

## Fundamentos e formulação de simuladores para sucessão florestal

Saulo Jorge Téó

Um modelo é uma representação simplificada de algum aspecto da realidade, o qual permite seu estudo e análise (VANCLAY, 1994; PRODAN *et al.*, 1997) e, portanto, útil para resolver problemas do mundo real (BURKHART; TOMÉ, 2012). As mais antigas abstrações e modelos de florestas foram os mapas. Porém, além de mapas, modelos também podem ser estabelecidos verbalmente, com uma simples descrição de algo, ou então, de forma material, como a maquete de uma grande estrutura. Ou ainda, um modelo matemático, como um modelo verbal, porém feito com linguagem matemática, a qual é mais sucinta, conveniente e menos ambígua do que a linguagem verbal (VANCLAY, 1994; DAVIS *et al.*, 2001; PRETZSCH, 2010). Somente no final da década de 1960 e início 1970, com o advento dos computadores, que os pesquisadores puderam explorar modelos matemáticos razoavelmente complexos (BUGMANN, 2001), para posteriormente organizá-los em linguagem de programação criando simuladores, ou modelos de simulação florestal. Nos modelos de sucessão florestal, o estabelecimento, crescimento e mortalidade de cada árvore, em pequenas áreas são simuladas como função de fatores bióticos (competição) e abióticos (clima e solo). A mortalidade de uma árvore grande e dominante produz uma clareira na floresta, a qual leva à liberação de árvores supressas e aumento das taxas de recrutamento que, por sua vez, conduzem o processo de sucessão; por isso a denominação de modelos de sucessão florestal, ou modelos de clareira, em inglês *gap models* (BUGMANN, 2001). O primeiro simulador para sucessão florestal surgiu do trabalho de Botkin *et al.* (1972), o qual se tornou citação clássica de trabalhos sobre modelagem da sucessão florestal. Este simulador pioneiro foi denominado de JABOWA, sua estrutura é relativamente simples de entender, por isso sua formulação continua a ser utilizada nos simuladores de sucessão florestal atuais. As pressuposições básicas que permitem que o JABOWA simule a dinâmica da sucessão florestal são: I) A floresta deve ser tratada como um complexo de vários pequenos fragmentos (100 a 1.000 m<sup>2</sup>), de modo que um único indivíduo grande possa dominar todo o fragmento; II) Os fragmentos são horizontalmente homogêneos, a posição das árvores dentro do fragmento não é considerada; III) Os processos de sucessão podem ser descritos em cada um desses pequenos fragmentos separadamente, sendo que não há interação entre os fragmentos; IV) O recrutamento, crescimento e mortalidade é considerado para cada árvore individualmente; V) A competição entre árvores e outras formas de vida como arbustos e gramíneas é ignorada. Com o desenvolvimento de novos simuladores de sucessão florestal, algumas das pressuposições feitas inicialmente para o JABOWA vem sendo modificadas, visando a melhor representação da realidade, como algumas dessas mudanças pode-se citar as considerações da influência da estrutura da copa das árvores sobre a competição por luz, o efeito da competição entre os fragmentos florestais simulados, o padrão de dispersão das sementes e a atuação de agentes dispersores (vento e animais) sobre o recrutamento, a mortalidade de pequenos indivíduos devido à queda de grandes árvores no fragmento e a inclusão de submodelos de fotossíntese e respiração para as árvores. Dessa forma, os simuladores de sucessão florestal sintetizam o máximo de conhecimento visando a compreensão dos padrões de sucessão em longo prazo, da dinâmica da produção de biomassa florestal sobre diferentes condições de crescimento durante a sucessão e permitem a previsão de cenários envolvendo mudanças climáticas e seu efeito sobre a composição e crescimento das florestas.

## Referências

BOTKIN, D. B.; JANAK, J. F.; WALLIS, J. R. Some ecological consequences of a computer model of forest growth. **Journal of Ecology**, London, v. 60, n. 3, p. 849-872, 1972.

BUGMANN, H. A review of forest gap models. **Climatic Change**, Amsterdam, v. 51, p. 259-305, 2001.

BURKHART, H. E.; TOMÉ, M. **Modeling forest trees and stands**. New York: Springer, 2012. 457 p.

DAVIS, L. S.; JOHNSON, K. N.; BETTINGER, P.; HOWARD, T. E. **Forest management: to sustain ecological, economic and social values**. 4 ed. Long Grove: Waveland Press, Inc., 2001. 804 p.

PRETZSCH, H. **Forest dynamics, growth and yield: from measurement to model**. London: Springer, 2010. 664 p.

PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F.; REAL, P. **Mensura Forestal**. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1997. 586 p.

VANCLAY, J. K. **Modelling forest growth and yield: applications to mixed tropical forests**. Wallingford: CAB International, 1994. 312 p.