



# A Utilização de Modelagem pelas Empresas Florestais

Por José Vicente Caixeta Filho

*A prática de modelagem objetiva, principalmente, o aprimoramento e o descobrimento do que pode ser considerado as "verdades" do dia-a-dia do setor florestal. Para tanto, são utilizados modelos matemáticos, que podem ser simulados por plataformas computacionais.*



Modelagem vem tornando-se um termo bastante utilizado pelas empresas afinadas com inovações, dispostas a assumir os custos para a modernização de processos. Entretanto, a prática de modelagem tem estado à disposição da humanidade desde os tempos em que se cogitou uma "representação idealizada para situações do mundo real". Mapas, maquetes, aeromodelos e assim por diante são exemplos de sucessos da prática de modelagem, tendo como principal objetivo o aprimoramento ou, eventualmente, o descobrimento de verdades de nosso dia-a-dia.

A novidade na utilização de técnicas de modelagem, nos últimos tempos, diz respeito a uma facilidade maior na representação de fenômenos por modelos matemáticos, que podem ser simulados por plataformas computacionais de baixíssimos custos operacionais, tais como os microcomputadores.

Ressalta-se que, independente do horizonte temporal, o processo de modelagem estará justificado se os ganhos econômicos estiverem implícitos e sensibilizarem devidamen-

te os tomadores de decisão responsáveis pela sua adoção ou não.

Especificamente para os modelos relacionados à tomada de decisão técnica é importante notar uma relação direta com a evolução da Pesquisa Operacional, área de conhecimento relacionada à investigação do modo de funcionamento (*modus operandi*) de fenômenos quaisquer. As técnicas dessa área mais difundidas são, principalmente, as de programação matemática (linear, interna, não-linear); análise de decisão (árvores de decisão); simulação (método de Monte Carlo); inteligência artificial (sistemas especialistas) e muitas outras.

## *A modelagem está relacionada diretamente com a Pesquisa Operacional*

A utilização dessas técnicas vem concentrando-se, de uma maneira geral, em setores tais como engenharia elétrica, energia, telecomunicações, transportes, sistemas hídricos e grandes projetos de engenharia civil, nas quais qualquer economia de 1 ou 2% é monetariamente bastante significativa.

Entretanto, a utilização da Pesquisa Operacional em empresas tem encontrado algumas dificuldades. Nas grandes empresas, ela esteve sempre fortemente ligada ao planejamento da empresa, em seus diversos níveis. Nessas empresas, no entanto, existem conflitos relacionados à formulação dos objetivos e a determinação da maneira pela qual a companhia deve buscar a sua concretização. Situações desse tipo sempre dificultam a aplicação de técnicas de modelagem, pois geram conflitos de interesse difíceis de ser resolvidos. No final, muitas vezes, a solução é muito mais política do que técnica. Por outro lado, a mera cópia de modelos alienígenas, sem uma análise mais profunda de sua adequação às necessidades nacionais, é um dos grandes paradoxos dos países em desenvolvimento, para o qual, de certa forma, os profissionais, de planejamento, de economia, de Pesquisa Operacional etc., concorrem sem muito questionamento.

Houve e ainda há certa resistência à utilização de modelos por parte de gerentes e de usuários de sistemas, cujas preocupações básicas estão mais em fazer, em realizar

algo, sem perder tempo com metodologias que normalmente desconhecem em parte. Os profissionais de Pesquisa Operacional, por sua vez, necessitando de experiência e formação na área na qual o projeto se desenvolve, não conseguem, em muitos dos casos, um bom relacionamento com o usuário, o que dificulta, obviamente, o seu trabalho. Há ainda a tendência em se desenvolver modelos muito sofisticados, de difícil operação, o que pode levar a fracassos e ao descrédito da equipe de profissionais envolvidos.

Com relação ao setor florestal, alguns exemplos de aplicação de Pesquisa Operacional podem ser citados para situações que requeiram o planejamento de investimentos.

Em termos industriais, experiências dão conta da utilização de instrumentos para a análise de alternativas quanto ao tipo, porte, localização e data de entrada em operação de novas fábricas. Ao nível estritamente silvicultural, destaca-se o planejamento ótimo de manejo florestal — elaboração de cronograma de corte, reforma e descarte de áreas plantadas próprias, assim como o cronograma de aquisição de terras e, eventualmente, madeira de terceiros. Em um nível mais corporativo, podem ser citados, como exemplos, as utilizações de instrumentos de apoio para a elaboração de planejamento estratégico, representação, de forma simplificada, das atividades de comercialização, produção e abastecimento; e assim por diante. Consegue-se, assim, simular e analisar os efeitos de diferentes cenários externos e de políticas alternativas de investimento nos resultados financeiros da empresa.

Outros exemplos de aplicação são os modelos ditos gerenciais, tais como os de produção, por meio do uso de ferramentas para o auxílio na elaboração de planos de produção (tendo em vista a otimização de rendimentos de processos), via si-

mulação de condições particulares de processos. Em termos de gerenciamento logístico, vêm tornando-se bastante comuns as aplicações voltadas à investigação de caminhos ótimos (roteamento) para transporte de pessoal e/ou equipamentos e/ou madeira, visando a redução do número de viagens a serem realizadas e, conseqüentemente, o tamanho da frota; ou mesmo a determinação de planos de suprimento, para um determinado horizonte de tempo, levando-se em consideração as possibilidades de operações comerciais (por exemplo trocas; exportação, reexportação, importação etc.) assim como políticas de estocagem (estoque mínimo, *just-in-time* etc.). Exemplos também podem ser dados, apesar de infelizmente não serem ainda muito comuns, de aplicações de modelos de gerenciamento ambiental, visando a mensuração de custos e benefícios sociais, tendo em vista, por exemplo, a minimização da produção de poluentes.

Para que o sucesso do processo de modelagem possa ser observado, algumas recomendações podem ser feitas:

a) será sempre de fundamental importância a definição e

gerenciamento de base de dados (confiável) integrada;

b) é necessária a familiarização dos analistas de sistemas e de projetos com técnicas de modelagem; e

c) os sistemas resultantes do processo de modelagem devem ser dotados de características de interação estreita com o tomador de decisão, com interfaces amigáveis com o usuário final, além de apresentarem características de portabilidade, em termos de versatilidade a plataformas computacionais.

*Colaboração de José Vicente Catxeta Filho, professor do Departamento de Economia e Sociologia Rural da Esalq/USP.*



**Floreste com TECA,  
a madeira nobre que nasceu  
com o SELO VERDE.**

Sementes selecionadas  
da melhor origem.

 **cáceres florestal s.a.**

Fone: (011) 843-6244

Fax: (011) 843-8680