

VARIAÇÕES DA FISIONOMIA, DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO DE GUILDAS DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA SEMIDECIDUAL EM LAVRAS, MG¹

Yule Roberta Ferreira Nunes²
Andrea Vita Reis Mendonça²
Luciana Botezelli²
Evandro Luiz Mendonça Machado²
Ary Teixeira de Oliveira-Filho²

Recebido em 12/07/2001. Aceito em 11/07/2002

RESUMO – (Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG). Este estudo teve como objetivo analisar diferenças na estrutura fisionômica, na diversidade de espécies e na composição de guildas da comunidade arbórea de setores de um fragmento de floresta semidecidual que se encontram em diferentes fases de regeneração e graus de exposição à borda. O fragmento, que possui 5,8ha de área e está situado no município de Lavras, MG (21°13'40"S, 44°57'50"W), foi dividido em quatro setores e submetido a um censo das árvores com DAP \geq 5cm. Os setores foram comparados quanto à densidade, área basal, distribuição de alturas e de diâmetros, diversidade de espécies e frequência de árvores por guildas de regeneração, estratificação e dispersão. Os setores menos perturbados no passado, Interior Alto e Borda Alta, apresentaram maiores áreas basais e menores densidades de árvores (sobretudo das de menor tamanho), maiores proporções de árvores de espécies clímax tolerantes à sombra e de espécies de grande porte que os mais perturbados, Interior Baixo e Borda Baixa. Estas diferenças realçam que os setores Altos estão em uma fase mais avançada do processo de regeneração. Os setores de Borda tiveram maior frequência de indivíduos de espécies com dispersão anemocórica que os de Interior. Cada setor de Borda teve maior diversidade de espécies que seu parceiro de Interior. Concluiu-se que os parâmetros analisados podem, em conjunto, servir como bons avaliadores da severidade da perturbação sofrida no passado, da fase regenerativa atual e do efeito borda.

Palavras-chave – guildas de dispersão, guildas de estratificação, guildas de regeneração, distúrbios, fragmentação

¹ Este trabalho integra o Subprojeto *Estratégias para conservação e manejo da biodiversidade em fragmentos de florestas semidecíduas* executado pela EMBRAPA Recursos Genéticos, a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e a Universidade de Brasília (UnB) e o *Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira* (PROBIO) supervisionado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), gerido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e apresentado pelo governo brasileiro ao GEF/BIRD

² Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil

ABSTRACT – (Variations in tree community physiognomy, diversity, and species guild composition of a fragment of tropical semideciduous forest in Lavras, south-eastern Brazil). The purpose of the present study was to analyze differences in physiognomic structure, species diversity, and species guild composition of the tree community of different sectors of a tropical semideciduous forest fragment. Each sector varies in terms of regeneration phase and exposure to the forest edges. The forest fragment, which has an area of 5.8ha and is situated in Lavras municipality, Minas Gerais State, Brazil (21°13'40''S; 44°57'50''W), was classified into four sectors and underwent a census of all trees with dbh \geq 5.0cm. The sectors were compared for tree density and basal area, distribution of heights and diameters, species diversity, and frequency of trees per regeneration, dispersal, and stratification guilds. The sectors that were more lightly disturbed in the past, Tall Interior and Tall Edge, showed higher tree basal areas, lower tree densities (particularly for smaller size classes), and higher proportions of individuals of shade-tolerant tree species and tall tree species, than the more heavily disturbed sectors, Low Interior and Low Edge. These differences indicate that the Tall sectors are at a more advanced regeneration phase. The Edge sectors had higher frequency of trees of anemochorous species than the Interior sectors. Each Edge sector had higher species diversity than its Interior partner. It was concluded that the analyzed parameters may serve as efficient means of assessment of past disturbance severity as well as of present regeneration phase and edge effects.

Key words – Dispersal guild, disturbance, fragmentation, regeneration guild, stratification guild

Introdução

Nas florestas tropicais é possível identificar áreas em diferentes fases de regeneração formando mosaicos florestais. Whitmore (1990) reconheceu três fases na regeneração de uma floresta tropical: a fase de clareira, a fase de regeneração e a fase madura. Assim, os setores que compõem estes ambientes se diferenciam em relação à composição de espécies e, conseqüentemente, apresentam variações nos padrões de regeneração, estruturação e dispersão. Segundo Pires-O'Brien & O'Brien (1995) o ambiente da floresta tropical é heterogêneo no espaço e no tempo e a formação de clareiras é fator importante na manutenção desta heterogeneidade. Além disto, a paisagem de uma área é composta por um complexo de unidades interativas (Metzger 1999), onde a intensidade dos distúrbios causados determina a velocidade de regeneração deste ambiente (Whitmore 1990).

Os fragmentos florestais merecem atenção especial, pois além de estarem sujeitos aos eventos naturais que promovem a formação de ambientes em diferentes fases de regeneração, também estão mais susceptíveis à ação antrópica e ao efeito de borda. De acordo com Kapos (1989) e Laurance & Yensen (1991), os estudos

sobre as conseqüências da fragmentação para as florestas tropicais, particularmente os realizados na Amazônia Central (Lovejoy *et al.* 1983; 1984; 1986; Lovejoy & Bierregaard 1990) e no Panamá (Williams-Linera 1990a; 1990b), indicam a ocorrência de alterações na estrutura e dinâmica da comunidade arbórea, principalmente próximo às bordas recentemente criadas, onde mudanças no microclima, principalmente no regime de luz e balanço de água no solo, desencadeiam mudanças biológicas drásticas.

A quase totalidade da cobertura florestal primitiva da Região do Alto Rio Grande, no centro-sul do estado de Minas Gerais, foi reduzida a remanescentes esparsos, a grande maioria com menos de 10ha (Oliveira-Filho *et al.* 1994). Fragmentos como estes sofrem, freqüentemente, interferências inerentes ao processo de fragmentação, como o efeito de borda e o isolamento da área (Hunter 1996), e também perturbações antrópicas, como a retirada seletiva de madeira e o fogo. Desta forma, torna-se urgente a necessidade de se avaliar a diversidade biológica neles contida, bem como compreender a organização espacial da comunidade de plantas no seu interior e a direção das mudanças nos processos ecológicos, o que permitirá traçar práticas de manejo com vistas à conservação de sua diversidade

biológica a longo prazo.

O presente trabalho teve como objetivo fundamental reconhecer padrões ecológicos gerais da comunidade arbórea de setores de um fragmento de floresta semidecídua que se encontram em diferentes fases de regeneração pós-distúrbio e graus de exposição à borda e analisar a possibilidade de se utilizarem estes padrões para se avaliar o estágio regenerativo e o efeito borda. Desta forma, os setores foram comparados nos aspectos estrutura fisionômica, diversidade de espécies e composição de guildas de regeneração, estratificação e dispersão.

Material e métodos

Área de estudo - Este estudo foi realizado na Reserva Florestal da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a qual está situada no município de Lavras (MG), nas coordenadas 21°13'40" S e 44°57'50" W e a uma altitude de 925m, e é constituída de um fragmento de floresta estacional semidecidual montana, com área de 5,8ha (Oliveira-Filho *et al.* 1994). O clima da região é do tipo Cwb (Köppen), com verões brandos e invernos secos. As médias anuais de precipitação e temperatura são de 1.529,5mm e 19,4° C, respectivamente, sendo o período de maior concentração de chuvas de novembro a março (DNMet 1992). De acordo com o sistema brasileiro de classificação (EMBRAPA 1999), os solos são Latossolos Vermelhos Distroférricos típicos, bem drenados e com textura muito argilosa a argilosa. Desde a década de 1920 este fragmento não sofreu corte raso e manteve-se aproximadamente com os mesmos limites, exceto na borda leste, onde houve corte nos anos 70. Entretanto, até 1986, quando a mata foi declarada de preservação permanente, ocorreu retirada seletiva de madeira e aberturas de trincheiras para estudos de perfil de solo (Oliveira-Filho *et al.* 1997).

Fonte de dados - Em 1986, a área da Reserva Florestal da UFLA foi dividida em 126 parcelas de 400m² (20 × 20m), cobrindo 86,5%

da área e totalizando 5,04ha de área (Fig. 1). Em 1987, foi realizado o primeiro inventário censitário de todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro a altura do peito = 1,30m do solo) × 5cm, os quais foram marcados com plaquetas de alumínio. Para cada árvore, foram registrados o nome da espécie, o PAP (perímetro a altura do peito) e a altura total. Os resultados do primeiro inventário encontram-se em Oliveira-Filho *et al.* (1994). Seguiram-se os inventários de 1992 (Oliveira-Filho *et al.* 1997), 1996 (Pulz 1998; Chagas *et al.* 2001) e 2001, registrando-se a ocorrência de mortes, incorporando-se os recruta e registrando-se as novas medidas das árvores sobreviventes. O presente trabalho utiliza os dados do inventário de 2001.

No estudo da dinâmica da comunidade arbórea da Reserva Florestal da UFLA no período compreendido entre 1987 e 1992, Oliveira Filho *et al.* (1997) dividiram o fragmento em quatro setores fisionômicos - Borda Baixa, Borda Alta, Interior Baixo e Interior Alto - baseados nas diferenças de altura do dossel e da densidade do sub-bosque (Fig. 1). De acordo com os autores acima, parte do Interior Alto está localizado em condições de borda provavelmente devido à remoção local de parte floresta nos anos 70. Análises multivariadas dos parâmetros de dinâmica da comunidade e composição de espécies confirmaram a consistência da classificação (Oliveira Filho *et al.* 1997). As diferenças foram atribuídas ao regime de distúrbios no passado, tendo os setores Baixos sofrido distúrbios mais severos que os Altos, e ao efeito borda, sendo que os setores de Borda apresentavam sub-bosque e massa de lianas mais densos que os de Interior. Estes mesmos quatro setores foram utilizados em análises comparativas no presente estudo.

Classificação ecológica das espécies - Para comparar os diferentes setores da floresta quanto ao perfil de estratégias ecológicas de suas

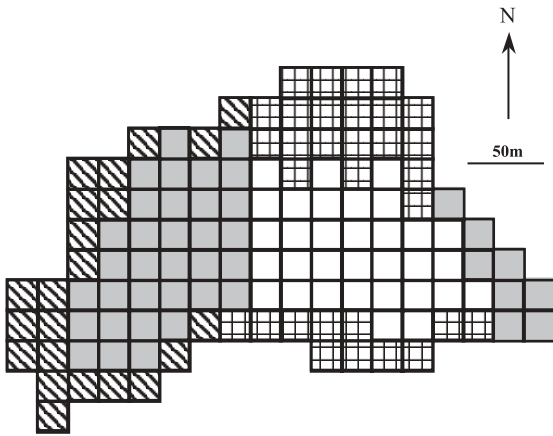


Figura 1. Distribuição das 126 parcelas (20 × 20m) utilizadas no inventário censitário da comunidade arbórea da Reserva Florestal da UFLA, Lavras, MG, mostrando a classificação das parcelas em quatro setores feita com base nas características fisionômicas da vegetação. Setores do fragmento: □ Borda Baixa; ▨ Borda Alta; □ Interior baixo; ■ Interior Alto.

espécies arbóreas, estas foram classificadas em três sistemas de guildas de acordo com as estratégias de regeneração, estratificação e dispersão (veja Apêndice).

As espécies foram classificadas nas guildas de regeneração definidas por Swaine & Whitmore (1988), sendo: (1) pioneiras, aquelas que necessitam de luz direta para germinar e se estabelecer; (2) clímax exigentes de luz, aquelas cujas sementes conseguem germinar nas condições de sombra do sub-bosques, embora os imaturos necessitem de luz abundante para crescer e atingir o dossel; e (3) clímax tolerantes à sombra, aquelas que germinam e conseguem crescer nas condições de sombra do sub-bosque, atingindo a maturidade sob o dossel ou no dossel da floresta, conforme a espécie.

A classificação das espécies em guildas de estratificação foi baseada na altura normalmente alcançada pelas árvores na maturidade e utilizando as mesmas categorias e intervalos definidos por Oliveira-Filho *et al.* (1997): (1) pequenas, espécies com altura entre 2,0 a 7,9m; (2) médias, entre 8,0 a 17,4m alt.; e (3) grandes, aquelas que ultrapassaram 17,5m alt.

Quanto às guildas de dispersão, as espécies foram classificadas, de acordo com Van der Pijl (1982), nas categorias: (1) anemocóricas, aquelas cujas sementes são disseminadas pelo vento; (2) zoocóricas, aquelas que apresentam características que indicam que a dispersão de sementes é feita por animais; e (3) autocóricas, aquelas que dispersam suas sementes pela gravidade ou por deiscência explosiva.

Para a classificação das espécies nos três sistemas de guildas, foram utilizadas informações sobre a biologia das espécies encontradas na literatura (Morellato & Leitão-Filho 1992; Lorenzi 1992, 1998; Oliveira-Filho *et al.* 1995; 1997; Barroso *et al.* 1999) e acrescidas do conhecimento dos próprios autores.

Análise dos dados - Os quatro setores do fragmento foram comparados para as seguintes características de estrutura fisionômica: densidade e área basal das árvores e distribuição de tamanhos (diâmetro e altura). As diferenças de densidade e área basal entre os setores foram avaliadas por Análises de Variância e testes de Tukey-Kramer, aplicados após o teste de Bartlett para normalidade (Zar 1996). Para isto, considerou-se um delineamento em blocos com número de parcelas diferentes (Borda Baixa, 31; Borda Alta, 22; Interior Baixo, 32; e Interior Alto, 41 parcelas) e os quatro setores como tratamentos. As análises foram realizadas no programa SYSTAT/SYSGRAF, versão 5.0, e feitas com propósito basicamente instrumental, uma vez que o universo comparado não atende aos requisitos de amostragem (os setores são divisões de um censo) e de independência e aleatoriedade das repetições (as parcelas são adjacentes).

Foram preparadas distribuições de densidade de árvores por classes de diâmetro e altura para os quatro setores do fragmento, empregando intervalos de classe com amplitudes crescentes para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanho maiores (Botrel *et al.* 2002). Foi adotada a

densidade de árvores por hectare ao invés da frequência por classes porque os setores tinham áreas desiguais.

Foram calculados, para cada setor, o índice de diversidade de espécies de Shannon, H' , e a equabilidade de Pielou, J' (Krebs 1989). Os índices de diversidade de Shannon dos setores foram comparados pelo teste de t de Hutcheson (Zar 1996). As comparações foram feitas aos pares porque o teste de t de Hutcheson é o único disponível para comparações estatísticas entre valores de H' .

Para verificar se a distribuição das frequências de indivíduos arbóreos nas guildas de regeneração, estratificação e dispersão era independente do setor do fragmento foi aplicado o teste de qui-quadrado para tabelas de contingência (Zar 1996). O mesmo foi feito em tabelas de contingência cruzando a frequência de espécies (e não indivíduos) nas guildas de regeneração \times dispersão, regeneração \times estratificação e estratificação \times dispersão. Devido ao pequeno número de espécies, as guildas 'pequeno porte' e 'autocórica' foram fundidas às guildas 'médio porte' e 'anemocórica', resultando, respectivamente, nas guildas 'dispersão primária abiótica' e 'sub-bosque'.

Resultados e discussão

Estrutura fisionômica da comunidade arbórea - A densidade média e a área basal média diferiram significativamente entre os quatro setores da floresta (Tab. 1). Não houve diferença significativa entre os dois setores Altos e os dois setores Baixos da floresta, tanto para densidade média como para área basal média. Nos setores Baixos, as densidades médias são maiores e as áreas basais médias menores que nos setores Altos, embora a densidade do Interior Baixo não tenha diferido significativamente da densidade dos demais setores. Estas diferenças sugerem uma comunidade mais jovem nos setores Baixos, com maior densidade de árvores mais finas, ao passo que, nos setores Altos, a maior

densidade de árvores mais grossas sugere estágio de regeneração mais avançado.

É bem conhecido que a densidade e a área basal médias das florestas tropicais variam muito com as condições de solos, água e luz bem como entre estádios de regeneração. Geralmente, florestas maduras apresentam maior número de árvores com áreas basais grandes, enquanto aquelas em estádios mais iniciais de regeneração, formam grandes adensamentos de árvores finas (Uhl & Murphy 1981; Parthasarathy 1999). Como, no presente caso, os solos e a topografia são muito homogêneos, as diferenças entre os setores Baixos e Altos provavelmente devem-se às perturbações mais severas sofridas pelos primeiros no passado, resultando em um estágio regenerativo mais jovem. Outra fonte de variação potencial de habitats, o efeito borda, pode incrementar localmente área basal e densidade devido à maior abundância de luz (Murcia 1995). Contudo, não houve diferenças claras entre setores de Interior e de Borda, embora a maior densidade de árvores finas na Borda Baixa provavelmente tenha contribuído para que este se diferenciasse significativamente dos setores Altos, ao contrário do Interior Baixo.

A estrutura de tamanhos de uma comunidade de plantas é o resultado da ação de fatores bióticos e abióticos que atuam sobre as populações, sendo também um dos indicativos do status de regeneração da vegetação (Clark 1994; Hutchings 1997; Condit *et al.* 1998). A Figura 2 mostra as distribuições de tamanhos das árvores nos quatro setores do fragmento florestal expressas como médias, mais desvios padrão da densidade de árvores nas classes de altura e diâmetro. A distribuição da densidade das árvores com $DAP \geq 5$ cm por classe de altura (Fig. 2A) mostra diferenças marcantes apenas na classe de >5 a 10 m alt., que apresentou maior densidade de árvores nos dois setores Baixos, indicando maior concentração de árvores mais baixas que nos setores Altos. Além disso, nota-

Tabela 1. Densidade, área basal, número de indivíduos, número de espécies (S), índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') obtidos para as árvores ≥ 5 cm de DAP inventariadas nos quatro setores da Reserva Florestal da UFLA, Lavras, MG. Os valores de densidade e área basal são médias \pm desvios padrão das N parcelas de cada um dos quatro setores, comparados por análises de variância. As médias seguidas de letras diferentes indicam diferenças significativas em testes de Tukey ($P < 0,05$).

Setores	N	Densidade (árvores ha ⁻¹)	Área basal (m ² ha ⁻¹)	Núm. indiv.	S	H' (nats/indiv.)	J'
Total	126	1291,1 \pm 271,4	22,9 \pm 6,0	6507	153	3,67	0,73
Interior Alto	41	1208,5 \pm 268,4 <i>b</i>	24,6 \pm 5,2 <i>a</i>	1982	109	3,49	0,74
Borda Alta	22	1177,3 \pm 267,5 <i>b</i>	27,7 \pm 4,8 <i>a</i>	1036	109	3,75	0,80
Interior Baixo	32	1307,0 \pm 201,9 <i>ab</i>	19,0 \pm 4,9 <i>b</i>	1673	65	3,26	0,78
Borda Baixa	31	1464,6 \pm 261,9 <i>a</i>	21,4 \pm 5,6 <i>b</i>	1816	100	3,43	0,74
ANOVA		$F = 7,94$ $P < 0,0001$	$F = 14,38$ $P < 0,0001$				

se também maior densidade de árvores da classes de altura subseqüentes (>10 a 15m e >15 a 20m) nos setores Altos, embora a diferença seja menos pronunciada. A distribuição de árvores em classes de diâmetro oferece vantagens na avaliação da estrutura de tamanhos porque o estiolamento de árvores mais baixas não interfere tanto nas comparações. A distribuição da densidade das árvores em classes de diâmetro (Fig. 2B) mostra que os setores Baixos da floresta apresentaram maior densidade de árvores que os setores Altos na menor classe de diâmetro (>5 a 10cm), enquanto o contrário foi observado para os setores Altos, que tiveram maior densidade de árvores mais grossas (>20 a 40cm). Desta forma, a distribuição das árvores em classes de altura e diâmetro nos diferentes setores da floresta confirmam os padrões sugeridos pela densidade e área basal médias. As áreas que sofreram perturbações mais severas no passado possuem maior densidade de árvores finas e baixas, caracterizando estágio de regeneração inicial. Já os setores que sofreram distúrbios mais leves no passado apresentaram maior densidade de árvores altas e grossas, indicando estágio regenerativo mais avançado.

Diversidade - A diversidade de determinada área pode ser medida, de forma simplificada, por

índices de diversidade, como o de Shannon (H'), que combinam o número de espécies que ocorrem na amostra, ou riqueza, com a distribuição de suas respectivas abundâncias, ou equabilidade (Gaston 1996). A riqueza variou pouco, de 100 a 109 espécies, entre os dois setores Altos e a Borda Baixa, mas o Interior Baixo destacou-se pela menor riqueza: apenas 65 espécies (Tab. 1). Como a equabilidade do Interior Baixo foi das mais elevadas ($J' = 0,78$), sua baixa riqueza de espécies foi, certamente, a principal responsável pelo seu índice de Shannon ($H' = 3,26$ nats/indivíduo) ter sido o mais baixo e também significativamente inferior aos dos demais setores (comparações pelo teste de t de Hutcheson com Borda Baixa: $t = 4,25$, $P < 0,001$; Borda Alta: $t = -10,70$, $P < 0,001$; Interior Alto: $t = -5,92$; $P < 0,001$). No outro extremo, o maior H' foi encontrado para a Borda Alta (3,75 nats/indivíduo), o qual foi significativamente superior aos do Interior Alto ($t = 5,37$, $P < 0,001$) e Borda Baixa ($t = -6,54$, $P < 0,001$). Contribuíram para isto tanto o maior valor de equabilidade ($J' = 0,78$) como a maior riqueza de espécies, se considerarmos o menor tamanho do setor Borda Alta, tanto em área como em número de indivíduos. Apenas o Interior Alto e a Borda Baixa não diferiram estatisticamente nos seus valores de H' ($t = -1,44$, $P > 0,05$).

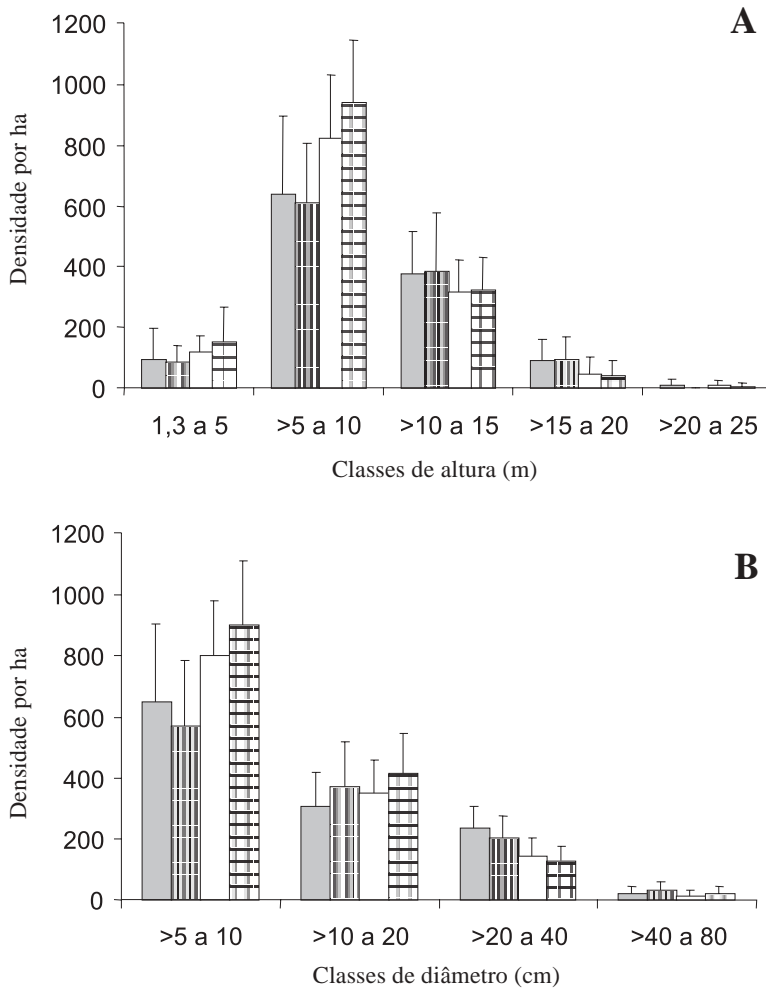


Figura 2. Distribuição da densidade de árvores ≥ 5 cm de DAP em classes de altura (A) e diâmetro (B) nos quatro setores da Reserva Florestal da UFLA, Lavras, MG. As barras representam a média e as linhas, a média+desvio padrão. ■ Interior Alto; ▨ Borda Alta; □ Interior Baixo; ▤ Borda Baixa.

As diferenças entre os setores sugerem que os eventos de perturbação e o efeito borda podem ter exercido forte influência nos parâmetros de diversidade de espécies. Atualmente, a biodiversidade tem sido altamente influenciada pelos processos de perda e degradação de habitats naturais e a conseqüente aceleração das taxas de extinção (Hunter 1996; Wilson 1997). Neste contexto, os fragmentos florestais remanescentes sofrem intensamente as conseqüências das perturbações antrópicas,

do tamanho reduzido, do efeito de borda (forma), do isolamento e da vizinhança da área (Viana *et al.* 1997; Viana & Pinheiro 1998). Assim sendo, o histórico e o grau de modificação destas comunidades podem determinar a extinção de espécies ou a redução drástica de suas populações. De fato, os dois setores do fragmento que sofreram distúrbios mais amenos no passado, Interior Alto e Borda Alta, apresentaram maior diversidade de espécies que seus respectivos parceiros mais intensamente

perturbados, Interior Baixo e Interior Alto. Por outro lado, as comparações feitas com ênfase na dicotomia entre Interior e Borda sugeriram incremento em diversidade a favor das Bordas. Áreas de bordas podem, muitas vezes, apresentar maior diversidade que o interior dos fragmentos porque podem conservar espécies típicas do interior da floresta às quais são acrescentadas novas espécies exigentes de luz, favorecidas pela maior luminosidade da borda (Williams-Linera 1990b; Viana & Tabanez 1996; Tabanez *et al.* 1997; Engel *et al.* 1998).

Composição das guildas - A distribuição da frequência de indivíduos arbóreos nas guildas de regeneração não foi independente dos setores da floresta (Tab. 2), sugerindo que o passado de distúrbios e a posição relativa às bordas pode ter interferido na proporção de espécies pioneiras, clímax exigentes de luz e clímax tolerantes à sombra. Árvores de espécies tolerantes à sombra foram mais frequentes que o esperado nos dois setores Altos, e menos frequentes que o esperado nos dois setores Baixos. O oposto ocorreu com as árvores de espécies exigentes de luz, mais frequentes que o esperado nos setores Baixos e menos frequentes que o esperado nos setores Altos. Já as árvores de espécies pioneiras foram mais abundantes que o esperado nos dois setores de Borda e menos abundantes que o esperado nos dois setores de Interior. Estes resultados sugerem que os setores Altos da mata possuem maior número de espécies características de floresta madura, que podem se desenvolver em condições de maior sombreamento e competição, principalmente no setor Interior Alto. Por outro lado, as proporções significativamente maiores de árvores de espécies exigentes de luz nos dois setores Baixos reforçam as características de fases mais iniciais de regeneração. Quanto às árvores de espécies pioneiras, seu estabelecimento parece ter sido mais favorecido pela maior intensidade luminosa das bordas, conforme já observado por outros autores em outras bordas de florestas tropicais (Williams-Linera 1990b; Williams-Linera *et al.*

1998; Kellman *et al.* 1996). A ocorrência das espécies pioneiras no Interior, ainda que em frequência bem mais baixa, provavelmente se vincula às clareiras que permitem o estabelecimento destas espécies e a manutenção de suas populações (Denslow 1980; Schupp *et al.* 1989; Tabarelli & Mantovani 1999a). Contudo, a área de clareiras no interior da floresta é muito inferior à das bordas do fragmento.

A regeneração de uma floresta caminha, geralmente, em direção à maior complexidade de formas, sendo influenciada diretamente pelo tempo decorrente desde a perturbação e pelo tipo de distúrbio (Kageyama *et al.* 1989; Rondon-Neto *et al.* 2000). Desta forma, espera-se que a estratificação da floresta se torne mais complexa com a contribuição crescente de espécies de maior porte para o perfil da floresta. De fato, houve diferenças significativas entre os setores do fragmento na proporção de árvores de espécies de diferentes guildas de estratificação (Tab. 2), sugerindo que a frequência de espécies próprias de diferentes estratos da floresta varia entre os ambientes estudados. As diferenças mais marcantes concentram-se nos dois setores de Interior, ao passo que não foram verificados contrastes significativos para os setores de Borda. No Interior Alto, a frequência de árvores de espécies de grande porte (na maturidade) foi maior que o esperado e as frequências das de médio e pequeno porte (na maturidade) foram menores que o esperado, correspondendo ao perfil de uma fase mais avançada de regeneração. No Interior Baixo foi observado o padrão inverso, confirmando as características esperadas para estádios menos desenvolvidos do processo de regeneração. Também foram encontradas diferenças significativas entre os setores nas proporções de árvores de espécies de diferentes guildas de dispersão, embora isto tenha se verificado apenas para as categorias anemocórica e autocórica (Tab. 2). As espécies zoocóricas perfizeram a grande maioria das árvores de todos os setores, mas não diferiram

Tabela 2. Tabelas de contingência com as frequências observadas e esperadas (entre parênteses) de indivíduos arbóreos por guilda de regeneração, estratificação e dispersão nos quatro setores da Reserva Florestal da UFLA, Lavras, MG. Os resultados dos testes de qui-quadrado são fornecidos para cada tabela como um todo e para suas linhas e colunas, em separado.

Guildas de regeneração	Setores da floresta				Qui-quadrado	
	Interior Alto	Borda Alta	Interior Baixo	Borda Baixa	X^2	P
Pioneira	37 (68,8)	40 (36,0)	55 (58,1)	94 (63,1)	30,50	<0,001
Clímax exigente de luz	635 (861,7)	414 (450,4)	883 (727,4)	897(789,5)	110,52	<0,001
Clímax tolerante à sombra	1310(1051,5)	582 (549,6)	735 (887,5)	825(963,4)	111,58	<0,001
Qui-quadrado:	X^2 137,94	5,30	59,69	49,68	252,60	
	P <0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
Guildas de estratificação						
Grande porte	1132(1017,7)	545 (531,9)	736 (859,0)	928(932,4)	30,80	<0,001
Médio porte	703 (784,9)	385 (410,3)	774 (662,6)	715(719,2)	28,88	<0,001
Pequeno porte	147 (179,4)	106 (93,8)	163 (151,4)	173(164,4)	8,78	<0,05
Qui-quadrado:	X^2 27,26	3,47	37,24	0,50	68,46	
	P <0,001	>0,25	<0,001	>0,90		<0,001
Guildas de dispersão						
Anemocórica	89 (131,1)	104 (69,6)	99 (112,4)	145(122,0)	37,59	<0,001
Autocórica	42 (77,7)	32 (40,6)	131 (65,6)	50 (71,2)	89,81	<0,001
Zoocórica	1851(1771,2)	900 (925,8)	1443(1495,1)	1621(1622,9)	6,13	>0,10
Qui-quadrado:	X^2 34,59	19,57	68,72	10,65	133,50	
	P <0,001	<0,001	<0,001	<0,05		<0,001

entre eles em suas proporções. As espécies anemocóricas foram mais frequentes que o esperado nos setores de Borda e menos frequentes que o esperado nos de Interior. Este achado demonstra a forte influência da maior da exposição das bordas aos ventos, que podem deixar no local maior proporção de diáporos destas espécies que no interior da floresta (Williams-Linera 1990a; 1990b). As espécies autocóricas, bem menos numerosas, foram mais frequentes que o esperado apenas no Interior Baixo, provavelmente devido à concentração da espécie *Maprounea guianensis* neste setor.

Relação entre guildas - A relação entre as guildas de regeneração, de dispersão e de tamanho pode ser resultado de mecanismos ecológicos, que durante a regeneração implicam em mudanças direcionais na composição das plantas (Tabarelli & Mantovani 1999b). A zoocoria predominou em todas as guildas de

regeneração, como ocorre na maioria das florestas úmidas tropicais (Piña-Rodrigues *et al.* 1990). Contudo, as proporções de espécies anemo-autocóricas (dispersão primária abiótica) e zoocóricas variaram significativamente em relação às guildas de regeneração (Tab. 3). As diferenças significativas foram verificadas entre as espécies clímax tolerantes à sombra, para as quais a zoocoria foi mais frequente e a dispersão abiótica menos frequente que o esperado. As espécies anemo-autocóricas são mais numerosas que o esperado entre as clímax exigentes de luz e pioneiras e menos numerosas entre as clímax tolerantes à sombra.

As proporções de espécies das guildas de regeneração não variaram significativamente entre as guildas de estratificação, mas houve variações significativas nas proporções das guildas de dispersão entre as guildas de estratificação. O número de espécies anemo-autocóricas foi maior que o esperado nas

Tabela 3. Tabelas de contingência cruzando a distribuição das frequências observadas e esperadas (entre parênteses) das espécies arbóreas registradas na Reserva Florestal da UFLA, Lavras, MG, entre as guildas de regeneração, estratificação e dispersão. Os resultados dos testes de qui-quadrado são fornecidos para cada tabela como um todo e para suas linhas e colunas, em separado. Dispersão primária abiótica: anemo+autocórica; sub-bosque: médio+pequeno porte; dossel: grande porte.

Guildas de regeneração	Guildas de dispersão		Qui-quadrado	
	Abiótica	Zoocórica	X^2	P
Pioneira	5 (3,6)	9 (10,4)	0,77	>0,25
Clímax exigente de luz	28 (21,9)	58 (64,1)	2,26	>0,10
Clímax tolerante à sombra	6 (13,5)	47 (39,5)	5,60	<0,025
Qui-quadrado:	$X^2 = 6,43; P < 0,025$	$X^2 = 2,20; P > 0,10$	8,63	<0,025
Guildas de estratificação				
Guildas de regeneração	Guildas de dispersão		Qui-quadrado	
	Dossel	Sub-bosque	X^2	P
Pioneira	5 (5,9)	9 (8,1)	0,22	>0,50
Clímax exigente de luz	42 (36,0)	44 (50,0)	1,74	>0,10
Clímax tolerante à sombra	17 (22,2)	36 (30,8)	2,07	>0,10
Qui-quadrado:	$X^2 = 2,34; P > 0,10$	$X^2 = 1,68; P > 0,10$	4,02	>0,10
Guildas de dispersão				
Guildas de regeneração	Guildas de estratificação		Qui-quadrado	
	Abiótica	Zoocórica	X^2	P
Dossel	25 (16,3)	39 (47,7)	6,21	<0,025
Sub-bosque	14 (22,7)	75 (66,3)	4,64	<0,05
Qui-quadrado:	$X^2 = 7,95; P < 0,005$	$X^2 = 2,72; P > 0,10$	10,67	<0,005

espécies do dossel (grande porte) e menor que o esperado entre as de sub-bosque (médio a pequeno porte). Este resultado é justificado pela própria eficiência do mecanismo de dispersão através do vento ou lançamento da própria planta, que aumenta com a altura da árvore e é dificultado no interior da floresta. Mecanismos de dispersão pelo vento ou pela gravidade dependem, além da morfologia das sementes, da altura e/ou posição da árvore dispersora (Pires-O'Brien & O'Brien 1995). Desta forma, a ocorrência de uma proporção de espécies com dispersão primária abiótica entre as de dossel é esperada devido à própria eficiência do processo de disseminação. Entre as espécies de sub-bosque, o número de espécies zoocóricas foi maior que o esperado, sugerindo maior eficiência da dispersão por animais no interior da floresta, onde é favorecido o acesso de

primatas e outros pequenos mamíferos aos frutos.

Concluindo, os resultados encontrados neste estudo reforçam a consistência da interpretação das variações fisionômicas do fragmento florestal da Reserva Florestal da UFLA como resultado do efeito borda e das diferenças de intensidade de perturbação sofridas no passado. O presente estudo explorou novos aspectos das variações da comunidade arbórea e forneceu evidências de que uma análise integrada de certas características, como a densidade, área basal, estrutura de tamanhos, diversidade e composição de guildas de regeneração, estratificação e dispersão podem servir como bons avaliadores da severidade da perturbação sofrida no passado por estas florestas, da fase regenerativa atual bem como do impacto do efeito borda.

Apêndice. Espécies arbóreas da Reserva Florestal da UFPA, Lavras, MG, seguidas de suas respectivas guildas de regeneração (Reg.), estratificação (Estr.) e dispersão (Disp.) e número de indivíduos registrados nos quatro setores da floresta: Interior Alto (Int.Al.), Borda Alta (Bor.Al.), Interior Baixo (Int.Bx.) e Borda Baixa (Bor.Bx.). Guildas: Pio = pioneira; Luz = clímax exigente de luz; Som = clímax tolerante a sombra; Grd = grande; Méd = médio, Peq = pequeno; Ane = anemocórica; Aut = autocórica; Zoo = zoocórica. Espécies organizadas por famílias e em ordem alfabética.

Famílias e espécies	Guildas			N. de indivíduos nos setores			
	Reg.	Estr.	Disp.	Int.Al.	Bor.Al.	Int.Bx.	Bor.Bx.
ANACARDIACEAE							
<i>Astronium graveolens</i> Jacquin	Som	Grd	Ane	4	5	–	–
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	Pio	Méd	Zoo	1	2	–	1
<i>T. obtusa</i> (Benth.) Mitchell	Luz	Grd	Zoo	57	29	105	122
ANNONACEAE							
<i>Annona cacans</i> Warm.	Luz	Grd	Zoo	2	–	–	3
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Som	Grd	Zoo	36	20	2	6
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Som	Méd	Zoo	6	3	7	9
<i>Rollinia laurifolia</i> Schldtl.	Luz	Grd	Zoo	7	8	1	14
<i>R. sericea</i> (R.E.Fries) R.E.Fries	Luz	Grd	Zoo	–	1	1	5
<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	Som	Grd	Zoo	126	30	149	199
APOCYNACEAE							
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth.	Luz	Grd	Ane	1	1	–	1
AQUIFOLIACEAE							
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	Som	Méd	Zoo	2	2	4	6
ARALIACEAE							
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne & Planchon	Som	Méd	Zoo	–	2	–	–
<i>Schefflera longepetiolata</i> (E.Marchal) D.Frodin	Som	Méd	Zoo	1	–	–	–
ARECACEAE							
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Som	Peq	Zoo	3	–	12	–
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	Luz	Peq	Zoo	–	–	–	1
<i>S. romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Luz	Grd	Zoo	–	1	–	–
ASTERACEAE							
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	Pio	Méd	Ane	7	12	5	6
BIGNONIACEAE							
<i>Cybistax antisyphillitica</i> Mart.	Luz	Peq	Ane	–	–	–	2
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Luz	Grd	Ane	4	3	5	4
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Luz	Grd	Ane	2	–	–	–
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Som	Grd	Ane	–	–	–	1
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Luz	Grd	Ane	–	3	–	–
BORAGINACEAE							
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Luz	Grd	Zoo	27	26	1	3
BURSERACEAE							
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engler	Som	Grd	Zoo	–	2	1	5
<i>P. widgrenii</i> Engler	Luz	Méd	Zoo	31	27	7	30
CANELLACEAE							
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke	Som	Grd	Zoo	–	–	–	1
CECROPIACEAE							
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Pio	Méd	Zoo	–	1	–	–
CELASTRACEAE							
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G.Don.	Som	Peq	Zoo	8	3	5	3
CHRYSOBALANACEAE							
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.	Som	Méd	Zoo	32	11	9	5
CLETHRACEAE							
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Luz	Méd	Ane	1	2	–	2

continua

Apêndice (continuação)

Famílias e espécies	Guildas			N. de indivíduos nos setores			
	Reg.	Estr.	Disp.	Int.Al.	Bor.Al.	Int.Bx.	Bor.Bx.
CLUSIACEAE							
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planchon & Triana) Zappi	Som	Méd	Zoo	9	–	–	–
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	Luz	Méd	Zoo	4	3	1	10
CONNARACEAE							
<i>Connarus regnellii</i> G.Schelenb.	Som	Grd	Zoo	5	2	–	–
CUNONIACEAE							
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Luz	Méd	Ane	5	2	6	23
ELAEOCARPACEAE							
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Som	Grd	Zoo	1	–	–	–
ERYTHROXYLACEAE							
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	Som	Peq	Zoo	2	1	1	6
EUPHORBIACEAE							
<i>Actinostemon concolor</i> (Sprengel) Müll.Arg.	Som	Méd	Aut	1	–	–	–
<i>Alchornea triplinervea</i> (Sprengel) Müll.Arg.	Luz	Grd	Zoo	–	–	2	–
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	Pio	Grd	Aut	8	8	–	7
<i>Maprounea guianensis</i> Aublet	Luz	Méd	Aut	20	18	131	43
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp.	Luz	Grd	Zoo	5	9	3	10
FABACEAE							
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	Luz	Grd	Ane	5	1	–	1
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pio	Grd	Ane	–	–	–	2
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Luz	Grd	Ane	3	1	31	11
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad.	Luz	Grd	Zoo	–	1	–	–
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Som	Grd	Zoo	166	79	157	143
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr.Allem.	Luz	Grd	Ane	–	–	1	1
<i>D. villosa</i> (Benth.) Benth.	Luz	Grd	Ane	1	2	–	–
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Luz	Grd	Zoo	34	15	1	4
<i>Inga striata</i> Benth.	Luz	Grd	Zoo	–	–	–	1
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & Grimes	Luz	Grd	Ane	1	2	–	2
<i>Machaerium amplum</i> Benth.	Luz	Méd	Ane	–	1	1	2
<i>M. brasiliense</i> Vogel	Luz	Grd	Ane	–	–	–	2
<i>M. hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Luz	Grd	Ane	–	1	–	–
<i>M. nictitans</i> (Vell.) Benth.	Luz	Grd	Ane	13	10	3	4
<i>M. stipitatum</i> (DC.) Vogel	Luz	Grd	Ane	–	–	1	–
<i>M. triste</i> Vogel	Luz	Méd	Ane	1	–	–	2
<i>M. villosum</i> Vogel	Luz	Grd	Ane	4	3	2	11
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Luz	Grd	Zoo	1	–	–	–
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	Pio	Grd	Ane	–	6	–	2
<i>Platycamus regnellii</i> Benth.	Luz	Grd	Ane	4	3	–	–
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Luz	Grd	Ane	1	4	–	4
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	Som	Méd	Ane	2	–	–	–
<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart.	Luz	Grd	Ane	13	14	33	30
<i>Senna macranthera</i> (Vell.) Irwin & Barneby	Pio	Méd	Zoo	–	1	–	2
FLACOURTIACEAE							
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urban	Luz	Grd	Zoo	92	72	100	189
<i>C. decandra</i> Jacquin	Som	Méd	Zoo	1	2	–	4
<i>C. lasiophylla</i> Eichler	Luz	Peq	Zoo	1	–	–	2
<i>C. obliqua</i> Sprengel	Luz	Grd	Zoo	–	1	–	2
<i>C. sylvestris</i> Swartz	Pio	Méd	Zoo	2	4	–	32
LAURACEAE							
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Som	Grd	Zoo	87	25	13	16

continua

Apêndice (continuação)

Famílias e espécies	Guildas			N. de indivíduos nos setores			
	Reg.	Estr.	Disp.	Int.Al.	Bor.Al.	Int.Bx.	Bor.Bx.
LAURACEAE							
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Som	Grd	Zoo	2	2	–	–
<i>N. oppositifolia</i> Nees	Som	Grd	Zoo	5	3	–	4
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	Luz	Grd	Zoo	74	38	51	48
<i>O. diospyrifolia</i> (Meisner) Mez	Luz	Grd	Zoo	2	1	–	–
<i>O. laxa</i> (Nees) Mez	Som	Peq	Zoo	2	11	1	8
<i>O. odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Som	Grd	Zoo	262	59	26	13
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart.	Luz	Grd	Zoo	10	8	33	23
MALPIGHIACEAE							
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	Luz	Grd	Zoo	19	–	7	12
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Pio	Méd	Ane	7	5	11	29
MALVACEAE							
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Pio	Grd	Zoo	3	–	–	–
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Luz	Grd	Ane	1	10	–	3
MELASTOMATAACEAE							
<i>Miconia albicans</i> Triana	Pio	Peq	Zoo	1	–	–	1
<i>M. argyrophylla</i> DC.	Luz	Méd	Zoo	89	30	96	87
<i>M. chartacea</i> Triana	Luz	Méd	Zoo	7	–	41	6
<i>M. cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Pio	Grd	Zoo	1	1	–	1
<i>M. pepericarpa</i> DC.	Pio	Peq	Zoo	6	–	39	10
<i>M. trianae</i> Cogn.	Luz	Méd	Zoo	7	1	83	13
<i>M. tristis</i> Sprengel	Luz	Méd	Zoo	–	–	1	–
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	Luz	Méd	Ane	1	–	–	–
MELIACEAE							
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Som	Grd	Zoo	1	1	–	1
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Luz	Grd	Ane	–	1	–	–
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Som	Méd	Zoo	–	–	–	1
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	Som	Méd	Zoo	161	28	16	44
<i>T. pallida</i> Swartz	Som	Méd	Zoo	1	1	–	1
MEMECYLACEAE							
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Luz	Méd	Zoo	4	–	11	2
MONIMIACEAE							
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Som	Méd	Zoo	1	–	–	–
<i>M. widgrenii</i> A.DC.	Som	Méd	Zoo	8	28	–	1
MORACEAE							
<i>Ficus pertusa</i> L.f.	Som	Grd	Zoo	3	2	–	6
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) W.Burger	Som	Méd	Zoo	1	1	–	–
MYRSINACEAE							
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Luz	Méd	Zoo	6	2	32	10
<i>M. umbellata</i> Mart.	Luz	Méd	Zoo	3	3	5	1
MYRTACEAE							
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Luz	Méd	Zoo	6	3	21	17
<i>Calycorectes acutatus</i> (Miq.) Toledo	Som	Méd	Zoo	11	1	–	–
<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Sprengel	Som	Méd	Zoo	2	–	6	–
<i>C. clusiifolia</i> (Miq.) O.Berg	Som	Méd	Zoo	23	12	14	24
<i>Eugenia florida</i> DC.	Som	Méd	Zoo	1	1	–	–
<i>E. handroana</i> D.Legrand	Som	Méd	Zoo	1	–	–	1
<i>E. hyemalis</i> Cambess.	Luz	Méd	Zoo	5	1	4	14
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D.Legrand	Luz	Méd	Zoo	–	1	–	1

continua

Apêndice (continuação)

Famílias e espécies	Guilddas			N. de indivíduos nos setores			
	Reg.	Estr.	Disp.	Int.Al.	Bor.Al.	Int.Bx.	Bor.Bx.
MYRTACEAE							
<i>Gomidesia eriocalyx</i> (DC.) O.Berg	Luz	Méd	Zoo	–	–	1	1
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	Luz	Méd	Zoo	4	2	–	2
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Luz	Méd	Zoo	28	5	44	83
<i>M. rostrata</i> DC.	Luz	Méd	Zoo	–	–	–	2
<i>M. tomentosa</i> (Aublet) DC.	Luz	Méd	Zoo	–	2	–	–
<i>M. venulosa</i> DC.	Luz	Méd	Zoo	2	–	10	14
<i>Myrciaria floribunda</i> (West) O.Berg	Som	Méd	Zoo	–	1	–	–
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Luz	Méd	Zoo	2	4	–	–
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Luz	Méd	Zoo	–	1	–	–
<i>P. rufum</i> Mart.	Luz	Méd	Zoo	2	3	–	–
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	Som	Méd	Zoo	10	4	11	1
<i>S. kuhlmannii</i> Mattos	Som	Méd	Zoo	18	4	25	10
NYCTAGINACEAE							
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	Som	Méd	Zoo	1	–	–	1
<i>G. opposita</i> (Vell.) Reitz	Som	Méd	Zoo	1	1	–	–
OCHNACEAE							
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engler	Som	Peq	Zoo	1	1	2	–
OLACACEAE							
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Som	Méd	Zoo	4	2	–	1
POLYGONACEAE							
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisner	Luz	Méd	Zoo	2	–	–	–
RHAMNACEAE							
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Luz	Grd	Zoo	–	2	–	–
RUBIACEAE							
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K.Schum.	Luz	Méd	Zoo	1	–	–	4
<i>Amaioua guianensis</i> Aublet	Som	Méd	Zoo	97	37	160	154
<i>Faramea cyanea</i> Müll.Arg.	Som	Méd	Zoo	5	1	4	–
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schldl.	Luz	Méd	Zoo	–	1	–	–
<i>Ixora warmingii</i> Müll.Arg.	Som	Méd	Zoo	31	83	–	7
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg.	Pio	Méd	Zoo	1	–	–	1
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Luz	Peq	Zoo	–	–	–	4
RUTACEAE							
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engler	Som	Méd	Aut	8	3	–	–
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Som	Grd	Aut	5	3	–	–
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Luz	Grd	Zoo	–	1	–	–
<i>Z. fagara</i> (L.) Sargent	Luz	Méd	Zoo	–	–	2	–
<i>Z. rhoifolium</i> Lam.	Luz	Grd	Zoo	–	3	–	1
SAPINDACEAE							
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Luz	Grd	Zoo	–	1	–	–
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Luz	Méd	Ane	8	10	–	–
SAPOTACEAE							
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engler	Luz	Méd	Zoo	–	1	–	–
SIPARUNACEAE							
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	Som	Peq	Zoo	123	90	103	136
SOLANACEAE							
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Luz	Méd	Zoo	–	1	–	–
STYRACACEAE							
<i>Styrax camporus</i> Pohl	Luz	Méd	Zoo	–	–	1	2

continua

Apêndice (continuação)

Famílias e espécies	Guildas			N. de indivíduos nos setores			
	Reg.	Estr.	Disp.	Int.Al.	Bor.Al.	Int.Bx.	Bor.Bx.
STYRACACEAE							
<i>Styrax latifolius</i> Pohl	Som	Grd	Zoo	29	15	7	7
THEACEAE							
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	Luz	Méd	Zoo	–	–	–	1
THYMELAEACEAE							
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisner) Nevling	Luz	Méd	Zoo	3	2	1	–
VERBENACEAE							
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	Luz	Grd	Zoo	5	6	–	3
<i>V. polygama</i> Cham.	Luz	Méd	Zoo	4	3	–	–
VOCHYSIACEAE							
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Luz	Méd	Zoo	–	1	3	2
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Luz	Méd	Ane	–	2	–	–

Referências bibliográficas

- Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Editora UFV, Viçosa.
- Botrel, R. T.; Oliveira-Filho, A. T.; Rodrigues, L. A. & Curi, N. 2002. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 195-213.
- Chagas, R. K.; Oliveira-Filho, A. T.; Van den Berg, E. & Scofforo, J. R. S. 2001. Dinâmica de populações arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais. **Revista Árvore** 25(1): 39-57.
- Clark, D. A. 1994. Plant demography. Pp. 90-105. In: L. A. McDade; K. S. Bawa; H. A. Hespenheide & G. S. Hartshorn (Eds.). **La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest**. University of Chicago Press, Chicago.
- Condit, R.; Sukumar, R.; Hubbell, S. P. & Foster, R. B. 1998. Predicting population trends from size distribution: a direct test in a tropical tree community. **The American Naturalist** 152(4): 495-509.
- Denslow, J. S. 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica** 12 (Suppl.): 47-55.
- DNMet (Departamento Nacional de Meteorologia). 1992. **Normais climatológicas (1961-1990)**. Ministério da Agricultura, Brasília.
- EMBRAPA 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- Engel, V. L.; Fonseca, R. C. B. & Oliveira, R. E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** 12(32): 43-64.
- Gaston, K. J. 1996. What is biodiversity? Pp. 1-9. In: K. J. Gaston (Ed.). **Biodiversity: a biology of numbers and differences**. Blackwell Science, London.
- Hunter, M. L. 1996. **Fundamentals of conservation biology**. Blackwell Science, Cambridge.
- Hutchings, M. J. 1997. The structure of plant populations. Pp. 325-358. In: M. J. Crawley (Ed.). **Plant ecology**. 2nd edition. Blackwell Science, London.
- Kageyama, P. Y.; Castro, C. F. A. & Carpanezzi, A. A. 1989. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. Pp. 136-143. In: **Anais do Simpósio Sobre Mata Ciliar**. Fundação Cargill, Campinas.
- Kapos, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology** 5(2): 173-185.
- Kellman, M.; Tackaberry, R. & Meave, J. 1996. The consequences of prolonged fragmentation: lessons from tropical gallery forests. Pp. 37-58. In: J. Schelhas & R. Greenberg (Eds.). **Forest patches in tropical landscapes**. Island Press, Washington.
- Krebs, C. J. 1989. **Ecological methodology**. Harper and Row, New York.
- Laurance, W. F. & Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edges in fragmented habitats. **Biological Conservation** 55(1): 77-92.

- Lorenzi, H. 1992. **Árvores brasileiras; Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, Ed. Plantarum, Nova Odessa.
- Lorenzi, H. 1992. **Árvores brasileiras; Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 2, Ed. Plantarum, Nova Odessa.
- Lovejoy, T. E. & Bierregaard, R. O. 1990. Central Amazonian forests and the minimum critical size of ecosystems project. Pp. 60-71. In: A. H. Gentry (Ed.). **Four neotropical rainforests**. Yale University Press, New Haven.
- Lovejoy, T. E.; Bierregaard, R. O.; Rankin, J. M. & Schubart, H. O. R. 1983. Ecological dynamics of forest fragments. Pp. 377-384. In: S. L. Sutton; T. C. Whitmore & A. C. Chadwick (Eds.). **Tropical rainforest: ecology and management**. Blackwell Science, Oxford.
- Lovejoy, T. E.; Rankin, J. M.; Bierregaard, R. O.; Brown, K. S.; Emmons, L. H. & van der Voot, M. 1984. Ecosystem decay of Amazon forest remnants. Pp. 295-325. In: N. H. Nitecki (Ed.). **Extinctions**. University of Chicago Press, Chicago.
- Lovejoy, T. E.; Bierregaard, R. O.; Rylands, A. B.; Malcolm, J. R.; Quintela, C. E.; Harper, L. H.; Brown, K. S.; Powell, A. H.; Powell, G. V. N.; Schubart, H. O. R. & Hays, M.B. 1986. Edges and other effects of isolation on Amazon forest fragments. Pp. 257-285. In: M. E. Soulé (Ed.). **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sianuer, Sunderland.
- Morellato, L. P. C. & Leitão-Filho, H. F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-141. In: L. P. C. Morellato (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área no Sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas.
- Metzger, J. P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 71(3D): 445-463.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution** 10(1): 58-62.
- Oliveira-Filho, A. T.; Scolforo, J. R. S. & Mello, J. M. 1994. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 17(2): 167-182.
- Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A.; Carvalho, D. A. & Gavilanes, M. L. 1995. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. Boletim técnico 11.106-MA/PA-013, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Belo Horizonte.
- Oliveira-Filho, A. T.; Mello, J. M. & Scolforo, J. R. S. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in South-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology** 131(1): 45-66.
- Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. **Biodiversity and Conservation** 8(4): 1365-1381.
- Pinã-Rodrigues, F. C. M.; Costa, L. G. S. & Reis, A. 1990. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. Pp. 677-684. In: **Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro**. Campos de Jordão.
- Pires-O'Brien, M. J. & O'Brien, C. M. 1995. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. FCAP, Belém.
- Pulz, F. A. 1998. **Estudo da dinâmica e a modelagem da estrutura diamétrica de uma floresta semidecídua montana na região de Lavras – MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- Rondon-Neto, R. M.; Botelho, S. A.; Fontes, M. A. L.; Davide, A. C. & Faria, J. M. R. 2000. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de formação antrópica, em uma floresta estacional semidecídua montana. **Cerne** 6(2): 79-94.
- Schupp, E. W.; Howe, H. F.; Augspurger, C. K. & Levey, D. J. 1989. Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology** 70(3): 562-564.
- Swaine, M. D. & Whitmore, T. C. 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio** 75(1): 81-86.
- Tabanez, A. A. J.; Viana, V. M. & Dias, A. S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 57(1): 47-60.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999a. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta Atlântica montana. **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 251-261.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999b. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 239-250.
- Van der Pijl, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin.

- Uhl, C. & Murphy, P. G. 1981. Composition, structure, and regeneration of a "tierra firme" forest in the Amazon Basin of Venezuela. **Tropical Ecology** 22(2): 219-237.
- Viana, V. M. & Pinheiro, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** 12(32): 25-42.
- Viana, V. M. & Tabanez, A. A. J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. Pp. 151-167. In: J. Schelhas & R. Greenberg (Eds.). **Forest patches in tropical landscapes**. Island Press, Washington.
- Viana, V. M.; Tabanez, A. A. J. & Batista, J. L. 1997. Restoration and management of fragmented landscapes. Pp. 347-365. In: W. F. Laurance & R. O. Bierregaard (Eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago.
- Whitmore, T. C. 1990. **An introduction to the tropical rain forests**. Clarendon Press, Oxford.
- Williams-Linera, G. 1990a. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. **Journal of Ecology** 78(2): 356-373.
- Williams-Linera, G. 1990b. Origin and early development of forest edge vegetation in Panama. **Biotropica** 22(3): 235-241.
- Williams-Linera, G.; Domínguez-Gastelú, V. & García-Zurita, M. E. 1998. Microenvironment and floristics of different edges in a fragmented tropical rainforest. **Conservation Biology** 12(5): 1091-1102.
- Wilson, E. O. 1997. A situação atual da diversidade biológica. Pp. 3-24. In: E. O. Wilson & F. M. Peter (Eds.). **Biodiversidade**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Zar, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. 3rd ed. Prentice Hall, New Jersey.