



O Papel na floresta, onde tudo começa...

Nono capítulo desta série – A aplicação da Ecofisiologia no manejo de florestas plantadas

A Ecofisiologia de Florestas Plantadas é uma área que vem crescendo em importância no Brasil. À primeira vista, pode parecer algo complicado e de aplicação prática muito distante da realidade do dia a dia das empresas florestais.

Instintivamente, porém, pensamos de forma “ecofisiológica”, fazendo conexões de causa e efeito. Por exemplo: a produtividade florestal aumentou em decorrência de um ano mais chuvoso ou da maior disponibilidade de água para as árvores; temperaturas abaixo da média em determinado período do ano resultaram em redução do crescimento e o impacto negativo sobre o desenvolvimento do plantio em razão da desfolha causada por uma praga. Ao evidenciarmos essas relações entre causa e efeito, percebemos que diversos fatores abióticos e bióticos do ambiente influenciam diretamente o comportamento fisiológico das árvores. Para conhecer como os processos fisiológicos são efetivamente afetados, no entanto, faz-se necessária a Ecofisiologia.

A Ecofisiologia, portanto, permite justamente isto: entender como os processos fisiológicos que ocorrem em diferentes escalas de espaço (das células até a paisagem) e tempo (de segundos a anos) são afetados e sua interação com o ambiente, de modo a explicar o funcionamento de um ecossistema. Processos na escala das folhas, como absorção da radiação solar, fotossín-

tese e transpiração, se expressam na escala da paisagem, como sequestro de carbono, uso da água e dos nutrientes (e a eficiência nesse uso), bem como balanço hídrico de microbacias, ocorrendo de forma integrada e simultânea.

A abordagem ecofisiológica sobre as florestas plantadas busca compreender de forma detalhada os processos biológicos da produção de madeira – o principal objetivo das empresas florestais –, porém com uma visão global e integrada na paisagem em que as plantações estão inseridas.

A busca pelo entendimento detalhado dos processos ecofisiológicos que controlam a produção de madeira levou o IPEF e um grupo de empresas florestais a unirem esforços para a realização de uma série de pesquisas nessa linha. Tais esforços se iniciaram efetivamente em 2001, com o programa cooperativo Brasil Eucalyptus Produtividade Potencial (BEPP), que avaliou o efeito da variação da disponibilidade de água e nutrientes sobre a produtividade de oito clones de eucalipto altamente produtivos em oito locais do País. Os resultados estão disponíveis no artigo publicado na revista *Forest Ecology and Management* (www.ipef.br/techs/2010-stape_et_al-resultados_BEPP.pdf).

Com o mesmo enfoque ecofisiológico, em 2006 surgiu o programa cooperativo PPPIB (Produtividade Potencial do Pinus no Brasil – www.ipef.br/pppib/), para estudar o efeito da manipulação de água e nutrientes sobre a produtividade de plantios de *Pinus taeda* e *P. caribaea var. hondurensis*. Em seguida, em 2008, o programa cooperativo Eucflux (Torre de Fluxo – www.ipef.br/eucflux/) teve início com o estudo detalhado dos processos fisiológicos que ocorrem desde a escala das folhas e raízes finas até a escala da paisagem de plantações de eucalipto.

Ao longo dos anos, houve avanços no entendimento dos processos que controlam a produtividade dos plantios e diversas perguntas foram respondidas. Como é comum na ciência, contudo, ao se responder a algumas perguntas, outras acabam surgindo. Assim, o programa BEPP identificou riscos à manutenção (ou aumento) da produtividade florestal por efeito de

Demonstração das respostas de dois clones diferentes em um mesmo sítio, mostrando a importância do estudo ecofisiológico no aumento da produtividade



DIVULGAÇÃO/IPEF



Sistema de exclusão de chuva do TECHS, que induz ao estresse hídrico para estudar o quanto as plantas aguentam em período de seca

estresses ambientais, notadamente os hídricos, bem como fortes indicativos de respostas fisiológicas geneticamente controladas.

Dessa forma, em face da importância da produtividade florestal e do manejo sustentável das plantações tanto em regiões tradicionais como não tradicionais de silvicultura e também devido ao aumento da ocorrência de pragas e doenças nos maciços florestais, gerou-se uma nova demanda em termos de avaliar o potencial de ganhos ou perdas na produtividade decorrentes do maior ou menor impacto de estresses abióticos e bióticos, incluindo a interação entre genótipo e ambiente. Foi nesse momento que pesquisadores de universidades, institutos de pesquisas e empresas das áreas de manejo, melhoramento e proteção florestal uniram esforços para o desenvolvimento de pesquisas que integram tais áreas para recomendação futura de zoneamento e manejo florestal.

Sob essa óptica, em 2011 surgiu o programa cooperativo Tolerância de *Eucalyptus* Clonais aos Estresses Hídrico, Térmico e Biótico (TECHS) – www.ipef.br/techs, para estudar a interação entre genótipo, ambiente e manejo quanto aos aspectos ecofisiológicos que afetam a tolerância de 18 clones de eucalipto a tais es-

tresses em 36 sítios experimentais que se espalham do Pará ao Uruguai.

Nesses sítios, com o apoio de 26 empresas florestais, avaliam-se diversos aspectos: o crescimento das árvores, o desenvolvimento da copa e o uso da radiação solar (e a eficiência desse uso), semestralmente. Além disso, campanhas específicas de fotossíntese, transpiração, uso da água (e a eficiência nesse processo) e alocação de carbono são feitas em sítios especiais por alunos de graduação, mestrados, doutorandos, pós-doutorandos e pesquisadores.

Todo esse esforço, a ser conduzido por um ciclo florestal completo, visa gerar a base de dados necessária para a parametrização e a validação de modelos calçados em processos e sensíveis às variáveis edafoclimáticas, capazes de simular a produtividade das florestas plantadas e seu impacto sobre os recursos naturais tanto para cenários atuais quanto futuros de clima. ■

Nota: sugestões e contribuições para esta série de artigos poderão ser encaminhadas ao IPEF aos cuidados de Luiz Erivelto de Oliveira Júnior, responsável por Comunicação, pelo telefone (19) 2105-8672, pelo e-mail ipefnoticias@ipef.br e pelo site www.ipef.br.

Por Otávio C. Campoe, coordenador técnico do Programa Cooperativo em Tolerância de *Eucalyptus* Clonais aos Estresses Hídrico, Térmico e Biótico (TECHS) – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF). E-mail: otavio@ipef.br.