Para a característica Sobrevivência a média do experimento foi de 80,6%, com clones que variaram entre 49% e 94%.

### Introdução

A expansão do agronegócio em direção ao Centro Oeste e Norte do Brasil ganhou expressão a partir das décadas de 1970 e 1980, impulsionada por políticas públicas voltadas à ocupação de terras e ao desenvolvimento regional. A disponibilidade de terras a baixo custo, se comparadas com outras regiões, e as estruturas técnicas recentemente instaladas, configuram as condições materiais necessárias para que os sistemas agrícolas modernos se desenvolvam no estado.

Entre as metas para o período 2012-2015, destacam-se os incentivos para promover o aumento em 1.000% da área de silvicultura que já passou de uma área ocupada de aproximadamente 3.600 ha em 2005 para mais de 50.000 ha em 2010, resultado da demanda industrial para produção de papel, celulose e madeira no estado (Fornaro, 2012).

Como a expansão de projetos de plantações florestais está cada vez mais sendo direcionada para áreas marginais, devem-se considerar programas específicos de desenvolvimento de genitores e clones tolerantes à seca para se obter maior efetividade na produção de material genético adaptado (Assis & Mafia, 2007).

O programa de melhoramento genético sexuado deve ser a base para fornecer materiais genéticos melhorados em gerações avançadas de melhoramento para propagação clonal. A seleção desses materiais genéticos superiores em programas de melhoramento florestal tem sido feita às características silviculturais de interesse como volume de madeira, qualidade da madeira e tolerância a estresses bióticos e abióticos (Oda et al., 2007).

Frente aos incentivos à silvicultura no Estado e a rápida expansão das áreas florestadas no Tocantins, este trabalho tem por objetivo avaliar teste clonal de *Eucalyptus* aos dois anos de idade, instalado na região norte do Estado do Tocantins para seleção de clones potenciais para plantios florestais.

---

<sup>1</sup> Graduanda na Faculdade de Ciências e Tecnologia UNESP – Presidente Prudente-SP. E-mail: dianac\_lima@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia – UNESP/FEIS/Ilha Solteira-SP. E-mail: ma\_apmoraes@yahoo.com.br; josecambuim@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Geógrafo MSc. e Técnico Agropecuário do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP, Ilha Solteira-SP. E-mail: amsilva@agr.feis.unesp.br

<sup>5</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente SP - Bolsista do CNPq aldorenan@hotmail.com

<sup>6</sup> Professor Titular, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP, Ilha Solteira, SP. E-mail: teixeira@agr.feis.unesp.br

## Material e Métodos

O teste foi instalado em uma fazenda experimental da International Paper do Brasil, localizada na região norte do Estado do Tocantins.

O clima predominante no Estado é o tropical, com temperaturas médias anuais que variam entre 23 °C e 26 °C. As precipitações pluviárias crescem do sul para o norte desde 1.500 mm até 2.100 mm e do leste para oeste de 600 mm até 1.800 mm. A região caracteriza-se por uma distribuição sazonal de chuvas que define dois períodos, um seco e outro chuvoso. No extremo norte, o período seco restringe-se aos meses de junho, julho e agosto, e o período chuvoso corresponde aos meses de setembro a maio, sendo fevereiro o mês mais chuvoso e agosto o mais seco. A evaporação média anual varia de 1.400 mm a 1.500 mm e nas áreas mais secas, no período não chuvoso, podem ocorrer déficits superiores a 250 mm (Lima et al., 2000).

O experimento é composto por clones de *Eucalyptus* selecionados nas áreas da empresa no Estado de São Paulo e clones de domínio público que são vendidos no mercado de mudas florestais, totalizando 31 tratamentos, sendo duas testemunhas.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, 49 plantas por parcela (7x7), sendo medidas as 25 plantas centrais (5x5), com oito repetições em espaçamento de 9 m<sup>2</sup> por planta. Foram realizadas as medições aos dois anos de idade das características de diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30 m de altura, medido em centímetros) e altura total (H, medida em metros) das árvores da parcela útil de cada tratamento. Através da equação geral de volume da empresa, foi calculado o volume individual (m<sup>3</sup>) das árvores e posteriormente calculado o IMA (Incremento Médio Anual – m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). Também foi avaliada a sobrevivência dos tratamentos.

Na análise estatística feita para as características de IMA e Sobrevivência foram estimados os parâmetros genéticos através do uso do Software SELEGEN/REML BLUP (Resende, 2007) e formado um rank para seleção de clones.

## Resultados e Discussão

O experimento apresentou acurácia de 98,5%, considerada elevada por Resende & Duarte (2007), onde cita que para experimentos de avaliação de cultivares valores adequados de acurácia devem ser próximos a 100%, garantindo boa precisão do experimento e eficácia de seleção.

A análise estatística forneceu os parâmetros genéticos para as características de IMA e Sobrevivência, conforme tabela 1.

Tabela 1: Estimativa dos parâmetros genéticos para IMA e sobrevivência.

Componentes de Variância ( REML Individual )	IMA	Sobrevivência
Vg	9.549	0.012
Vparc	1.833	0.007
Ve	14.504	0.136
Vf	25.885	0.155
h2g	0.368908 +- 0.0329	0.077489 +- 0.0136
h2aj	0.397	0.081
c2parc	0.071	0.046
h2mc	0.969	0.885
Acclon	0.985	0.941
CVgi%	29.740	13.595
CVe%	14.949	13.874
CVr	1.989	0.980
PEV	0.292	0.001
SEP	0.541	0.037
Média geral	10.391	0.806

Para a característica IMA, o coeficiente de variação genotípica ( $CV_{gi}\%$ ) foi de 29,74% que, de acordo com a classificação do coeficiente de variação proposta por Garcia (1989), para teste de *Eucalyptus* spp, é considerado médio. A herdabilidade média dos genótipos ( $h^2_{mc}$ ) para a mesma característica foi de 0,99, o que, segundo Pires et al. (2011), indica um alto controle genético para esta característica, ou seja, alta influência genética na manifestação do fenótipo. A média do experimento foi de  $10,39 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , sendo que o clone 28 (C28) foi o de maior IMA ( $15 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ ) e o clone 29 (C29) o clone de menor incremento ( $3 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ ), conforme exposto na figura 1. O IMA médio das testemunhas 1 e 2 (T1 e T2) foi de  $7,1 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ .

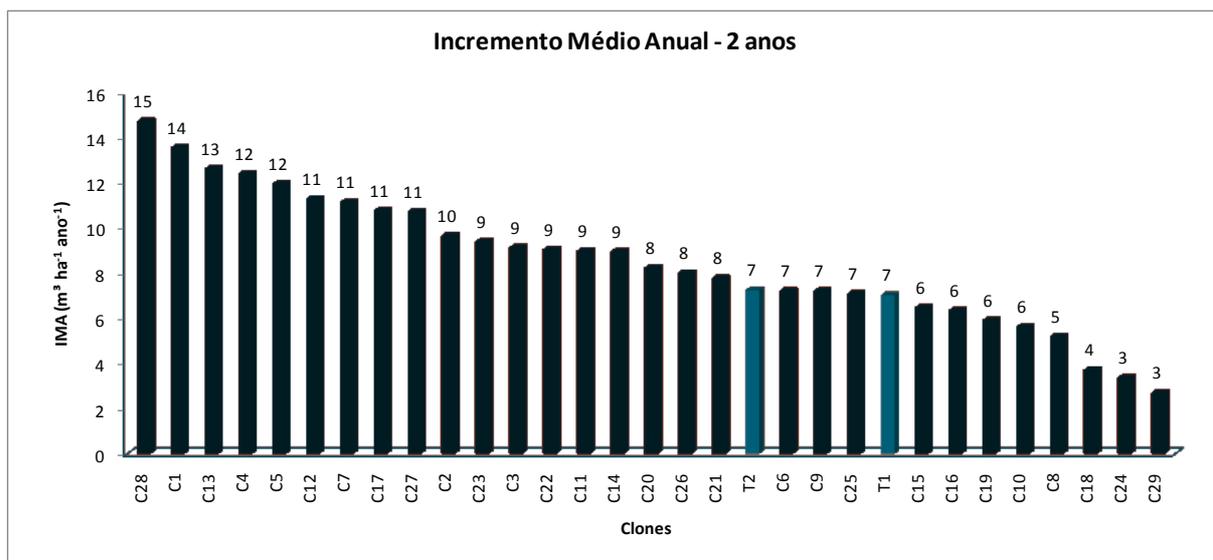


Figura 1: Incremento médio anual (IMA) aos dois anos de idade dos clones testados.

Para a característica Sobrevivência a média do experimento foi de 80,6%, com clones que variaram entre 49% (C24) e 94% (C27). O clone de maior IMA (C28) apresentou 92% e as testemunhas apresentaram sobrevivência média de 84%.

A análise do experimento indica a existência de clones superiores mesmo não tendo sido melhorados para as condições edafoclimáticas da região em estudo. Os dois clones de maior incremento (C28 e C1) são clones que foram selecionados para regiões arenosas e com elevado grau de estresse hídrico na região de São Paulo, enquanto que o terceiro clone de maior incremento (C13) é um híbrido de *E. camaldulensis* também selecionado no Estado de São Paulo. O experimento deverá ser conduzido até idades mais avançadas para confirmação dos clones superiores. Por outro lado, o teste indica a existência de clones com baixas produtividade e sobrevivência, mostrando a não-adaptação dos clones às condições ambientais do norte do Tocantins.

### Agradecimentos

À International Paper do Brasil pelo investimento e suporte no desenvolvimento da pesquisa, e ao Programa de Pós Graduação em Recursos Florestais da ESALQ/USP.

### Referências

- Assis, TF; Mafia, RG (2007). **Hibridação e Clonagem. Biotecnologia Florestal** – Aluizio Borém, Capítulo 5, pg 93 – 122.
- Fornaro, AC (2012). **Logística e Agronegócio globalizado no Estado do Tocantins: Um estudo sobre a expansão das fronteiras agrícolas modernas no território brasileiro**. Dissertação de Mestrado UNICAMP. Campinas, SP.

- Garcia, CH (1989) **Tabelas para Classificação do Coeficiente de Variação**. Circular Técnica N° 171. IPEF – Novembro, 1989.
- Lima, AAC; Oliveira, FNS; Aquino, ARL (2000). **Solos e aptidões agrícolas das terras do Estado do Tocantins. Embrapa Agroindústria Tropical**. Documentos, 31. 27p.
- Oda, S; Mello, EJ; Silva, JF; Souza, ICG (2007). **Melhoramento Florestal. Biotecnologia Florestal – Aluizio Borém**, Capítulo 6, pg 123 – 143.
- Pires, IE; Resende, MDV; Silva, RL; Resende, MFR (2011). **Genética Florestal**. Viçosa, MG: Arka, 2011. 318p.
- Resende MDV (2007) **Software SELEGEN – REML/BLUP: Sistema estatístico e seleção computadorizada via modelos lineares mistos**. Embrapa, Colombo, 359p
- Resende, MDV. & Duarte, JB (2007). **Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares**. Pesquisa Agropecuária Tropical 37: 182-194. Goiânia-GO, setembro, 2007.