

# SILVICULTURA

## Arte e Ciência

*Rudi Arno Seitz*

*Antes mesmo de, no Brasil, a floresta se tornar produtora de madeira de forma sustentada, esta já não é mais sua principal função. Atualmente outros produtos da floresta, como a manutenção da qualidade ambiental, são mais importantes. A função da silvicultura consiste em otimizar os benefícios da floresta, usando técnicas racionais. Mas, para tanto, são necessários conhecimentos indisponíveis no momento. O elevado grau de sofisticação técnica encontrado na produção de mudas ou na colheita da madeira de povoamentos plantados não significa que a silvicultura brasileira esteja em estágio avançado. O manejo silvicultural, além de conhecimentos básicos de biologia, física e química, necessita de senso crítico e, principalmente, da percepção de que nem todos os processos na natureza podem ser esquematizados e ordenados, devendo ser avaliados e interpretados caso a caso.*

## **Antigamente a silvicultura produzia madeira. Hoje deve se preocupar em manter a biodiversidade e a qualidade de vida para o homem.**

Assim como *agricultura* é a ciência do trabalho com plantas, para abastecer o homem de alimentos, e posteriormente também de matérias-primas, *silvicultura* é a ciência do trabalho nas florestas, visando produzir principalmente matérias-primas básicas para a humanidade. Nas civilizações mais antigas isto significava produzir madeira para construções, lenha para o aquecimento, e alguns subprodutos, como a casca de carvalhos para extração de tanino ou resinas de coníferas. A caça era uma consequência natural da existência da floresta. Um brinde para quem possuísse grandes extensões florestais. Vem desta época o conceito de madeira como produto primário da floresta.

Nos tempos modernos, as florestas adquirem um valor muito maior. Sua função reguladora do ambiente é amplamente reconhecida, e assim também devem ser as ações que visem aprimorar estas funções. A floresta como habitat de animais que indiretamente interferem de modo positivo na qualidade de vida do homem passa a ser um propósito em si. Muda agora o conceito de produto primário da floresta. A madeira cede lugar a outros valores, tais como:

- garantia do abastecimento de água: as ações silviculturais são orientadas para garantir a qualidade e o suprimento de água dos mananciais. A madeira, se passível de extração, é um produto secundário. Como exemplo, pode ser tomada a Floresta da Tijuca no Rio de Janeiro;
- ambiente para o lazer: neste caso, as ações silviculturais devem ser de baixo impacto visual, pois nada mais deprimente que uma vegetação destruída, com folhas secas e galhos quebrados por todos os lados. O valor da floresta está no prazer das pessoas que a visitam, e pagam para tal. O Parque Nacional do Iguaçu, próximo às quedas do rio Iguaçu, recebe grande número de visitantes, principalmente pela grandiosidade das quedas. Mas a visitação seria com certeza menor, se ao invés da moldura de floresta, tivéssemos uma paisagem concretada e fortemente alterada pelo homem;
- proteção de encostas: no Japão, país com alta densidade populacional e 65% do território de relevo montanhoso, devido às chuvas torrenciais que ocorrem anualmente, desestabilizando as encostas das montanhas, a ocupação do solo com casas ou atividades agrícolas, somente é permitida nas várzeas ou em terrenos com pouca declividade. A floresta ocupa as encostas, e seu manejo deve priorizar a proteção permanente das mesmas. Se for possível colher madeira, ótimo. Mas este não é o produto principal. A proteção é o produto primário.

Em todos estes casos, e em muitos outros, as ações do homem sobre a floresta devem ser norteadas por objetivos previamente estabelecidos, e fundamentadas em conhecimentos básicos da sua dinâmica. Este conjunto de ações, variável de uma floresta para outra, será denominado de *manejo silvicultural* de agora em diante.

### **A situação das florestas brasileiras mostra que estas não são um recurso natural renovável.**

Um erro muito comum é considerar as florestas como um recurso natural renovável. Até hoje, isto não foi alcançado. Se simples fosse, seriam abundantes no Rio Grande do Sul madeiras como o cedro, o pau-marfim, a grápia, a caviúna, e muitas outras mais, outrora presentes em grande quantidade nas matas. A madeira de determinada espécie arbórea, cuja tecnologia de produção é conhecida, se torna sim, renovável. Exemplo clássico poderia ser a bracinga (*Mimosa scabrella*), mas o sistema de produção de madeira desta espécie não é nada natural. E pairam dúvidas por quanto tempo seria sustentável, se mantidas as atuais técnicas culturais. Quando nos conscientizarmos de que a floresta natural não é um recurso natural renovável *per se*, que para isto são necessários conhecimento e investimentos, teremos dado o primeiro passo para realmente entender a dinâmica natural.

No Brasil, o manejo silvicultural praticamente não existe. O que em geral é denominado de silvicultura, não passa do estabelecimento de populações de árvores com a finalidade de produzir madeira. A semelhança entre um povoamento clonal de *Eucalyptus grandis* e uma floresta multifuncional é nula. Nada contra a produção de madeira em larga escala. Assim como ainda necessitamos de extensas lavouras de soja para suprir a demanda alimentar da população, também necessitamos dos plantios homogêneos de árvores para suprir a demanda de matéria-prima. Que seria do sul e sudeste do Brasil sem os povoamentos de *Pinus taeda* e *Eucalyptus grandis*? Aliás, verifica-se aqui outro contrasenso fantástico. As campanhas para a reciclagem do papel usado são louváveis, mas para acabar com o problema do lixo. Argumentar que *x* toneladas de papel velho salvam uma árvore, mostram apenas o desconhecimento da sociedade sobre a origem deste papel. Claro que árvores são utilizadas para produzir papel, mas no Brasil, todo o papel é produzido a partir de árvores plantadas para esta finalidade específica! Aparentemente, a sociedade brasileira ainda não está devidamente esclarecida sobre a real função dos plantios florestais.

## **Tecnologias avançadas de produção de mudas ou de colheita da madeira não significam avanço da ciência florestal.**

Pensar que o desenvolvimento de rebuscadas tecnologias para produzir cada vez mais madeira, com características cada vez mais previsíveis e pré-definidas, signifique avanço na tecnologia florestal é um erro primário. Sem dúvida alguma, a pesquisa florestal trouxe avanços consideráveis neste setor. Clones mais produtivos e resistentes a fungos, insetos ou outras patogenicias, micropropagação, sistemas computadorizados de controle da produção, máquinas repletas de comandos eletrônicos programáveis para aumentar a eficiência do operador, são avanços de valor inquestionável. Mas a ciência florestal não pode se resumir a isto.

O erro básico está na definição do que é silvicultura no Brasil e em outros países da América Latina. Examinando o conteúdo programático das disciplinas de Silvicultura de várias instituições de ensino superior da região, constata-se o equívoco. Muita ênfase é dada à produção de mudas e ao plantio. Em geral de espécies exóticas amplamente utilizadas, com razão, nas plantações de espécies arbóreas florestais. Seguem, com menor ênfase, os tratamentos culturais e silviculturais destes povoamentos plantados.

### **Silvicultura clonal é uma contradição.**

Um modismo recente é a *silvicultura clonal*. Se o conceito de silvicultura envolve ações na floresta, não seria possível a sua prática em povoamentos de plantas idênticas geneticamente, uma aberração da natureza. Não existem florestas clonais naturalmente. Aliás, florestas com poucas espécies são raras, restritas a sítios extremos, como o mangue, por exemplo. Quando se investe na dita silvicultura clonal, os avanços científicos são fantásticos, mas pouco tem a ver com a ciência florestal. Passa-se a saber muito sobre fisiologia, genética, anatomia, propriedades físicas, de espécies selecionadas, poucas na verdade, cultivadas em ambientes e condições muito distantes de uma floresta natural (preparo do solo, adubação, tecnologia de produção de mudas). O valor da floresta está em sua heterogeneidade e diversidade. Somente estas características garantirão, a longo prazo, a sustentabilidade do sistema natural.

### **A utilização da tecnologia de transferência de gens entre espécies deve ser avaliada rigorosamente, para evitar subprodutos indesejáveis.**

Raciocínio semelhante deve ser aplicado à discussão sobre plantas ou organismos transgênicos. A evolução das espécies é devida à constante combinação, recombinação e mutação de gens, criando plantas que têm características distintas para se relacionar

com o meio biótico e abiótico que as cerca. Aquelas que sobrevivem e produzem sementes, transferem para a próxima geração um genótipo vencedor. Ao se provocar cruzamentos, como na polinização controlada, está se procurando aumentar as chances de combinações, acelerando o processo, que, porém, ainda é natural, similar ao que ocorre na natureza. Com a transferência de gens para alcançar determinados propósitos, a interferência na dinâmica natural é muito grande. Independente dos resultados econômicos, a discussão sobre este assunto deve se concentrar na dimensão real da transferência. Se manipulamos bactérias, para torná-las devoradoras de petróleo, resolvendo o problema da poluição, isto aparentemente tem dimensão limitada. Concluído o trabalho, as bactérias morrem, sem maiores conseqüências para o ambiente. É o que se espera. Com plantas, o risco de um descontrole é muito maior. Algumas sementes de uma planta transgênica podem ser perdidas no meio, com conseqüências imprevisíveis. Ou gerar subprodutos tóxicos para outros organismos da cadeia alimentar. O homem, neste caso, é apenas um destes organismos.

### **Silvicultura não é só plantar árvores.**

Silvicultura é muito mais do que plantar mudas de árvores. É manejar a floresta para garantir um produto, quer seja, madeira, água pura, habitat de animais silvestres ou uma paisagem agradável, interferindo na sua dinâmica natural, sem contudo, agredir as leis que regem esta biocenose. Silvicultura é trabalhar com a floresta, e no caso brasileiro, com raras exceções, é trabalhar com uma floresta multiespecífica, heterogênea na sua composição e estrutura. O plantio é apenas mais uma prática que pode ser necessária no manejo silvicultural da floresta.

Segundo estatísticas recentes, mais de metade do território nacional, algo como 500 milhões de hectares, ainda está coberto de formações florestais. Primárias ou secundárias. Portanto, existem extensas áreas de florestas a serem manejadas no país. Apenas 4 a 5 milhões de hectares – as informações sobre a área plantada são controversas –, foram plantados com povoamentos florestais homogêneos. E nestes foi investida a maior parte dos recursos da pesquisa científica florestal nos últimos anos. Aliás, nem toda a área plantada de florestas no Brasil pode contar com apoio de pesquisas científicas. É comum o fato de investidores ou empresários forçados a replantar áreas florestais, para economizar recursos financeiros, usarem conhecimentos adquiridos de vizinhos, olhando sobre a cerca ou em uma conversa de bar. A consulta técnica, paga, é rara. E o círculo vicioso se fecha: se o empresário consultar um engenheiro florestal, ficará sabendo como plantar *Pinus* ou *Eucalyptus*, pois foi o que este engenheiro aprendeu na faculdade.

Silvicultura é mais do que produzir mudas e plantar árvores. É cuidar da floresta. Mas o conhecimento para tal, onde está? Infelizmente não existe. A ciência florestal brasileira ainda está engatinhando. Nesse sentido, convém fazer um retrospecto rápido. No final do século passado, a Casa Imperial contratou naturalistas na Europa para descrever e estudar a flora brasileira. Alguns técnicos, como Glaziou, foram contratados para cuidar dos parques no Rio de Janeiro. Na cidade emergente encontrava-se a corte, às voltas com problemas de abastecimento de água. Datam da época as primeiras introduções de plantas exóticas em larga escala, porém somente no início deste século é que alguns problemas florestais se tornaram críticos. Enquanto no Estado de São Paulo se introduzia *Eucalyptus* ao longo das estradas de ferro para abastecer de lenha as caldeiras das locomotivas, no vizinho Estado do Paraná os imigrantes conquistadores das terras roxas queimavam madeiras nobres, pois estavam atrapalhando a cultura do café! Embora no início do século XIX, no Rio de Janeiro, tenham sido editadas as primeiras leis de proteção aos mananciais, em função dos reflexos da ação antrópica devastadora no entorno da cidade, ainda na década de 50 deste século, em muitas regiões do sul do país, a floresta era considerada empecilho para o avanço da modernidade. Situação, aliás, atual na região amazônica, na virada do milênio.

Os esforços para alterar este quadro foram grandes. Inicialmente, os engenheiros agrônomos recebiam uma formação pluralista, que, entre outras atribuições, lhes dava competência para cuidar de florestas. Os mais dedicados recebiam o título de engenheiros agrônomos silvicultores. Foram os mesmos que criaram a base da legislação florestal atual e, principalmente, contribuíram para que, durante a década de 60, fossem fundados os primeiros cursos de formação de engenheiros florestais. Mas o que se ensinava na época? Apenas os conhecimentos gerados em outros países eram repassados, ou simplesmente aqueles adaptados da fruticultura. Afinal, qual a diferença entre plantar laranjeiras, pinheiros ou eucaliptos?

Foi na década de 70 que teve início um trabalho mais intensivo de formação de quadros para o ensino florestal. Constatou-se o óbvio: havia muitas diferenças entre produzir laranjas e madeira. Nesta época são criados os primeiros cursos de pós-graduação específicos, cuja finalidade era a formação de pesquisadores florestais. Mas, infelizmente, os estudos científicos nestes cursos concentraram-se em desenvolver o conhecimento sobre espécies de interesse comercial no momento, ou seja, as espécies de rápido crescimento, produtoras de muita biomassa (quanto mais melhor!). E assim chegamos à excelência no plantio de *Eucalyptus*, embora as instituições oficiais de pesquisa muitas vezes estejam andando a reboque dos departamentos de pesquisa das empresas de maior poder econômico do setor. Cabe aqui discutir o que é ciência florestal.

## Qual a diferença entre ciência e tecnologia?

Todos os cursos de pós-graduação recomendam para trabalhos de dissertação ou teses, temas inéditos no país. Nada mais fácil. Ou alguém duvida, que estudar o mercado madeireiro do Acre, a estrutura de uma floresta ombrófila densa na Serra do Mar ou o crescimento do ipê roxo em plantios experimentais seja inédito? Tais temas são de fato inéditos. Porém, como contribuem para a ciência florestal? Quais são as hipóteses testadas? Como colaboram para aumentar o conhecimento que permita manejar os recursos florestais?

Os temas mencionados anteriormente dizem respeito às espécies nativas. A análise dos títulos das dissertações e teses defendidas nos cursos de pós-graduação deste país, no entanto, mostra que a maioria dos trabalhos de pesquisa está relacionada com as áreas florestais plantadas. Constata-se o teste de tecnologias, inéditas no país, e não o desenvolvimento da ciência florestal. Como diferenciar uma da outra?

### Muito se publica, o que, no entanto, resolve muito pouco.

Talvez o exemplo do cedro (*Cedrela fissilis*) seja útil. Esta espécie arbórea nativa é uma das mais estudadas, sendo mencionada em 41 trabalhos no banco de dados TREECD. Como se trata de uma espécie latino-americana, a maior parte dos trabalhos é em língua portuguesa ou espanhola. Mesmo assim, a espécie não é plantada ou manejada nas florestas nativas e poucos são os trabalhos que procuram informar como deveriam ser manejadas as árvores. O motivo principal é a lagarta da mariposa *Hypsipyla grandella*, que destrói o meristema apical, provocando perda de crescimento e deformações no tronco, devido a rebrotas sucessivas. As pesquisas concentraram-se em identificar as condições do ambiente que evitem o ataque da lagarta, tendo como resultado, dados controversos. Nenhuma linha de pesquisa procura identificar o mecanismo bioquímico que atrai a mariposa para a postura. E como se poderia anular esta atração.

Veja-se o exemplo da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) e sua relação com *Pinus taeda*. Em trabalho bastante eficiente e rápido, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) conseguiu anular a ameaça de destruição total que pairava sobre as áreas plantadas com esta espécie de conífera. Tanto a espécie arbórea quanto o inseto foram introduzidos no país. A primeira legalmente, a segunda de modo acidental. Isto pouco importa. Os técnicos descobriram como controlar a população da vespa, utilizando tecnologia já testada em outras regiões, no caso a Austrália. Testou-se, portanto, no país uma tecnologia já conhecida. Nada de novo, a não ser a região geográfica. Muitas teses e

dissertações foram escritas, sem acrescentar nada ao que já era conhecido em outros países. Passados mais de dez anos da presença da vespa-da-madeira no Brasil, ainda não foi descoberto o mecanismo que faz com que a vespa seja atraída ou realize apenas sua postura, em árvores com problemas dentro do povoamento. Com milhares de árvores à sua disposição, a vespa procura justamente as árvores debilitadas. Como ela descobre isto? Responder a esta pergunta, é avanço na ciência.

O caso do mogno (*Swietenia macrophylla*) é similar. O número de trabalhos publicados mencionando a espécie é espantoso. Dos 322 trabalhos, 257 são em língua espanhola, inglesa ou portuguesa. Destes, 35 descrevem características físico-mecânicas e utilidades da madeira, 26 relatam experiências com plantações e 19 podem ser considerados como indicadores de tratamentos silviculturais. Mesmo assim, a espécie foi declarada ameaçada de extinção, tendo sido estabelecida uma moratória no corte. Algo está errado com a pesquisa “científica”, que não consegue produzir resultados passíveis de serem transformados em orientações para o manejo silvicultural. O mínimo que se espera é que as espécies possam ser preservadas, mesmo que seu manejo atual não signifique resultados econômicos imediatos. No caso do mogno, nem isto parece possível, a julgar pelos fatos.

### **Lacunas no saber devem ser identificadas e preenchidas.**

A ciência florestal é mais do que testar procedimentos, fórmulas ou descrever estruturas. Existem lacunas no saber que precisam ser preenchidas. Mas não aleatoriamente. Deve ser seguido um método, científico, para gerar o conhecimento. Recentemente discutiu-se, em reunião de pesquisadores, a dinâmica do pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*) e as ações para a conservação genética da espécie, também rotulada como ameaçada de extinção. Sabe-se que a galha é elemento importante para a dispersão das sementes, como consumidora dos pinhões. Ao se afastar da árvore produtora de sementes ou durante a tentativa de bicar a semente, muitos pinhões são perdidos, vindo a germinar posteriormente em locais distantes da árvore mãe. Mesmo assim, algumas pessoas ainda insistem na lenda de que a galha enterra as sementes, e, por esquecimento, não mais as encontra para seu consumo, permitindo assim a germinação. Portanto, independente de quem tem razão, um programa de pesquisa que vise a conservação genética da araucária, obviamente deve incluir a dinâmica da regeneração natural e de seus agentes mais influentes. No caso, a biologia da galha. Uma pergunta simples, no entanto, ficou sem resposta: se a galha é tão importante, convém aumentar sua população, melhorando as condições de nidificação e ali-



mentação. Onde a gralha faz seus ninhos? O que fazer na floresta para gerar alimentos de maneira natural visando aumentar a população da ave?

### **O manejo silvicultural é uma arte com embasamento científico.**

Todos os conhecimentos gerados, por mais científicos que sejam, dependem de um fator importante para serem utilizados no manejo silvicultural. Este fator é o homem, o silvicultor. A formação de bons silvicultores, que saibam manejar florestas naturais, ainda é uma visão futurista. Busca-se um profissional que conheça a floresta, sua dinâmica e as múltiplas interações entre os organismos presentes. De micorrizas a polinizadores. A denominação de engenheiro florestal a este profissional, passa a falsa idéia de que a aplicação de fórmulas ou procedimentos padronizados, é suficiente para o bom manejo florestal. A decisão final depende do momento, da situação presente, indescritível em todas as suas nuances. A combinação dos conhecimentos científicos deixa de ser uma técnica, e passa a ser arte. Assim como o bom pintor domina a arte da pintura, o bom silvicultor deve dominar a arte da silvicultura.

**Rudi Arno Seitz** é engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Florestais e professor da Universidade Federal do Paraná.