

[Página Inicial](#)

[Apresentação](#)

[Edição Atual](#)

[Próxima Edição](#)

[Edição Anterior](#)

[Todas as Edições](#)

[Todos os Articulistas](#)

[Cadastre-se](#)

[Fale Conosco](#)

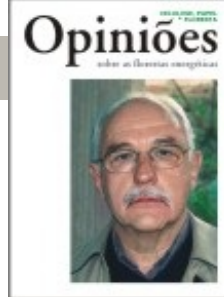
Jun-Ago 2008



[Veja outros artigos desta edição](#)

Jun-Ago 2008

Melhoramento de eucalipto para produção de energia



Estefano Paludzysyn Filho
Pesquisador da Embrapa Florestas
012-19

Na atualidade, o Brasil conta com milhares de novos tipos de eucaliptos, criados pelo melhoramento genético, o que o coloca como recordista mundial na produtividade média de madeira, que atinge, em alguns casos, 80 metros cúbicos de incremento médio anual por hectare. O melhoramento do eucalipto vivencia a segunda fase, enquanto aguarda a chegada da seleção genômica ampla.

A primeira, iniciada nos anos 70, foi centrada na busca de sementes de matrizes em países da Oceania. Do mutirão Governo-Empresas, resultou uma rede experimental com, pelo menos, 172 testes, em nove estados. A ampla base genética introduzida permitiu a seleção de matrizes em cerca de 15 espécies, que apresentaram maior adaptação, qualidades silviculturais e produção de madeira.

Nessa fase, ainda foi desenvolvido o sistema de clonagem de árvores selecionadas, que revolucionou a silvicultura, propiciando quatro grandes vantagens: maior homogeneidade dos produtos florestais, maximização da intensidade de seleção e do ganho genético, fixação de combinações híbridas heteróticas, propagação de genótipos resistentes a doenças.

Na segunda fase do melhoramento do eucalipto, iniciada nos anos 90, busca-se desenvolver materiais genéticos, com características desejáveis em um único indivíduo, que se adapte a novos locais de plantio e atenda às necessidades industriais.

Os híbridos resultantes, adequadamente avaliados e selecionados por poderosas ferramentas computadorizadas, que combinam a estatística e a genética, possibilitam o plantio comercial e o uso da madeira direcionada a cada segmento industrial – celulose,

papel, chapas de fibras, sólidos madeiráveis e produtos energéticos – com o mínimo de desperdícios e resíduos.

Nessa fase, foi também eliminada a morosidade na recombinação de árvores, pelo desenvolvimento da polinização controlada, dando origem aos pomares *indoor* e milhares de híbridos, com diferenças nas suas propriedades químicas e físicas da madeira. Essas, analisadas em laboratórios, permitem qualificar aquelas que apresentam a melhor qualidade da matéria-prima.

Na produção da celulose dos eucaliptos atualmente cultivados, o conteúdo de lignina é o vilão do processo industrial, devido à sua baixa reatividade, o que dificulta a sua remoção e aumenta os custos industriais. Busca-se no *globulus* – um eucalipto adaptado ao cultivo na Europa e não produtivo no Brasil – genes que conferem aos eucaliptos nacionais menor teor de lignina, maior densidade da madeira e maior rendimento de celulose.

Para fins energéticos, o melhoramento enfatiza eucaliptos com elevado potencial produtivo, madeira densa e alto teor de lignina. Depois da lenha, o segundo produto energético mais consumido é o carvão, usado na siderurgia como termorredutor do minério de ferro, razão porque o Brasil detém o título de maior produtor mundial de carvão vegetal.



resistência mecânica.

Análises com equipamento de absorção atômica e espectrofotômetro na região UV/VIS para os compostos inorgânicos da madeira e do carvão, ao lado de análises convencionais, como o teor de lignina, extrativos totais e teor de celulose, podem ser complementadas em espectrofotômetro, na região do NIR, face ao elevado número de amostras que os programas de melhoramento florestal utilizam e da premência do tempo.

O rendimento nos alto-fornos é maximizado com o uso de carvão obtido de madeira mais densa, de maior poder calorífico e com teor de carbono de, ao menos, 75%.

Para detectar clones com madeira que resulte em carvão de alta qualidade, os laboratórios analisam as propriedades da madeira e do carvão, atendo-se, principalmente, ao rendimento de carvão, teor de carbono fixo, teor de cinzas, material volátil, friabilidade e

O germoplasma prioritário de eucaliptos para produção de carvão siderúrgico está centrado em *E. urophylla* e *E. urocam* (híbrido de *E. urophylla* e *E. camaldulensis*), melhorados por estratégias como a Seleção Recorrente Recíproca (SRR) e a SRR Intrapopulacional, em População Sintética (SRIPS), híbrida entre clones elite.

No geral, ênfase maior tem sido dada a SRIPS, para o principal objetivo do melhoramento para carvão, que é a PCF - Produção de Carbono Fixo, representado por $PCF = \text{volume de madeira} \times \text{densidade} \times \text{rendimento gravimétrico}$.

O rendimento gravétrico é dado, aproximadamente, por $RG = \text{teor de lignina} \times 0,60 + \text{teor de celulose} \times 0,30 + \text{teor de hemicelulose} \times 0,10$. Assim, o programa de melhoramento visa aumentar o volume de madeira, a densidade e o teor de lignina e diminuir o teor de hemicelulose.

Para fatores bióticos e abióticos adversos são enfatizados também a maior resistência à seca (usando, para isso, a hibridação com o *E. camaldulensis*) e, recentemente, a resistência ao fungo patogênico *Ceratocystis*. Segue-se a esses procedimentos a seleção genética na experimentação com clones e famílias híbridas, em delineamentos estatísticos, que permitem o uso de softwares do tipo Selegen-Reml/Blup.

A terceira fase do melhoramento será impulsionada pela seleção genômica ampla - GWS. Esse método será utilizado, face ao desenvolvimento dos marcadores moleculares tipo SNP - *Single Nucleotide Polymorphism*, e permitirá alta eficiência, rapidez e baixo custo na seleção, quando comparada à seleção por dados fenotípicos.

A seleção genômica terá grande utilidade no melhoramento genético, via métodos do tipo BLUP/GWS, que equivalem ao procedimento BLUP, aplicado sobre dados moleculares, permitindo a predição de valores genéticos genômicos.

Editora WDS Ltda

Rua Jerônimo Panazollo, 350 - Ribeirânia - Cep: 14096-430 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Fone: +55 16 3965.4600 - Email: Opinioes@RevistaOpinioes.com.br