



## Esforço cooperativo para suporte à silvicultura de pínus no Brasil

Jarbas Shimizu<sup>1</sup>; Ananda Aguiar<sup>2</sup>; Edilson Batista de Oliveira<sup>3</sup>; Carlos Mendes<sup>4</sup>; Mauro Murara Junior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutor em genética florestal, pesquisador aposentado da Embrapa Florestas, Curitiba, PR, shimizu@embrapa.br; <sup>2</sup>Doutor em genética, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, ananda.aguiar@embrapa.br; <sup>3</sup>Doutor em manejo florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, edilson.oliveira@embrapa.br; <sup>4</sup>Engenheiro florestal, gestor, APRE, Curitiba, PR, carlosmendes@apreflorestas.com.br; <sup>5</sup>Engenheiro florestal, gestor, ACR, Lages, SC, mauro.murara@acr.org.br

**Resumo:** Programas de melhoramento florestal são dispendiosos e de longa duração. A falta de semente melhorada, adequada aos requisitos para produção e industrialização de madeira sólida e de resina de pínus motivou a organização de empresas desses segmentos em um sistema cooperativo para implementar um projeto com enfoque na conservação e melhoramento genético. A base genética já conta com mais de 200 matrizes selecionadas para produção de madeira e mais 2.500 em pré-avaliação para produção de resina. As matrizes selecionadas compõem o banco genético para os cruzamentos controlados.

**Palavras-chave:** Melhoramento genético; Pesquisa florestal; Silvicultura.

### Introdução e objetivos

Plantios intensivos de pínus no Brasil tiveram início nos anos 1960, como forma alternativa de assegurar o suprimento de madeira para usos gerais, tendo em vista o esgotamento das reservas comercialmente viáveis de madeira de *Araucaria angustifolia*, até então amplamente utilizada. Plantios comerciais de pínus se disseminaram a partir dos estados do Sul e Sudeste, impulsionados pelos incentivos fiscais para reflorestamento, concedidos pelo Governo Federal no período de 1966 a 1986. A maioria dos povoamentos foi estabelecida com *P. elliottii* e *P. taeda*, por conta dos resultados promissores de rápido crescimento e versatilidade para se adaptar a variadas condições ambientais, conforme observado em plantios exploratórios feitos por instituições governamentais, empresas privadas e pessoas físicas.

As espécies de pínus são fonte de matéria-prima para múltiplos usos, desde madeira para fins estruturais em construções civis, painéis, móveis, embalagens, celulose, biomassa energética e muitos outros. Além disso, algumas espécies produzem resina em quantidades viáveis para exploração comercial, proporcionando rendimentos adicionais aos empreendimentos. As espécies mais plantadas nos estados do Sul, além de partes de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, são *Pinus taeda* e *P. elliottii* var. *elliottii*. Nas regiões tropicais estão sendo disseminadas espécies como *P. caribaea*, principalmente da variedade *hondurensis*, *P. oocarpa* e *P. tecunumanii*.

*P. taeda* abrange a maior parte dos povoamentos comerciais de pínus para processamento, principalmente pelas indústrias de celulose e papel de fibra

longa. Para esse segmento industrial, enfatiza-se muito a produtividade volumétrica de madeira, enquanto que outras características são consideradas menos críticas. No entanto, para o segmento industrial de madeira sólida, que engloba um grande número de pequenas e médias empresas e requer madeira de moderada a alta resistência físico-mecânica, homogeneidade e qualidades estéticas, o material genético melhorado para produção de celulose não é plenamente satisfatório. Isso, por conta da alta proporção de madeira juvenil nas toras, tortuosidades no fuste, além da qualidade e quantidade de ramos que comprometem a taxa de conversão das toras em madeira serrada ou laminada de boa qualidade. Assim, seria desejável que o segmento de madeira sólida, também, dispusesse de material genético melhorado especificamente para atender os seus requisitos de maneira satisfatória, principalmente quanto à taxa de conversão em madeira serrada e laminada, bem como em produtos finais.

A implementação de um programa de melhoramento genético florestal requer intensos trabalhos de campo, ampla área de atuação e alto custo financeiro, além de expertise em genética quantitativa, genética de populações, genética molecular, fisiologia vegetal, estatística experimental, silvicultura e muitas outras especialidades para dar respaldo técnico às estratégias adotadas. Considerando a existência de várias empresas florestais em busca de atributos em comum na matéria-prima florestal, foi proposta a implementação um programa de melhoramento genético de pínus direcionado aos seus interesses, nos moldes de um programa participativo (Programa Cooperativo de Melhoramento de Pinus - PCMP), com os objetivos básicos de desenvolver materiais genéticos melhorados para 1) produção



de madeira para fins estruturais e fabricação de produtos com fino acabamento; e 2) maior produtividade e melhor qualidade de resina.

## Material e métodos

Por iniciativa de empresas ligadas à Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (APRE) e à Associação Catarinense de Empresas Florestais (ACR), juntamente com a Embrapa Florestas, foi concebido o Projeto Cooperativo de Melhoramento de Pinus (PCMP), a ser operacionalizada sob a estrutura administrativa e organização financeira do Fundo Cooperativo para Melhoramento de Pinus (FUNPINUS) (SHIMIZU et al., 2017).

No Brasil, todas as espécies de pinus plantadas comercialmente são adequadas para a produção de madeira. No entanto, somente *P. elliottii* e *P. caribaea* vêm sendo utilizadas na extração de resina. Além dessas espécies, a busca por maior produtividade e qualidade, tanto de madeira quanto de resina, tem indicado um caminho adicional de grande potencial que é a geração e uso de híbridos interespecíficos, notadamente *P. caribaea* x *P. elliottii*, *P. caribaea* x *P. tecunumanii*, *P. taeda* x *P. elliottii* e, futuramente, combinações de outras espécies como *P. patula* e *P. oocarpa*.

No melhoramento para produção de madeira sólida, as seleções são direcionadas para características como taxa de crescimento (não necessariamente as maiores em todas as fases de crescimento), forma de fuste, módulo de elasticidade, ausência de defeitos na madeira, fator de forma, resistência ou tolerância a pragas e a condições abióticas. Seleções para o melhoramento da produção de resina levam em consideração a produtividade de resina, resistência ou tolerância a pragas e a condições abióticas, independentemente da forma de fuste, fator de forma ou qualidade da madeira. Em todos os casos, as formas e critérios das avaliações, bem como as eventuais recomendações de uso dos resultados são condicionados às práticas silviculturais e de manejo atualmente em uso. Nesse contexto, o papel de cada instituição/empresa associada ao PCMP é crucial na implementação da estratégia de melhoramento. A Embrapa Florestas participa com “know-how” de pesquisadores em diversas especialidades como genética, silvicultura, fisiologia vegetal, fenologia reprodutiva, propagação vegetativa, nutrição de plantas, tecnologia da madeira e outras, além de suporte com infraestrutura laboratorial, apoio logístico e respaldo institucional na esfera federal, visando maximizar o retorno em forma de matéria-prima de melhor qualidade e menor custo de produção. A participação no PCMP proporciona à Embrapa Florestas oportunidades de buscar e desenvolver temas de pesquisa diretamente

relacionados com a demanda real do setor florestal, além de contar com o apoio logístico e operacional das empresas para implementar seus projetos.

Os povoamentos comerciais e demais os acervos genéticos das empresas florestais que sejam disponibilizados para o projeto constituem a base para as seleções e implementação da estratégia de melhoramento a curto, médio e longo prazos. Sendo partes diretamente beneficiadas pelos resultados do projeto, as empresas se responsabilizam pelos trabalhos de campo (seleções, testes, cruzamentos controlados, multiplicações e outras atividades requeridas no processo). Além disso, para as empresas, a associação a uma instituição de pesquisa oficial como a Embrapa enseja a oportunidade de ampliar as possibilidades de intercâmbio internacional com instituições de pesquisa congêneres, instituições financeiras e outras para enriquecer o acervo tecnológico e comercial em benefício de seus negócios. Uma vantagem adicional que as empresas poderão usufruir no projeto cooperativo é a oportunidade para capacitação contínua do seu pessoal técnico e operacional sob orientação da Embrapa e a ampla visibilidade institucional pelo seu protagonismo no avanço do setor florestal.

Entre as várias frentes de atuação a serem adotadas no programa de melhoramento de pinus, consta a busca contínua por genótipos não aparentados e de alto valor, visando ao aumento dos ganhos genéticos e à ampliação e gestão da base genética para minimizar os efeitos adversos da endogamia ao longo das gerações. O resultado prático que se busca é a produção de semente ou clones melhorados e sua multiplicação para uso comercial após intensos testes em campo. Recursos técnicos adicionais serão explorado nesse sentido como, por exemplo, seleção genômica ampla, fusão de protoplastos, embriogênese somática, geração de híbridos interespecíficos, geração e uso de poliploides, métodos alternativos de seleção pela qualidade da madeira e da resina, e muitos outros.

Além dos problemas silviculturais e de melhoramento genético que constituem o foco de atenção neste projeto, outros temas relevantes que se manifestem, relacionados à cultura de pinus, serão discutidos com as empresas potencialmente afetadas. Assim, novos tópicos poderão ser incorporados nas propostas de trabalho do projeto cooperativo. O desenvolvimento de variadas combinações de híbridos é uma das atividades demandadas em função dos problemas ressaltados pelas empresas e observados *in loco*.

Podem participar do PCMP pessoas físicas ou jurídicas, públicas, privadas ou de economia mista, que estejam interessadas no desenvolvimento e uso de material genético melhorado de pinus. Os participantes atuarão, participativamente, em todo o processo, desde a ampliação e diversificação da base genética



e implementação de testes em campo, até a produção e uso de sementes/clones melhorados. Os materiais genéticos melhorados, resultantes em cada fase, constituirão recursos a curto e médio prazos para as operações das empresas participantes e constituem patamar para novos ciclos de cruzamentos seletivos visando ao melhoramento genético em gerações avançadas. O projeto poderá contar, ainda, com a participação de entidades dispostas a contribuir com materiais genéticos, infraestrutura, expertise em áreas específicas, equipes operacionais especializadas ou outros recursos, mesmo que não tenham interesse em expandir seus plantios ou em participar nos processos de seleção, cruzamentos ou testes genéticos do programa. Isso implica que há previsão de diferentes categorias de membros no PCMP, dependendo da forma de sua participação nos esforços e do interesse nos benefícios a serem usufruídos. Futuros arranjos e detalhes sobre cada caso deverão ser definidos, oportunamente, pelo Conselho Deliberativo do FUNPINUS. A premissa básica do PCMP é oferecer um trabalho adicional ao desenvolvido individualmente pelas empresas, de maneira que a independência e a autonomia de cada participante sobre seus trabalhos particulares são mantidas.

### Resultados e discussão

Desde o início das operações em 2017, além da Embrapa Florestas, o projeto já conta com dez empresas participantes e consultas de outras interessadas

na adesão são acolhidas continuamente. Os trabalhos de campo encontram-se em pleno curso. Embora um grande número de árvores tenham sido pré-selecionadas pelas equipes de campo de algumas empresas, até o momento, foram selecionadas 218 matrizes de *P. taeda* e 12 do híbrido *P. caribaea* var. *hondurensis* x *P. elliottii* var. *elliottii* com base nos critérios definidos para produção de madeira. No decorrer das atividades, mais árvores deverão ser acrescentadas à base genética do PCMP, incluindo outras espécies e híbridos para produção de madeira e de resina.

### Conclusões

Projetos de alto custo e de longa duração como o de melhoramento genético de pinus não seriam viáveis sem esforços participativos de várias partes interessadas. O PCMP é um exemplo que, dada a existência de diversas empresas com interesses em comum quanto à qualidade da matéria-prima, apresenta as condições favoráveis para ter êxito, especialmente com o apoio técnico-científico e institucional de um órgão de pesquisa como a Embrapa Florestas.

### Referência

SHIMIZU, J. Y.; AGUIAR, A. V.; OLIVEIRA, E. B.; MENDES, C. J.; MURARA JÚNIOR, M. I.; SOUSA, V. A.; DEGENHADT-GOLDBACH, J. **Projeto cooperativo de melhoramento de pinus – PCMP**. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 58 p. (Documentos. Embrapa Florestas, 308).