

Pablo Burkowski Meyer<sup>1</sup>, Ary Teixeira de Oliveira-Filho<sup>1</sup>, Luciana Botezelli<sup>2</sup>, Marco Aurélio Leite Fontes<sup>3</sup>, Paulo Oswaldo Garcia<sup>4</sup>, Rubens Manoel dos Santos<sup>3</sup>

## DINÂMICA ESTRUTURAL EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUIFÓLIA EM LAVRAS, MG, BRASIL

**Palavras chave:**  
Distúrbios antropogênicos  
Inventário florestal contínuo  
Floresta Atlântica  
Floresta estacional  
Mudanças temporais

**Histórico:**  
Recebido 19/04/2013  
Aceito 21/01/2015

**Keywords:**  
Atlantic Forest  
Continuous forest survey  
Man-made disturbance  
Seasonal forest  
Temporal changes

**Correspondência:**  
ary.oliveira.filho@gmail.com

**RESUMO:** Neste trabalho, objetivou-se descrever a dinâmica estrutural da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecíduifólia (Mata do Capivari), situado em Lavras, Minas Gerais. O estudo teve como base três inventários realizados no período de onze anos (1997, 2003 e 2008) em 28 parcelas permanentes de 20×20 m onde foi registrada a espécie e a medida de diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores com DAP ≥ 5 cm, incluindo sobreviventes, mortas ou recrutas. A hipótese foi de que os padrões de dinâmica do primeiro período (1997 a 2003) persistiram no segundo (2003 a 2008). Os descritores da dinâmica foram taxas de mortalidade e recrutamento de árvores individuais (dinâmica demográfica), taxas de ganho e perda de área basal (dinâmica da biomassa) e as respectivas taxas de mudança líquida. Entre 2003 e 2008, a taxa de mortalidade, de 3,30%·ano<sup>-1</sup>, superou a de recrutamento, de 2,78%·ano<sup>-1</sup>. A taxa de ganho em área basal foi de 2,72%·ano<sup>-1</sup>, pouco inferior à de perda, de 2,98%·ano<sup>-1</sup>. De maneira geral, os padrões repetiram os do primeiro período (1998 a 2003), com persistência de um lento declínio demográfico, particularmente concentrado nas proximidades do rio, e uma área basal próxima da estabilidade, ao contrário da alta encosta, onde ocorreu uma significativa expansão. Comparativamente, a Mata do Capivari é uma das mais estáveis entre as estudadas na região, a despeito da persistente interferência humana.

## STRUCTURAL DYNAMICS IN A FRAGMENT OF SEASONAL SEMI-DECIDUOUS FOREST IN LAVRAS, MG, BRAZIL

**ABSTRACT:** The present contribution aimed at describing the structural dynamics of the tree community of a forest fragment of seasonal semi-deciduous forest (Mata do Capivari) situated in Lavras, Minas Gerais State, South-eastern Brazil. The study was based on three surveys carried out during an 11-year period (1997, 2003 and 2008) in 28 20×20 m permanent plots where records were made of the species and diameter at breast height (dbh) of trees with dbh ≥ 5 cm, including survival, mortality and recruits. The hypothesis was that the patterns of dynamics found in the first interval (1997-2003) persisted in the second (2003-2008). The descriptors of dynamics were the rates of mortality and recruitment of individual trees (dynamics of demography), rates of gain and loss of tree basal area (dynamics of biomass), and respective net change rates. Between 2003 and 2008, the mortality rate, of 3.30%·yr<sup>-1</sup>, surpassed the recruitment rate, of 2.78%·yr<sup>-1</sup>. The gain rate in basal area was 2.72%·yr<sup>-1</sup>, only a little inferior to the loss rate, of 2.98%·yr<sup>-1</sup>. In general, these patterns repeated those of the first interval (1998-2003), with a persisting slow demographic decline, particularly concentrated near the river, and a nearly stable basal area. Comparatively speaking, the Mata do Capivari is one of the most stable among those studied in the region despite persistent human interference.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alfenas - Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras - Lavras, Minas Gerais, Brasil

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Muzambinho, Minas Gerais, Brasil

## INTRODUÇÃO

Variações na composição, estrutura e processos ecológicos de florestas tropicais, em diversas escalas temporais e espaciais, constituem os elementos principais dos estudos da dinâmica florestal. As visões tradicionais dos processos de dinâmica florestal baseadas em modelos de sucessão linear, estática, ordenada e previsível têm sido substituídas por abordagens que reconhecem as comunidades naturais como sujeitas a várias restrições ambientais, incluindo, aí, distúrbios periódicos ou não, estocásticos ou previsíveis (TERRADAS, 2005). O conceito de resiliência proposto por Holling (1973) contribuiu com a teoria da dinâmica não-linear, ao considerar as propriedades regenerantes das comunidades, ocorrentes, após determinado distúrbio, e a existência de múltiplos domínios de estabilidade. De acordo com Holling (2001), a dinâmica de florestas funciona em ciclos adaptativos, os quais ocorrem e interagem em diversas escalas espaço-temporais e são divididos em quatro fases: crescimento, conservação, colapso e renovação.

As crescentes atividades de supressão e fragmentação das florestas tropicais, geralmente acarretam consequências danosas à maioria das comunidades bióticas, como a perda de árvores, aumento da mortalidade, erosão genética e perda de espécies (COLLI et al., 2003). Em decorrência da menor oferta de habitats e recursos, os fragmentos pequenos são, geralmente, menos eficientes na manutenção da riqueza de espécies, em longo prazo, do que os fragmentos grandes (TABARELLI et al., 2010). Mesmo assim, fragmentos de quaisquer tamanhos representam parte da biota original da região e, ainda, contribuem para o fluxo genético entre populações remanescentes, sendo importantes para assegurar a conservação da diversidade biológica, ainda que parcial (COLLI et al., 2003).

Na bacia do rio Grande, no sul de Minas Gerais e Triângulo Mineiro, as florestas semidecíduifólias foram drasticamente reduzidas, uma vez que sua ocorrência coincide com solos mais visados pela agropecuária (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994). Como meio de se avaliar as consequências desse processo para as comunidades arbóreas fragmentadas, uma série de estudo de longa duração vem sendo conduzidas nos fragmentos florestais da região, em regime de inventário contínuo em parcelas permanentes (APPOLINÁRIO et al., 2005; BOTEZELLI, 2007; GUILHERME et al., 2004; HIGUCHI et al., 2008; OLIVEIRA FILHO et al., 1997, 2007). Dentre eles a Mata do Capivari, Lavras, MG, foi inventariada em 1997 (SOUZA et al., 2003), 2003 (BOTEZELLI, 2007) e 2008.

Como uma das questões críticas dos estudos de dinâmica concerne à estabilidade da comunidade arbórea, objetivou-se, neste trabalho, verificar se os padrões de dinâmica encontrados por Botezelli (2007), mantiveram-se no período subsequente (2003 a 2008) e, com isso, avaliar a estabilidade dessa comunidade. Com este estudo, espera-se apurar o conhecimento sobre a dinâmica das florestas semidecíduifólias, contribuindo, assim, para futuras decisões a serem tomadas frente aos impactos e pressões recorrentes sobre os fragmentos florestais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

A Mata do Capivari é um fragmento florestal de 13,6 ha, localizado na margem esquerda do rio Capivari, afluente do rio Grande, no ponto em que o primeiro é cruzado pela rodovia BR 265 (21°16'29"S, 44°52'55"W). As altitudes no fragmento variam de 824 a 865 m e as declividades entre 10 e 45°. Os solos predominantes são os Argissolos nas encostas e Cambissolos e Neossolos Flúvicos nas margens do rio Capivari. De acordo com o sistema de Oliveira-Filho (2009), a vegetação é classificada como Floresta Estacional Semidecíduifólia Inferomontana, sendo parte de Encosta e parte Ripícola. No trecho sudoeste, onde o presente estudo foi conduzido, a floresta é alta e densa, para os padrões regionais, mas tem sido registradas evidências de impactos localizados causados pela retirada seletiva de árvores.

### Histórico do Inventário Florestal Contínuo

No primeiro inventário (1997), Souza et al. (2003) estabeleceram o conjunto de parcelas permanentes com o propósito de dar início ao inventário contínuo. As parcelas foram dispostas em cinco transeções equidistantes entre si, tendo uma de suas extremidades próxima às margens do rio Capivari e a outra na borda superior do fragmento. Um esquema da disposição das parcelas e transeções é ilustrado pela Figura 1, indicando, inclusive, os tipos de solo de cada parcela. O espaçamento entre as transeções na margem do rio variou de 20 a 60 m para manter seu alinhamento perpendicular à margem sinuosa do rio.

Foram medidas (fita métrica) as circunferências de todas as árvores vivas com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq$  5 cm. Todas foram identificadas por plaquetas de alumínio fixadas e numeradas. Em 2003 e

2008, foram realizados os inventários posteriores, em que foram remeidas todas as árvores vivas mensuradas no inventário antecedente mais os recrutados, ou seja, as árvores que alcançaram o DAP mínimo. As árvores mortas foram registradas, mas não medidas, mesmo quando íntegras.

Os solos de cada parcela foram classificados, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2006), sendo reconhecidos três tipos: Cambissolo Háplico Distrófico típico, moderadamente drenado e de textura média, Argissolo Vermelho Distrófico típico acentuadamente drenado e de textura média a argilosa (Argissolo-A) e Argissolo Vermelho Distrófico latossólico bem drenado e com textura argilosa (Argissolo-B). A distribuição dos solos nas parcelas é indicada na Figura 1.

### Parâmetros descritores da dinâmica da comunidade arbórea

Os estimadores descritores da dinâmica da comunidade arbórea foram obtidos para a demografia e biomassa, sendo a primeira baseada no número de árvores e a segunda na área basal das árvores obtida das medidas de circunferência à altura do peito. Seguindo o mesmo padrão dos inventários anteriores, os estimadores foram obtidos para a amostra como um todo e para as subamostras correspondentes aos três tipos de solo, em decorrência da correlação significativa encontrada por Souza et al. (2003), entre a distribuição das espécies na área e os habitats edafo-topográficos.

As taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R) relativas anuais foram utilizadas como descritores básicos da dinâmica demográfica ao passo que as taxas de perda (P) e ganho (G) relativas anuais foram os descritores básicos da dinâmica da biomassa. Os valores das taxas foram obtidos segundo Sheil et al. (1995, 2000). As taxas de mudança líquida foram obtidas, segundo Korning e Balslev (1994), para número de árvores ( $Ch_N$ ) e para área basal ( $Ch_{AB}$ ). As equações 1, 2 e 3 apresentam o cálculo das taxas citadas, sendo  $N_0$ ,  $N_t$ ,  $N_m$  e  $N_r$ , respectivamente, os números de árvores inicial, final mortas e recrutadas no intervalo de tempo t e  $AB_0$ ,  $AB_t$ ,  $AB_m$ ,  $AB_d$ ,  $AB_r$  e  $AB_g$ , respectivamente, as áreas basais das árvores vivas iniciais, vivas finais e mortas, a área basal perdida pelo decremento das sobreviventes, a área basal dos recrutados e a área basal ganha pelo incremento das sobreviventes.

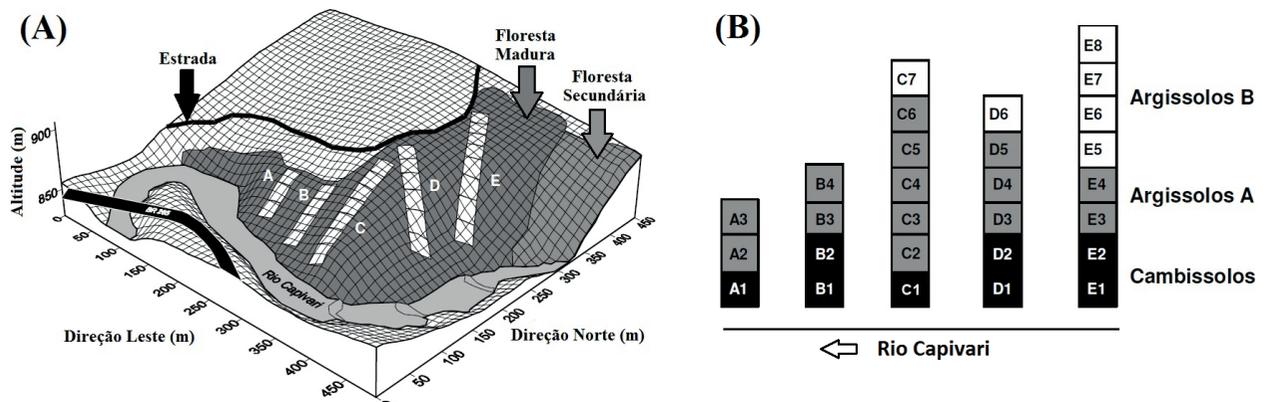
$$\begin{aligned} Ch_N &= [(N_t/N_0)^{1/t} - 1] \times 100 \text{ e} \\ Ch_{AB} &= [(AB_t/AB_0)^{1/t} - 1] \times 100 \end{aligned} \quad [1]$$

$$\begin{aligned} M &= \{1 - [(N_0 - N_m)/N_0]^{1/t}\} \times 100 \text{ e} \\ R &= [1 - (1 - N_r/N_t)^{1/t}] \times 100 \end{aligned} \quad [2]$$

$$\begin{aligned} P &= \{1 - [(AB_0 - AB_m - AB_d)/AB_0]^{1/t}\} \times 100 \text{ e} \\ G &= \{1 - [1 - (AB_r + AB_g)/AB_t]^{1/t}\} \times 100 \end{aligned} \quad [3]$$

### Análises estatísticas

O mapa da distribuição das parcelas produzido por Souza et al. (2003) foi empregado para obtenção de coordenadas espaciais do ponto central de cada parcela. Estas foram utilizadas para avaliar a estrutura espacial



**FIGURA 1** (A) Grade de superfície da área estudada com a disposição das 28 parcelas permanentes de 20 × 20 m nas cinco transeções amostrais (A-E). O espaçamento entre as linhas da grade é de 10 m; (B) identificação das parcelas e classificação dos solos. Modificado de Souza et al. (2003).

**FIGURE 1** (A) Surface grid of the study area showing the distribution of the 28 20 × 20 m permanent plots in the five sampling transects. The spacing between gridlines is 10 m; (B) identification of sample plots and soil classification. Modified from Souza et al. (2003).

de variáveis a serem comparadas entre as parcelas dos três tipos de solo (taxas de mortalidade, recrutamento, ganho e perda) e dos dois inventários (número de árvores e área basal). A estrutura espacial foi avaliada por meio de correlogramas de Moran seguidos de correção sequencial de Bonferroni (FORTIN; DALE, 2005). Como não foi encontrada estrutura espacial em nenhum dos casos e as variáveis atenderam aos pressupostos para uso da estatística paramétrica (EISENLOHR, 2013), foram adotadas análises de variância, para os três tipos de solo, e testes-t para amostras repetidas, para os dois inventários. No caso das análises de distribuição de frequência de árvores por eventos da dinâmica (morte, recrutamento e sobrevivência de árvores ou entrada, saída e permanência de espécies) foram usados testes-G com correção de Williams (ZAR, 2010). Todas as análises foram feitas no pacote BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No inventário de 2008, foram amostradas 43 famílias botânicas, 96 gêneros e 141 espécies, sendo que 28% destas foram amostradas com apenas uma árvore. No inventário anterior (2003), haviam sido encontradas 46 famílias botânicas, 105 gêneros e 148 espécies. Entre os dois inventários, 134, 14 e 7 espécies permaneceram, saíram e entraram na amostra, respectivamente, o que não implicou em uma diferença significativa entre entradas e saídas face às permanências (Teste-G ( $2 \times 2$ ) = 2,1573,  $p = 0,142$ ). De forma semelhante, o número de espécies também variou muito pouco nos três tipos de solo (Tabela 1). Quase um terço das espécies encontradas foi representado, na amostra, por uma única árvore, portanto, essas alterações na composição de espécies provavelmente refletem apenas a substituição estocástica de espécies raras (HARTSHORN, 1980; PINTO; HAY, 2005).

Não foram encontradas diferenças significativas para o número de árvores nas 28 parcelas, entre os inventários de 1997 e 2003, bem como entre os de 2003 e 2008. O mesmo ocorreu nas 13 parcelas do Argissolo-A, entre 1997 e 2003 e entre 2003 e 2008, nas seis parcelas do Argissolo-B, entre 1997 e 2003 e entre 2003 e 2008, e nas nove parcelas do Cambissolo entre 1997 e 2003. No entanto, foi registrada uma diferença significativa entre o número de árvores por parcela no Cambissolo entre 2003 (média  $\pm$  desvio = 63,22  $\pm$  14,41 árvores) e 2008 (58,22  $\pm$  11,73 árvores). Como o Cambissolo corresponde à margem do rio onde também se concentra a circulação de humanos, a suspeita mais

forte recai sobre um aumento da retirada seletiva de madeira entre 2003 e 2008. Essa hipótese, é reforçada pelo registro de dois abrigos de pescadores construídos com troncos de madeira.

No caso da área basal das árvores, não houve diferenças nas 28 parcelas, tanto entre 1997 e 2003, como entre 2003 e 2008. Da mesma maneira, não houve diferenças significativas no Argissolo-A, entre 1997 e 2003 e entre 2003 e 2008, e no Cambissolo entre 1997 e 2003 e entre 2003 e 2008. As diferenças foram, no entanto, significativas no Argissolo-B, tanto entre 1997 e 2003, como entre 2003 e 2008, com as áreas basais por parcela, mudando de 0,8147  $\pm$  0,1228 m<sup>2</sup> (1997) para 0,8697  $\pm$  0,1143 m<sup>2</sup> (2003) e depois para 0,9069  $\pm$  0,1348 m<sup>2</sup> (2008). A expansão da área basal no Argissolo-B pode estar associada à posição desse solo, na alta encosta, onde a circulação de humanos é mínima. Contudo, há de se ressaltar que outros fatores como as variações na fertilidade dos solos e regimes de inundação, não testados, podem estar influenciando os padrões diferenciados da dinâmica entre os três tipos edáficos.

Durante o segundo período (2003 a 2008), que é o foco deste trabalho, morreram 254 árvores, 208 foram recrutadas e 1.376 sobreviveram (Tabela 1), o que implicou em uma diferença significativa entre as frequências de mortos e recrutadas face aos sobreviventes (Teste-G ( $2 \times 2$ ) = 3,9249,  $p = 0,047$ ). Entre as subamostras, apenas para o Cambissolo foi registrada uma diferença significativa entre as frequências de mortos (102) e recrutadas (57) face aos sobreviventes (467) (Teste-G ( $2 \times 2$ ) = 11,0227,  $p = 0,0009$ ). No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre as frequências de mortos, recrutadas e sobreviventes entre os três solos (Teste-G ( $3 \times 3$ ) = 8,6008,  $p = 0,0719$ ). De forma análoga, não foram encontradas diferenças significativas entre os três solos para as taxas de mortalidade ( $F = 0,5152$ ,  $p = 0,609$ ) e recrutamento ( $F = 0,4454$ ,  $p = 0,6509$ ) nas parcelas. Portanto, o padrão geral emergente é de um significativo declínio da densidade de árvores, em razão das taxas de mortalidade superiores às de recrutamento, padrão este, porém, mais pronunciado no Cambissolo. Esse padrão pode também ser constatado nos valores discrepantes da taxa de mudança no Cambissolo.

Os valores absolutos da dinâmica expressa em área basal mostram uma predominância de taxas de perda maiores que as de ganho, resultando em redução líquida da área basal, particularmente no Cambissolo. No entanto, o processo é inverso no Argissolo-B, que, inclusive foi o único a registrar diferença significativa entre as áreas basais iniciais e finais nas parcelas. Apesar

**TABELA 1** Variações e estimadores da dinâmica da comunidade arbórea, expressos em número de árvores e área basal, para os três inventários (1997, 2003 e 2008) realizados na Mata do Capivari, Lavras, MG. Dados fornecidos para a amostra total e subamostras dos três tipos de solo. Arg = Argissolos, Camb = Cambissolos, *t* = valor do teste-t, *p*= significância.

**TABLE 1** Variations and parameters of tree community dynamics, expressed as number of individuals and basal area, for the three surveys (1997, 2003 and 2008) carried out in the Mata do Capivari, Lavras, South-eastern Brazil. Data for the total sample and subsamples of the three soil types. ARG = Argisols, Camb = Cambisols, *t*=t-value *P*= p-value.

	Total	Arg-A	Arg-B	Camb
<b>Amostragem:</b>				
Número de parcelas ( <i>N</i> )	28	13	6	9
<b>Número de árvores:</b>				
Inventário de 1997	1671	795	321	555
Inventário de 2003	1630	751	310	569
Inventário de 2008	1584	752	308	524
Sobreviventes em 2008	1376	646	263	467
Mortas em 2008	254	105	47	102
Recrutadas em 2008	208	106	45	57
Taxas de mortalidade 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	3.30	2.97	3.24	3.87
Taxas de recrutamento 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	2.78	2.99	3.11	2.28
	-0,5	-1,13	-0,7	0,5
Taxa de mudança 1997-2003 (%·ano <sup>-1</sup> )	<i>t</i> = 1,301 <i>p</i> = 0,19	<i>t</i> = 0,967 <i>p</i> = 0,83	<i>t</i> = 0,234 <i>p</i> = 0,79	<i>t</i> = 1,002 <i>p</i> = 0,35
	-0,57	0,03	-0,13	-1,63
Taxa de mudança 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	<i>t</i> = 1,288 <i>p</i> = 0,21	<i>t</i> = 0,037 <i>p</i> = 0,97	<i>t</i> = 0,198 <i>p</i> = 0,85	<i>t</i> = 2,350 <i>p</i> = 0,04
<b>Área basal:</b>				
Inventário de 1997 (m <sup>2</sup> )	30,9226	16,6527	4,8884	9,3815
Inventário de 2003 (m <sup>2</sup> )	31,0346	15,5787	5,218	10,2378
Inventário de 2008 (m <sup>2</sup> )	30,6247	15,4241	5,441	9,7596
Mortas em 2008 (m <sup>2</sup> )	3,198	1,4113	0,4896	1,2971
Decremento dos sobreviventes em 2008 (m <sup>2</sup> )	1,1517	0,6531	0,1493	0,3493
Recrutadas em 2008 (m <sup>2</sup> )	0,6647	0,2883	0,1774	0,199
Incremento dos sobreviventes em 2008 (m <sup>2</sup> )	3,2751	1,6214	0,6844	0,9693
Taxas de perda 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	2,98	2,8	2,58	3,45
Taxas de ganho 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	2,72	2,61	3,39	2,52
	-0,19	-1,52	2,16	0,79
Taxa de mudança 1997-2003 (%·ano <sup>-1</sup> )	<i>t</i> = 0,607 <i>p</i> = 0,27)	<i>t</i> = 0,267 <i>p</i> = 0,78)	<i>t</i> = 3,430 <i>p</i> = 0,03	<i>t</i> = 1,234 <i>p</i> = 0,13)
	-0,27	-0,2	0,84	-0,95
Taxa de mudança 2003-2008 (%·ano <sup>-1</sup> )	<i>t</i> = 0,741 <i>p</i> = 0,23)	<i>t</i> = 0,372 <i>p</i> = 0,72)	<i>t</i> = 2,508 <i>p</i> = 0,05	<i>t</i> = 1,429 <i>p</i> = 0,19)

disso, não foram encontradas diferenças significativas entre os três solos para as taxas de ganho ( $F = 0,9984$ ,  $p = 0,616$ ) e perda ( $F = 1,0784$ ,  $p = 0,3565$ ). Portanto, o padrão geral emergente sugere a predominância de variações não significativas da área basal, entretanto, com um significativo aumento líquido no Argissolo-B.

A taxa de mortalidade de 3,30% ao ano obtida para amostra total poderia ser considerada elevada se considerarmos que Hartshorn (1990) e Phillips e Gentry (1994) afirmam que valores entre 1 e 2% ao ano são

esperados para mortalidade em florestas tropicais maduras em condições de regime de distúrbios naturais. No entanto, valores igualmente acima dos 3% também foram relatados por Oliveira-Filho et al. (1997) e Santos et al. (1996), ambos em fragmentos de floresta semidecíduifolia do Domínio Atlântico. Além disso, alguns autores (LIEBERMAN et al., 1985; SHEIL; MAY, 1996) sugerem que as taxas de mortalidade e recrutamento podem ser bastante afetadas pela ocorrência de distúrbios, pois estes incrementam a competição entre

árvores por recursos. É razoável supor, então, que a taxa de mortalidade registrada na Mata do Capivari esteja sendo incrementada pela interferência humana, que poderia estar contribuindo para o lento declínio da densidade demográfica.

Apesar de os padrões gerais da dinâmica da amostra total e subamostras terem mostrado certa consistência com os do período anterior (BOTEZELLI, 2007), no Cambissolo houve um declínio mais pronunciado na densidade, particularmente na classe de 10-20 cm de DAP (78% das perdas líquidas), o que sugere um processo diferenciado no setor.

Mesmo considerando as interferências supracitadas, a Mata Capivari ainda pode ser considerada uma das mais estáveis quando comparada com os demais estudos de dinâmica feitos na região do Alto Rio Grande (APPOLINÁRIO et al., 2005; BOTEZELLI, 2007; GUILHERME et al., 2004; HIGUCHI et al., 2008; OLIVEIRA FILHO et al., 1997, 2007). Na mata do Capivari, a última grande intervenção ocorreu na década de 1950 (BOTEZELLI, 2007). De acordo com estudos realizados por Saldarriaga e Uhl (1991) e Tabarelli e Mantovani (1999), as florestas tropicais úmidas necessitam de um período amplo (de 50 a 150 anos) para restaurarem a densidade e a área basal originais, no caso de corte raso para exploração. A relativa estabilidade apresentada pelos estimadores de área basal e número de árvores pode ser uma falsa indicação de que a Mata do Capivari tenha se recuperado razoavelmente do referido distúrbio. Isso porque a constante retirada de madeira pode estar mascarando o processo de recuperação pós-distúrbio que, normalmente, envolve o autodesbaste, que envolve o declínio da densidade junto com o acúmulo de biomassa (OLIVEIRA FILHO et al., 1997).

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, FAPEMIG, pelo auxílio financeiro pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, V.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; GUILHERME, F. A. G. Tree population and community dynamics in a Brazilian tropical semideciduous forest. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 347-360, 2005.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. **BioEstat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém: Ong Mamirauá, 2007. 364 p.

BOTEZELLI, L. **Dinâmica estrutural da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do Rio Capivari, Lavras, MG**. 2007. 113 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

COLLI, G. R.; ACCACIO, G. M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E. V.; LAPS, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M. V.; WIEDERHECKER, H. C. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. O. (Org.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 317-326.

EISENLOHR, P. V. Challenges in data analysis: pitfalls and suggestions for a statistical routine in vegetation ecology. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 83-87, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-Solos, 2006. 306 p.

FORTIN, M. J.; DALE, M. R. T. **Spatial analysis**: a guide for ecologists. Cambridge: Cambridge University, 2005. 251 p.

GUILHERME, F. A. G.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; APPOLINÁRIO, V.; BEARZOTI, E. Effects of flooding regime and woody bamboos on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous in South-Eastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 174, n. 1, p. 19-36, 2004.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forests dynamics. **Biotropica**, Saint Louis, v. 12, n. 1, p. 23-30, 1980.

HARTSHORN, G. S. An overview Neotropical forests dynamics. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rains forests**. New Haven: Yale University, 1990. p. 585-600.

HIGUCHI, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BEBBER, D. P.; BROWN, N. D.; SILVA, A. C.; MACHADO, E. L. M. Spatial and temporal patterns of tree community dynamics in a tropical forest fragment along a 19-year period. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 199, n. 1, p. 125-135, 2008.

HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 4, p. 1-23, 1973.

HOLLING, C. S. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. **Ecosystems**, New York, v. 4, n. 5, p. 390-405, 2001.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, Ottawa, v. 5, n. 1, p. 77-86, 1994.

- LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G. S. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, Oxford, v. 73, n. 3, p. 915-924, 1985.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema - prático e flexível - ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, 2009.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; HIGUCHI, P.; MACHADO, E. L. M.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L. F. R.; ALVES, J. M.; CORRÊA, B. Spatial variation of tree community dynamics in a remnant of tropical montane seasonal Forest in Piedade do Rio Grande, SE Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 149-161, 2007.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamic within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 131, n. 1, p. 45-66, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994.
- PHILLIPS, O. L.; GENTRY, A. H. Increasing turnover through time in tropical forests. **Science**, New York, v. 263, n. 5149, p. 954-958, 1994.
- PINTO, J. R. R.; HAY, J. D. V. Mudanças florísticas e estruturais na comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 523-539, jul./set. 2005.
- SALDARRIAGA, J. G.; UHL, C. Recovery of forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper Rio Negro. In: GÓMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. (Ed.). **Tropical rain forests: regeneration and management**. New York: Blackwell, 1991. p. 303-312.
- SANTOS, F. A. M.; TAMASHIRO, J. Y.; RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. The dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Bulletin of the Ecological Society of America**, Arizona, v. 77, n. 3, p. 389, 1996. Abstract. Supplement.
- SHEIL, D.; BURSLEM, D. F. R. P.; ALDER, D. The interpretation of mortality rates measures. **Journal of Ecology**, London, v. 83, p. 331-333, 1995.
- SHEIL, D.; JENNINGS, S.; SAVILL, P. Long-term permanent plot observations of vegetation dynamics in Budongo, a Ugandan rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 16, n. 1, p. 765-800, 2000.
- SHEIL, D.; MAY, R. M. Mortality and recruitment rate evaluations in heterogeneous tropical forests. **Journal of Ecology**, London, v. 84, n. 1, p. 91-100, 1996.
- SOUZA, J. S.; SANTO, F. D. B. E.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206, 2003.
- TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects for biodiversity conservation in Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2010.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 59, p. 239-250, 1999.
- TERRADAS, J. Forest dynamics: a broad view of the evolution of the topic, including some recent regional contributions. **Investigación Agraria: Sistema y Recursos Forestales**, Madrid, v. 14, n. 3, p. 525-537, 2005.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010. 662 p.

