



LEIA ESTA EDIÇÃO ON-LINE

LEIA OS ARTIGOS DESTA EDIÇÃO

PESQUISA POR ARTICULISTA

CADASTRE E RECEBA AS EDIÇÕES ELETRÔNICAS

Rosana Clara Victoria Higa

Pesquisadora da Embrapa Florestas

Op-CP-54

O clima no checklist das florestas plantadas

O clima surge como uma das prioridades quando pensamos em checklist das florestas plantadas. O Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (Golfari, L. & Pinheiro Neto, F.A), publicado em 1978, precedido pela Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil (Golfari, L.; Caser, R. L.; Moura, V. P. G), publicado em 1970, são provas dessa atenção. Outros trabalhos dessa natureza deram continuidade ao assunto, incorporando novas técnicas e informações decorrentes da escassez de informações em algumas áreas do território brasileiro, como já salientavam os autores dos trabalhos citados.

Mais recentemente, as "mudanças climáticas" tornaram-se objeto de consideração relacionado com o clima. Cabe ressaltar que o clima é definido pelo IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, como "o clima médio", descrito estatisticamente como a média e a variabilidade estatística de parâmetros relevantes, como temperatura, precipitação e vento. O clima é, geralmente, descrito como uma média de 30 anos. Por conseguinte, entende-se por alterações climáticas a alteração da média e/ou a variabilidade ao longo do tempo.

Além disso, as alterações climáticas podem também ser expressas em termos da ocorrência e/ou gravidade de eventos climáticos extremos, que costumam causar danos muito mais severos – normalmente, um evento raro que tem menos de uma em cada dez chances de ocorrência baseado em observações históricas e pode durar uma temporada ou mais.

Como observado anteriormente, o clima é um termo amplo que precisa ser definido mais especificamente, antes de se avaliar a vulnerabilidade e o risco de plantações florestais. Assim, é importante perguntar "o que é vulnerável a quê" e avaliar a possível exposição da floresta ao risco climático, assim como a capacidade de a floresta se adaptar a esse risco.

Mais do que apenas uma sobreposição das preocupações tradicionais da silvicultura, as incertezas associadas a esses efeitos apontam para a necessidade de ajustes nas práticas silviculturais, que, em grande parte, são baseadas em conhecimento científico atualmente existente. Uma grande quantidade de literatura publicada sobre o assunto está disponível, principalmente nos últimos anos, mas estudos retrospectivos são incapazes de avaliar os efeitos do clima futuro no desenvolvimento, no crescimento e na tolerância das árvores a déficits hídricos do solo.

O aumento da mortalidade, observada em várias partes do mundo, tem sido atribuído à seca acompanhada de temperaturas mais quentes - a "seca mais quente", ou hotter-drought. Temperaturas mais altas diminuem a umidade do solo, aumentam a demanda de umidade atmosférica e tornam os resultados das secas mais devastadores. Secas eventualmente ocorrem em todos os lugares, e as mais curtas, com maior frequência do que as mais longas, podem se tornar letais sob o aquecimento.

Isso explica o impacto observado em plantações florestais, em alguns anos, no cerrado brasileiro. Florestas que já estão estressadas ambientalmente, devido aos efeitos diretos da mudança climática, são mais vulneráveis aos seus efeitos indiretos e podem apresentar níveis sem precedentes de mortalidade por insetos e doenças, até mesmo por pragas e patógenos endêmicos que, normalmente, causariam danos em níveis insignificativos. Deve ser considerado ainda que uma grande quantidade de árvores mortas é uma predisposição a incêndios sem precedentes, em tamanho e gravidade.

Uma das ferramentas usadas para entender esses riscos são as projeções futuras do clima. Embora a direção ascendente da mudança da temperatura média global seja fácil de prever, respostas variáveis dentro de diferentes componentes do sistema climático dificultarão a previsão precisa de condições em escala regional e local. As limitações inerentes aos modelos climáticos globais podem aumentar quando se reduz a escala de tempo e regiões específicas.

Modelos baseados em nicho usam relações estatísticas entre distribuições geográficas atuais, atributos ambientais de espécies e projeções futuras do clima. Nessa abordagem, o clima no qual uma espécie ou ecossistema é encontrado atualmente (envelope climático) é caracterizado, e sua localização, identificada em um mapa (nicho climático da espécie).

Como os modelos de envelope climático são modelos estatísticos, eles não descrevem a relação causal entre os parâmetros do modelo e os resultados. Assim, eles não podem classificar o ambiente futuro corretamente. Portanto esses modelos devem ser usados com muita cautela, uma vez que podem gerar mapas que não correspondem à realidade presente, de viabilidade climática de uma espécie. Além disso, como usar esse tipo de ferramenta para uma silvicultura baseada em clones? Em materiais genéticos que foram selecionados para em condições climáticas distintas das atuais?

Modelos fisiológicos que simulam respostas das árvores e florestas às mudanças climáticas são mais precisos, mas mais complexos que modelos de nicho climático. Um exemplo é o modelo 3-PG (Physiological Principles for Predicting Growth). Os modelos fisiológicos são tecnicamente complicados e exigem treinamento e experiência significativos para parametrizar os modelos e usá-los.

Os padrões de precipitação também são importantes para as florestas, mas são mais difíceis de simular e prever. A precipitação pode variar tremendamente em pequenas áreas geográficas, dificultando a obtenção de registros precisos de observação apenas da precipitação regional e, muito menos, para desenvolver modelos preditivos precisos.

Topografia, umidade, direção e velocidade do vento, albedo e outros fatores complicam ainda mais a modelagem em escala regional da precipitação futura. O fenômeno El Niño também influencia fortemente os padrões de precipitação em todo o mundo, mas ainda não há consenso sobre seu provável comportamento no futuro. Efeitos das mudanças climáticas ainda estão fora da experiência e do conhecimento dos gestores florestais atuais, e a magnitude e a velocidade com que estão ocorrendo são essencialmente sem precedentes. Isso torna a situação mais desafiadora, pois a base de conhecimento de práticas silviculturais atuais foi construída nos últimos dois séculos, período de relativa estabilidade climática.

Enfrentar com sucesso esses desafios das mudanças climáticas exigirá uma nova ciência, com práticas que ainda não existem e não podem ser desenvolvidas isoladamente. Os silvicultores precisam de ferramentas de apoio à tomada de decisão que lhes permitam integrar avaliações de vulnerabilidade com estratégias de ação, para estabelecer prioridades baseadas em decisões mais bem fundamentadas possível. Os efeitos ecológicos das mudanças climáticas de longo prazo podem ser particularmente abruptos, em escalas regionais e locais, quando os limiares fisiológicos ou físicos são ultrapassados.

As variáveis-chave, que são necessárias para entender como a floresta funciona, muitas vezes não foram medidas; ou se foram, não foram devidamente interpretadas. A necessidade de medi-las cientificamente torna-se cada vez mais necessária e urgente e tem sido considerada como prioritária em muitos órgãos de pesquisa.

Para concluir, resta perguntar "como se precaver dessas incertezas e enfrentá-las"? Sem dúvida, a silvicultura do futuro dependerá da existência de material genético adaptado ao ambiente do futuro. Para garantir a existência de material adaptado, é preciso conservar genes, que, no futuro, poderão ser fundamentais para a sobrevivência da espécie.

A diversidade genética dentro de uma espécie é o resultado de muitos processos dinâmicos envolvendo a interação genótipo x ambiente e fornece a base ecofisiológica para cada espécie se adaptar às condições climáticas futuras. A conservação da variabilidade intraespecífica é a chave para o sucesso da formação das florestas do futuro e deve ser priorizada tanto pelo setor público, como pelos silvicultores interessados na sustentabilidade de seus empreendimentos.

E isso vale para todos os tipos de "florestas plantadas", ou seja, tanto para as plantações com finalidades industriais, como para as plantações visando restaurar Reservas Legais.