



# A INFLUÊNCIA DE FATORES EDÁFICOS E TOPOGRÁFICOS NO MOSAICO SILVIGÊNICO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA

R. T. Botrel

K. Yamamoto; R. R. Rodrigues

Universidade Federal do Piauí-Campus Profa. Cinobelina Elvas, Departamento de Engenharia Florestal, BR - 135, Planalto Horizonte-Cibrazem, Bom Jesus (PI), 64.900 - 000, Brasil. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Departamento de Biologiartbotrel@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Aspectos dinâmicos vêm sendo cada vez mais incluídos nos estudos florestais, muitos deles incentivados pela visão de Watt (1947) de que a floresta é uma comunidade composta por áreas limitadas com fases de diferentes idades que se assemelha, em escala ampla de observação, a um mosaico de manchas em diferentes estádios sucessionais. Dentro deste tipo de abordagem, Oldeman (1978) e Hallé *et al.*, (1978), em particular, propuseram um tipo de análise da dinâmica da comunidade vegetal em florestas tropicais que se baseia nas transformações arquiteturais dos indivíduos arbóreos ao longo dos processos de construção da floresta, ou da silvigênese. Em síntese, esta proposta baseia - se na premissa de que ocorre um processo de reação morfológica dos indivíduos às condições de luminosidade e, assim, a arquitetura arbórea seria a expressão das condições energéticas abaixo do dossel. Ainda em consonância com Watt (1947), estes autores propõem interpretar cada mancha dentro da floresta em diferente estádio sucessional como diferentes categorias de eco - unidade; em conjunto, as eco - unidades, que podem possuir diferentes tamanhos e composições de espécies, comporiam o mosaico florestal ou silvático. Baseado nestes dois autores, Torquebiau (1986) propôs um método denominado “interceptação de linhas para inventário de árvores do dossel” para mapear o que denominou mosaico silvigênico, expressão esta que evidencia a equivalência pretendida entre ciclo silvigênico ou ciclo de construção das florestas (ou trechos delas) e séries sucessionais.

O método proposto por Torquebiau (1986) visa a mostrar a distribuição espacial das eco - unidades, isto é, das manchas em diferentes estádios sucessionais dentro da floresta. Neste método, as eco - unidades são classificadas em categorias definidas através de caracteres morfológicos como presença ou ausência de reitteração, altura total do indivíduo e do fuste, e sinais de senescência nos indivíduos do dossel, isto é, os mais altos em cada ponto amostral. Indivíduos sem reitteração são denominados ‘árvores do fu-

turo’, os reiterados seriam as ‘árvores do presente’, e os senis ou mortos seriam as ‘árvores do passado’. Estes três tipos morfológicos de árvores permitiriam identificar as categorias de eco - unidades em desenvolvimento (árvores do futuro), em equilíbrio (árvores do presente) e em degradação (árvores do passado). O método pressupõe que o ciclo silvigênico, de maneira geral, é iniciado por eco - unidades em reorganização que são compostas por clareiras ou chablis, seguidas pelas eco - unidades em desenvolvimento e em equilíbrio (grosseiramente equivalente à fase “madura” da floresta), e finalizadas pelas eco - unidades em degradação. Assim, este tipo de análise da silvigênese estabelece um paralelo com análises sucessionais que se baseiam na ocorrência de espécies classificadas em grupos ecológicos (funcionais) como pioneiras que devem predominar nas fases iniciais do ciclo e as secundárias ou clímaxes que devem predominar nas fases intermediárias (‘maduras’) ou finais do ciclo. Baseando - se apenas na análise dos indivíduos do dossel quanto a alguns poucos caracteres da arquitetura arbórea, este método pretende prescindir tanto de informações taxonômicas como de aspectos eco - fisiológicos das espécies. Além disso, ainda segundo o método em questão, as eco - unidades em equilíbrio são divididas em duas sub - categorias conforme duas classes de altura total dos indivíduos, mais baixa que a metade da altura da floresta, isto é, da sua superfície de inversão ecológica (tipo 1), ou mais alta (tipo 2). Tanto os tipos 1 como o 2 são novamente divididos em sub - grupos (A ou B) conforme a altura da primeira reitteração, ou seja, eco - unidades compostas por indivíduos que apresentam reitteração acima (A) ou abaixo (B) da metade da sua própria altura. Estas subdivisões teriam o objetivo de permitir a interpretação das condições de luminosidade presentes abaixo do dossel da floresta por ocasião da primeira reitteração do indivíduo em cada ponto amostral.

Se as correspondências pretendidas entre as categorias sucessionais e de eco - unidades puderem ser claramente estabelecidas, o método de Torquebiau (1986) seria de grande praticidade para descrever os processos de regeneração ou de

degradação e a distribuição espacial dos mesmos numa dada floresta e proporcionar uma avaliação rápida do seu estado de conservação. No entanto, o próprio autor do método observa que, além de luz, outros fatores físicos do ambiente podem influenciar a arquitetura arbórea e, portanto, o padrão do mosaico silvigênico de uma formação florestal.

## OBJETIVOS

O presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar se e como fatores edáficos e topográficos afetam o mosaico silvigênico num trecho de floresta estacional semidecídua na Estação Ecológica de Caetetus em Gália, estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo-O estudo foi desenvolvido em um trecho de Floresta Estacional semidecídua localizada na Estação Ecológica de Caetetus, no município de Gália (SP). Na Unidade de Conservação, o Projeto Temático Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 ha de parcelas permanentes (FAPESP 99/09635 - 0) que integra o programa BIOTA/FAPESP implantou uma parcelas de 10,24 ha subdividida em 256 sub - parcelas 20 x 20m (400 m<sup>2</sup>). Para este trabalho, que integra este projeto, foi utilizada metade de cada uma das parcelas permanentes, correspondendo a 5,12ha.

Fonte de dados-Foram utilizados o mapa do mosaico silvigênico elaborado por Botrel (2003) e os mapas de classes de altitude e de classes de solo fornecidos pela equipe técnica do Projeto Temático supra citado.

### Análise dos dados

O mapa de eco - unidades da área foi relacionado ao mapa de classes de solo e ao mapa de classes de altitude por meio de cruzamentos utilizando o sistema de informação geográfica TNTmips, versão 6.8. Como resultado dos cruzamentos, chegou - se a uma tabela de contingência que apresentou as áreas (m<sup>2</sup>) de intersecção entre as classes dos mapas cruzados, onde cada mapa foi considerado como uma variável. Para analisar a associação entre essas variáveis, foram aplicados testes de Qui - quadrado (2). Quando o teste de  $\chi^2$  apresentou resultado significativo, foi realizada uma análise de resíduos para verificar o comportamento das categorias dentro de cada variável. Essa análise revela os padrões característicos de cada categoria de cada variável, segundo o excesso ou falta de ocorrências de sua combinação com cada categoria de outra variável.

## RESULTADOS

As classes de solo se apresentaram parcialmente relacionadas às classes de altitude, com o Argissolo espessarênico se distribuindo principalmente na classe mais baixa de altitude. Eco - unidades em equilíbrio 2A (árvores mais altas que a metade da altura da floresta e com o fuste mais longo que a metade de sua própria altura) e

eco - unidades em desenvolvimento (árvores jovens sem re-iteração) mostraram - se associadas ao Argissolo arênico (e classes de altitude maiores), sugerindo que estas eco - unidades preferem solos que permitem melhor sustentação (eco - unidades 2A) ou boa disponibilidade de água em camadas mais superficiais do solo (eco - unidades em desenvolvimento). Por outro lado, eco - unidades em equilíbrio 1A e 1B (árvores mais baixas que a metade da altura do dossel da floresta e com o fuste maior ou menor que a metade de sua própria altura) e 2B (igual a 2A mas com o fuste mais curto que a metade de sua própria altura), assim como eco - unidades em reorganização (clareiras) se mostraram associadas ao Argissolo espessarênico (e altitudes menores). Estes resultados sugerem que, além da menor capacidade de sustentar árvores de maior porte, a disponibilidade de água apenas em camadas mais profundas do solo pode estar influenciando a distribuição local de categorias de eco - unidades. Eco - unidades em degradação (árvores senescentes ou mortas em pé) também se mostraram associadas ao Argissolo espessarênico, sugerindo que a competição com espécies mais eficientes em obter recursos deste tipo de solo pode estar induzindo a abreviação no tempo de vida de espécies arbóreas menos eficientes. Mas nenhuma associação foi observada entre eco - unidades em degradação e classes de altitude, indicando que outros fatores podem estar afetando a sua distribuição. A preferência de eco - unidades em reorganização por Argissolo espessarênico indica que a dinâmica em uma floresta pode ser influenciada por características físicas do solo. Entretanto, a influência deste mesmo tipo de solo na distribuição das eco - unidades em equilíbrio 1A e 1B evidencia a limitação do método de estudo silvigênico analisado em expressar, somente através da arquitetura arbórea, as condições de luz sob as quais estas árvores devem ter se reiterado.

## CONCLUSÃO

Conclui - se com os resultados obtidos que o mosaico florestal obtido por Botrel *et al.*, (2003) é influenciado pelos fatores abióticos analisados, embora nem todas as associações encontradas tenham sido explicadas. A ocorrência predominante de solos espessarênicos nos setores de menor altitude sugere a relação entre a topografia e as duas classes de solo adotadas no estudo. E as associações encontradas entre as categorias de eco - unidades com classes de solo sugerem que a espessura do componente arenoso superficial influencia o padrão espacial do mosaico silvigênico na medida em que pode afetar tanto a disponibilidade hídrica como a sustentabilidade do solo e, por conseqüência, a dinâmica de queda de árvores e a subsequente abertura de clareiras.

## REFERÊNCIAS

Botrel, R. T. ; Rodrigues, R. R. ; Yamamoto, K. . Caracterização mosaico silvigênica de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual localizado na Estação Ecológica de Caetetus. In: VI Congresso de ecologia do Brasil, 2003, Fortaleza. VI Congresso de ecologia do Brasil - Anais de

trabalhos completos. Fortaleza : Editora da Universidade Federal do Ceará, 2003. p. 472 - 473.

Hallé, F., Oldeman, R. A. A & Tomlinson, P. B. 1978. Tropical Trees and forests: an architectural analysis. Springer - Verlag, Berlin.

Oldeman, R. A. A. 1978 Architecture and energy exchange of dicotyledonous trees in the forest. In Tropical trees as liv-

ing systems (P. B. Tomlinson & M. H. Zimmermann, eds). University Press Cambridge.

Torquebiau, E. F. 1986. Mosaic patterns in dipterocarp rainforest in Indonesia and their implications for practical forestry. *Journal of Tropical Ecology*, 2: 301 - 325.

Watt, A. S. 1947. Pattern and process in the plant community. *Journal of Ecology* 35: 1 - 22.