



LEIA ESTA EDIÇÃO ON-LINE LEIA OS ARTIGOS DESTA EDIÇÃO PESQUISA POR ARTICULISTA CADASTRE E RECEBA AS EDIÇÕES ELETRÔNICAS

## Ananda Virgínia de Aguiar

Pesquisadora Embrapa Floresta  
Op-CP-58

### Silvicultura intensiva com pinus no Brasil

Plantios comerciais de pinus no Brasil tiveram início, no Sul e no Sudeste, com *Pinus elliottii* e *P. taeda*. Essa atividade foi impulsionada pelos incentivos fiscais para reflorestamento, concedidos pelo Governo Federal, no período de 1966 até 1986. A atuação do Prodepef (Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal), nos anos 1970, foi valiosa nesse contexto.

Plantios de pinus em caráter experimental, exploratório ou comercial, em várias regiões do País, constituíram as bases para a elaboração do zoneamento ecológico para plantios florestais. Ficaram, assim, definidas as zonas preferenciais para o plantio das espécies subtropicais (*P. elliottii* e *P. taeda*) e tropicais (*P. caribaea*, *P. oocarpa* e outras).

As pesquisas em melhoramento genético, envolvendo testes de procedências e progênies, possibilitaram a identificação das procedências mais produtivas e, posteriormente, de progênies e indivíduos de alto valor genético, propícios para multiplicação e estabelecimento de plantios comerciais de alto desempenho.

A rede experimental instalada a partir de meados do século XX possibilitou ao Brasil alcançar um patamar tecnológico capaz de dar sustentabilidade aos empreendimentos florestais com pinus. O Brasil é considerado referência na produção de madeira de pinus para indústrias de celulose, papel, painéis e embalagens.

Além disso, é o segundo maior produtor mundial de resina de pinus, apesar de níveis modestos de melhoramento genético nesse segmento. No aspecto da conservação de germoplasma, há, no Brasil, uma das maiores coleções ex-situ de pinus do mundo. Isso resultou do esforço conjunto entre instituições de pesquisa, universidades, órgãos ambientais e empresas do setor florestal.

A disponibilidade de variantes genéticas para geração de produtos específicos ou para prosperar em ambientes diversos viabilizou a expansão dos povoamentos de pinus e aumentos expressivos na sua produtividade. Desde os anos 1960, a produtividade média dos pinus passou de 18 para 30 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Há casos, em sítios especiais, com rendimentos em madeira alcançando 45 m<sup>3</sup>/ha/ano ou mais. O uso múltiplo de pinus, com valor agregado e melhorias tecnológicas da madeira, permitiu ganhos expressivos nos processos industriais. Esses avanços trouxeram vantagens em relação a países tradicionais produtores de madeira e outros produtos de pinus.

Contribuíram, para isso, as condições favoráveis de clima e solo no País, bem como as circunstâncias socioeconômicas, como a disponibilidade de mão de obra e de terras a preços acessíveis. O setor florestal responde por 6,9% do PIB industrial brasileiro (Ibá, 2019). Nesse cenário, os pinus ocupam 1,64 milhão de hectares.

A maioria se localiza em Santa Catarina (34%) e no Paraná (42%). *Pinus taeda* é a espécie mais difundida nos estados do Sul, em altitudes acima de 500 m, e em partes de São Paulo e Minas Gerais, em altitudes de 900 m ou mais, como fonte de madeira para celulose de fibra longa, madeira serrada, chapas laminadas ou de fibra e para biomassa energética.

*Pinus elliottii* é plantado em menor extensão do que *P. taeda*, por causa do menor incremento volumétrico e da sua madeira, que apresenta alto conteúdo de resina. Assim, sua madeira não é utilizada nas indústrias de celulose no Brasil. Por outro lado, ela gera, além de madeira para fins estruturais, resina de alto valor comercial.

A área adequada para *P. elliottii* coincide, em grande parte, com a de *P. taeda*. Porém ele tolera melhor os sítios sujeitos a alagamentos e a baixas altitudes. Ele pode ser plantado desde o litoral da região Sul, podendo se estender até os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, onde a temperatura seja amena e sem déficit hídrico. Outras espécies estratégicas para o planalto sulino são *P. patula* e *P. greggii*, observando-se seus requisitos ecológicos para atingir o pleno desenvolvimento.

Dentre as espécies tropicais, *P. caribaea* var. *hondurensis* é a mais plantada, tendo em vista o seu rápido crescimento, a madeira de grande utilidade para usos múltiplos e a possibilidade de se extrair resina em escala comercial. Outras espécies promissoras em regiões tropicais são *P. caribaea* var. *bahamensis*, *P. caribaea* var. *caribaea*, *P. tecunumanii*, *P. oocarpa*, *P. kesiya* e *P. maximinoi*.

De maneira geral, não há perspectiva de que as áreas plantadas com pinus aumentem significativamente nos próximos anos. Tampouco deve haver redução marcante na área dedicada aos pinus, dada a demanda de matéria-prima para gerar produtos específicos, como celulose de fibra longa, madeira leve para marcenarias, chapas compensadas e muitos outros produtos. Enquanto, no Sul, áreas dedicadas ao pinus tendem à redução para dar lugar aos eucaliptos, no Sudeste e no Centro-Oeste tem havido aumento nas áreas de pinus destinadas à extração de resina.

Concorrem para essa tendência a expansão dos plantios de pinus tropicais nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rondônia. Programas de melhoramento genético de pinus mais arrojados têm sido desenvolvidos com *P. taeda* para produção de madeira, basicamente para o segmento de celulose e papel. Assim, ainda que várias características, como retidão do fuste, densidade da madeira e características dos nós, sejam consideradas nessa matéria-prima, a mais valorizada tem sido o incremento volumétrico.

No entanto, para atender ao segmento de madeira sólida, que valoriza alta resistência físico-mecânica e homogeneidade nas características da madeira, é necessário implementar medidas diferenciadas, voltadas ao melhoramento genético e ao desenvolvimento de sistemas de manejo, para otimizar a taxa de conversão volumétrica de toras para madeira serrada.

O Brasil é um dos maiores fornecedores de resina de pinus no mercado internacional, e a demanda continua em alta. A produção atual ainda é sustentada por povoamentos com baixo grau de melhoramento genético. Há, portanto, grandes oportunidades para o melhoramento genético nesse segmento, tanto em produtividade quanto em qualidade do produto.

No melhoramento genético de pinus, enfatiza-se a importância de se desenvolverem genótipos do tipo 1) para superar os demais em nichos ecológicos específicos; ou 2) para manter alta produtividade em uma ampla gama de condições ambientais, minimizando-se os efeitos da interação genótipo x ambiente. Cada um deles oferece oportunidades para maximizar a produtividade e a qualidade dos produtos, desde que sejam implementadas medidas apropriadas para a sua utilização.

Após décadas de plantios comerciais sem maiores problemas fitossanitários no Brasil, os povoamentos de pinus vêm mostrando sintomas preocupantes, como a clorose (amarelhecimento da copa), o ataque da vespa-da-madeira, o descascamento da haste por macacos e outros fatores que ameaçam os empreendimentos florestais. Uma forma de reduzir essas ameaças é pelo aumento na diversidade genética, com a introdução de espécies distintas e de material genético de outros programas de melhoramento.

Aliado a isso, é importante adotar práticas culturais, como manutenção da vegetação natural na área e restringir certas operações a períodos apropriados em cada região. Medidas para contornar ou prevenir situações arriscadas, ou para maximizar a produtividade, incluem altos custos, tanto financeiros quanto humanos, e longo prazo, que dificilmente poderão ser atendidos por uma só entidade ou empresa.

Nesse contexto, os arranjos cooperativos entre universidades, instituições de pesquisa e empresas constituem a forma mais efetiva para atender às demandas do setor florestal. Essa forma de atuação torna possível implementar tecnologias inovadoras na cultura de pinus para alçar a produtividade e a qualidade dos produtos a um patamar ainda não atingido e um grande salto para a economia do País.