

## ESTRUTURA TEMPORAL DE SETE POPULAÇÕES EM TRÊS FRAGMENTOS FLORESTAIS NO ALTO RIO GRANDE, MINAS GERAIS

Lidiany Camila da Silva Carvalho<sup>1</sup>, Anne Priscila Dias Gonzaga<sup>2</sup>, Evandro Luiz Mendonça Machado<sup>3</sup>,  
Helaine de Sousa<sup>4</sup>, Rejane Tavares Botrel<sup>5</sup>, Vagner Fernandes Silva<sup>6</sup>,  
Luciene Alves Rodrigues<sup>7</sup>, Ary Teixeira de Oliveira-Filho<sup>8</sup>

(recebido: 21 de novembro de 2007; aceito: 28 de novembro de 2008)

**RESUMO:** Objetivou-se, neste trabalho, verificar variações na dinâmica de sete populações arbóreas (*Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*), em três fragmentos localizados nos municípios de Ibituruna, Ingaí e Luminárias. Foram escolhidas as populações com 15 ou mais indivíduos (incluindo mortos e recrutados), nos inventários realizados em 2000 e 2005 por meio de parcelas permanentes, sendo amostrados os indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm. As análises foram feitas usando os resultados dos dois levantamentos (número de indivíduos, área basal e distribuição diamétrica). Não foi encontrado um padrão quanto ao comportamento das populações nas três áreas estudadas. Em Ingaí, *C. langsdorffii* e *C. vernalis* aumentaram em número de indivíduos, *S. commersoniana* e *M. villosum* reduziram em densidade e em área basal, e *T. obtusa* somente em número, e *L. grandiflora* e *M. stipitatum* se mantiveram. Todas as espécies concentraram a maior parte dos indivíduos nas classes de menores diâmetros - classes I e II (de 5 a 10 cm e de 10 a 20 cm). Em Ibituruna, todas as populações, exceto *C. langsdorffii*, reduziram em número de indivíduos e predominaram na classe de diâmetro II, e houve incremento em área basal para *C. vernalis* e *L. grandiflora*. Em Luminárias, *S. commersoniana* apresentou ganho em densidade, *M. stipitatum* não alterou e as demais populações reduziram em densidade de indivíduos. Quanto à área basal todas as espécies apresentaram um incremento, exceto *M. villosum*. Pela distribuição diamétrica verifica-se que prevaleceu, para a maioria das populações, uma concentração de indivíduos na classe I.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, distúrbios, ecologia de populações de plantas.

## SEVEN POPULATION TEMPORAL STRUCTURE IN THREE FOREST FRAGMENTS IN THE UPPER RIO GRANDE REGION, MINAS GERAIS

**ABSTRACT:** The study evaluated variations in the dynamics of seven arboreal populations (*Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* and *Tapirira obtusa*), in three fragments located in the municipal districts of Ibituruna, Ingaí and Luminárias. The populations were chosen with 15 or more individuals (including dead and recruited), in the surveys carried out in 2000 and 2005 through permanent plots. All individuals with  $DBH > 5$  cm were sampled. The analyses were made using the results of the two surveys (number of individuals, basal area and diametric distribution). No pattern was found with relation to the behavior of the populations in the three areas studied. In Ingaí, *C. langsdorffii* and *C. vernalis* increased in number of individuals, *S. commersoniana* and *M. villosum* reduced in density and in basal area, *T. obtusa* in number, and *L. grandiflora* and *M. stipitatum* remained the same. All species concentrated most of the individuals in the smaller diameter classes I and II (from 5 to 10 cm and from 10 to 20 cm). In Ibituruna, all the populations, except *C. langsdorffii*, reduced in number of individuals and were predominant in diameter class II. There was an increase in basal area for *C. vernalis* and *L. grandiflora*. In Luminárias, *S. commersoniana* presented gain in density, and *M.*

<sup>1</sup>Engenheira Florestal, Pós-graduação (Mestranda) em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – lidycamila@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Bióloga, Pós-graduação (Doutoranda) em Engenharia Florestal, Departamento Engenharia Florestal/DEF – Universidade de Brasília/UnB – Cx. P. 04357 – 70919-970 – Brasília, DF – diaspri@gmail.com

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal, Professor Dr. em Ecologia e Sementes Florestais, Departamento de Engenharia Florestal /DEF – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/UFVJM – Cx. P. 049 – 39100-000 – Diamantina, MG – machadoelm@gmail.com

<sup>4</sup>Graduada em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – helainedesousa@gmail.com

<sup>5</sup>Engenheira Florestal, Professora Dr<sup>a</sup>. em Dendrologia e Anatomia da Madeira, Departamento de Engenharia Florestal/DEF – Universidade Federal do Piauí/UFPI – Cx. P. 05 – 64900-000 – Bom Jesus, PI – rtbotrel@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Engenheiro Florestal, Analista Florestal, Plantar Reflorestamento – Cx. P. 52 – 38770-000 – João Pinheiro, MG – vagner-fernandes@plantar.com.br

<sup>7</sup>Bióloga, Analista Ambiental, Parque Nacional das Sempre Vivas – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBIO – Cx. P. 049 – 39100-000 – Diamantina, MG – luarmg@uol.com.br

<sup>8</sup>Engenheiro Florestal, Professor Dr. em Ecologia e Fitogeografia, Departamento de Botânica/ICB – Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – Cx. P. 486 – 31270-910 – Belo Horizonte, MG – ary.oliveira.filho@gmail.com

*stiptatum* remained the same. The other populations of individuals reduced in density. With respect to basal area, all species, except *M. villosum*, presented an increase with respect to diametric distribution, it was verified that for most of the populations, a concentration of individuals in class I prevailed.

*Key words:* Disturbances, ecology of populations of plants, forest dynamics.

## 1 INTRODUÇÃO

O entendimento da dinâmica de uma floresta depende de diversas informações fundamentais, podendo ser divididas em atributos relacionados à biomassa, como a avaliação de crescimento por meio das observações em incrementos em diâmetro e área basal, em um determinado intervalo de tempo, bem como por atributos relacionados à demografia, como o ingresso de indivíduos, que consiste no processo de entrada de plantas em uma nova etapa de medição e de mortalidade. O número de plantas que morrem durante um intervalo de tempo, também é de extrema importância, principalmente quando se considera o uso sustentável de recursos florestais (MELLO, 1999).

Uma diversidade de fatores tem sido sugerida como determinante da estrutura de uma floresta, bem como condicionadoras e determinantes das variações em uma escala temporal. Os padrões de dinâmica e estrutura em fragmentos florestais são resultantes de uma complexa interação entre os fatores bióticos e abióticos, tais como herbivoria, variações climáticas, competição intra e interespecíficas, impactos antropogênicos, como fogo e gado (HIGGINS et al., 2000; HOFFMANN & SOLBRIG, 2003; SKARPE, 1991). Outros fatores, como recrutamentos e abertura natural do dossel, também podem desempenhar papel determinante na estrutura populacional de uma espécie, em uma determinada área (CLARK & CLARK, 1987).

Na caracterização das espécies e dos fatores que influenciam em sua dinâmica, devem-se levar em consideração possíveis variações espaciais na estrutura dessas populações. Desse modo, análises da estrutura das espécies em locais diferentes são necessárias, pois ajudam a entender se os padrões encontrados são resultados de perturbações passadas ou não (MANOKARAN & KOCHUMMEN, 1987).

Este estudo foi conduzido para avaliar a estrutura de populações de *Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stiptatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*, em três fragmentos localizados na bacia do Alto Rio Grande, com base num estudo de dinâmica de comunidades florestais realizado nessas áreas nos anos 2000 e 2005.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização das áreas de estudo

Foram estudados três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELLOSO et al., 1991) localizados na Região do Alto Rio Grande, Minas Gerais (Figura 1). O clima da região é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, com verão úmido e inverno seco. A temperatura média anual, de acordo com dados da Estação Meteorológica de Lavras, é de 19,61°C, com médias mensais variando entre 16,0°C (julho) e 21,8°C (janeiro). A precipitação anual média é de 1517 mm (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994).

#### Área de estudo 1 – IN (Ingaí):

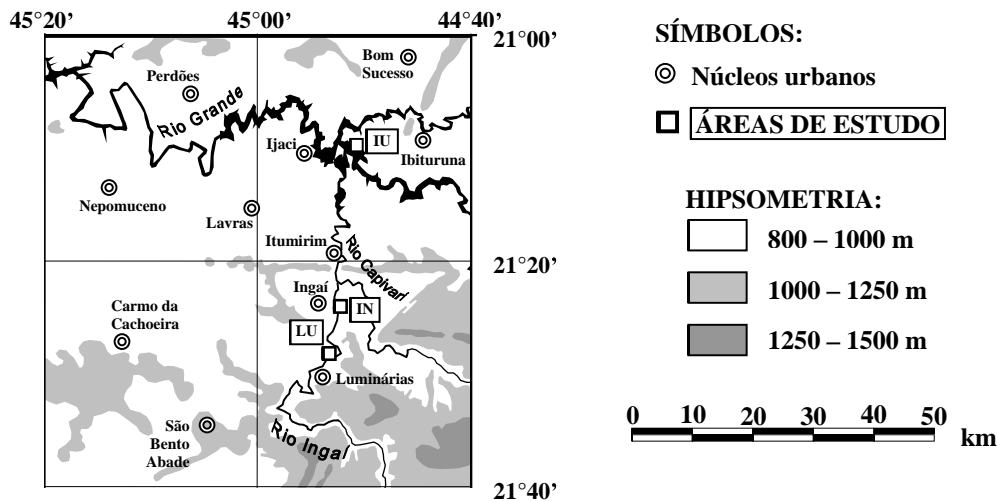
Localizado no município de Ingaí, o fragmento florestal possui uma área total de 17 ha e sua altitude varia entre 870 e 890 m. Atualmente, encontra-se circundado por campos limpos, cerrados e áreas de cultura, mas no passado conectava-se com outras florestas por meio de estreitas matas ciliares. Moradores da região afirmaram que nunca houve corte raso da floresta exceto em uma pequena área ao sul, que foi aberta para cultivo de feijão e depois abandonada.

#### Área de estudo 2 – IU (Ibituruna):

Situada no município de Ibituruna, a área possui aproximadamente 57 ha, revestindo parte de um morro cujas altitudes variam de 810 a 970 m. A área encontra-se circundada por pastagens, sendo em sua porção leste vizinha a um pequeno curso d' água. Esse fragmento foi ocasionalmente atingido por incêndios decorrentes da prática de queima das pastagens vizinhas, durante a estação seca. Contudo, até o ano de 1999 os incêndios tinham sido de menor severidade e atingiram apenas uma pequena parte do setor oeste da floresta. No mês de agosto/1999, houve um incêndio de grandes proporções que atingiu o fragmento em sua quase totalidade, poupando apenas algumas manchas.

#### Área de estudo 3 – LU (Luminárias):

A área de estudo localiza-se no município de Luminárias, às margens do Rio Ingaí, entre 880 e 1.001 m de



**Figura 1** – Mapa altimétrico da região do Alto Rio Grande, MG, mostrando a localização das três áreas inventariadas. Sendo IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias.

**Figure 1** – Altimetric map of upper Rio Grande region, MG showing the location of three surveys areas. Being IN = Ingaí, IU = Ibituruna and LU = Luminárias.

altitude e possui aproximadamente 77 ha. Segundo relatos, no final da década de 1930, houve retirada seletiva de madeira na área, juntamente com exploração de cascalho, sendo essas práticas hoje inexistentes. A floresta possui uma das extremidades ligada a remanescentes menores e as outras bordas têm interface com campo de altitude e pastagens.

## 2.2 Obtenção dos dados

Em 2000, os compartimentos arbóreos dos três fragmentos foram amostrados por meio de parcelas permanentes de 400m<sup>2</sup> (20 × 20m), dispostas de acordo com critérios ecológicos, de forma a representar a maior variação aparente do gradiente fisionômico da vegetação (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994). A amostragem total variou em cada área, sendo 1,00ha em Ingaí (BOTREL et al., 2002), 1,04ha em Ibituruna (SILVA et al., 2003, 2005) e 1,28ha em Luminárias (RODRIGUES et al., 2003, 2007).

Nessa ocasião, todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5cm, exceto lianas e indivíduos mortos, foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas. Para cada indivíduo amostrado foi mensurada a circunferência à altura do peito (CAP), com o uso da fita métrica e estimada a altura total por comparação com o podão de 13m. Seguiu-se o inventário de 2005 registrando-se a ocorrência de mortes, incorporando-se os indivíduos novos recrutados na classe de tamanho determinada e

registrando-se as novas medidas das árvores sobreviventes.

## 2.3 Análise dos dados

### 2.3.1 Dinâmica das populações arbóreas

Foram escolhidas para análise da dinâmica populacional na amostra total, sete espécies que apresentaram 15 ou mais indivíduos nos dois inventários, incluindo mortos e recrutas, nas três áreas, a saber: *Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*. A diferença entre os números de recrutas e mortos em cada uma das sete populações foi verificada por comparações entre contagens de Poisson (ZAR, 1999).

### 2.3.2 Dinâmica por classes diamétrica

A dinâmica das árvores por classe de diâmetro nas três áreas foi analisada empregando-se os mesmos intervalos de classe com amplitudes crescentes (classe I - 5 a 10cm; classe II - 10 a 20cm; classe III - 20 a 40cm; classe IV - 40 a 80cm; classe V - > 80cm) que foram adotados em estudo de dinâmica florestal na região (APPOLINÁRIO et al., 2005; OLIVEIRA-FILHO et al., 2007), para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em exponencial negativo, conhecida como *J*-invertido (BOTREL et al., 2002).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em Ingaí, as populações de *Copaifera langsdorffii* e *Cupania vernalis* tiveram um acréscimo em número de indivíduos. Verificou-se uma redução na densidade de *Sebastiania commersoniana*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*, já as espécies *Luehea glandiflora* e *Machaerium stipitatum* mantiveram-se com o mesmo número de indivíduos, nos dois inventários. Nesse fragmento, observou-se um decréscimo em área basal para as populações de *Machaerium villosum* e *Sebastiania commersoniana* e um incremento para as demais espécies (Tabela 1).

Quando verifica-se a distribuição em classes diamétricas, para o mesmo fragmento, pode-se averiguar que todas as espécies estudadas concentraram a maior parte dos indivíduos nas classes de menores diâmetros, classe I e II (de 5 a 10cm e de 10 a 20cm respectivamente). Observa-se também a ausência completa de indivíduos na classe IV de 40 a 80cm de diâmetro para a maioria das populações, com exceção de *Copaifera Langsdorffii* e *Machaerium villosum* (Figura 2).

No fragmento localizado em Ibituruna, nenhuma das populações obteve aumento em números de indivíduos, havendo a manutenção da densidade populacional de *Copaifera langsdorffii* e *Machaerium villosum* e um decréscimo na densidade das demais populações (*Cupania vernalis*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium stipitatum*, *Sebastiania commersoniana* e *Tapirira obtusa*). Mesmo não havendo aumento em densidade em nenhuma dessas populações, as espécies *Cupania vernalis* e *Luehea grandiflora* apresentaram incremento em área basal e as demais espécies uma redução (Tabela 1).

Contudo ao analisar-se a distribuição em classes diamétricas (Figura 2), neste remanescente, verifica-se que há uma tendência de acúmulo dos indivíduos nas classes de diâmetro II e III (10 a 20cm e de 20 a 40cm, respectivamente), pois apenas *Sebastiania commersoniana* e *Tapirira obtusa* diferiram desse padrão com uma densidade maior de indivíduos na classe I, e somente *Copaifera langsdorffii* apresentou alguns indivíduos na classe IV (40 a 80cm).

Em Luminárias, *Sebastiania commersoniana* apresentou ganho em densidade, e *Machaerium stipitatum* manteve-se. Para as outras populações (*Copaifera langsdorffii*, *Cupania vernalis*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa*), foi observada uma redução na densidade de indivíduos. Quanto à área

basal, todas as espécies apresentaram um incremento exceto *Machaerium villosum* (Tabela 1). Pela distribuição diamétrica (Figura 2), verifica-se que prevaleceu para a maioria das populações, uma concentração de indivíduos na classe I, sendo diferente apenas para *Tapirira obtusa* que apresentou a maior densidade de indivíduos na classe II e, também, para *Copaifera langsdorffii* e *Machaerium villosum* no segundo inventário.

Distúrbios naturais ou antrópicos são forças importantes capazes de moldar a estrutura e a dinâmica de comunidade de plantas (CASWELL & COHEN, 1991). No fragmento de Ingaí, a floresta tem apenas um histórico de leves perturbações pelo homem, pelo menos nos últimos 80 anos. Dessa forma, a alta densidade de árvores finas e a ausência de indivíduos nas classes de maior DAP pode refletir um estágio de sucessão inicial. Além disso, segundo Botrel et al. (2002), o status nutricional da área é limitado. Assim, há baixa disponibilidade de recursos do solo (água e nutrientes) o que resultaria em baixa produtividade líquida e, conseqüentemente, maior restrição ao desenvolvimento das árvores.

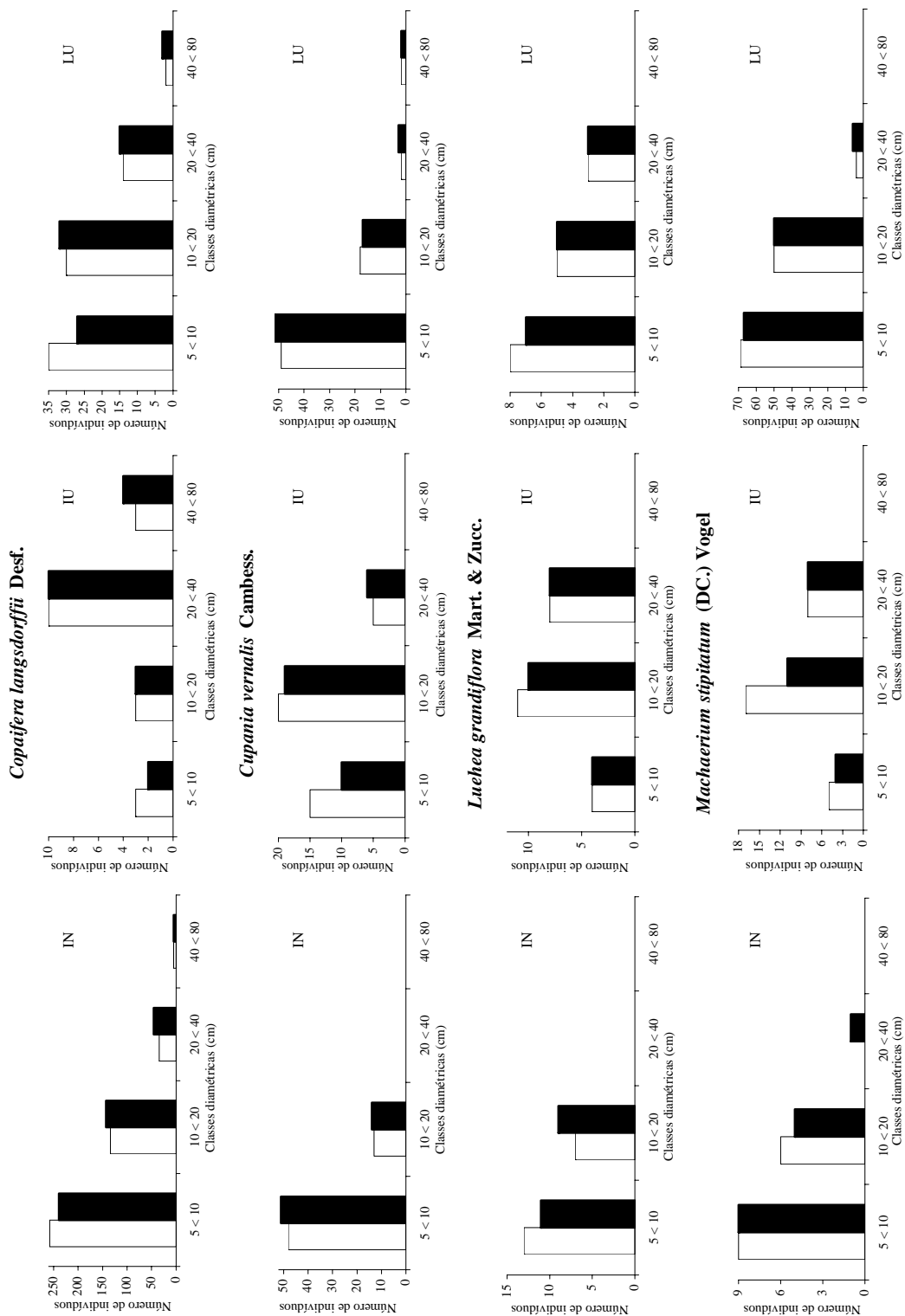
Em virtude da ausência de indícios de exploração de madeira na área, as populações presentes em Luminárias podem ter apresentado uma estrutura mais equilibrada. Outro fator que pode ter colaborado é o fato desse fragmento ser o maior analisado, assim esse estaria menos sujeito aos efeitos da fragmentação. Dessa forma, espera-se que, em áreas contínuas, as variações temporais ocorram gradualmente, enquanto que, em ambientes fragmentados essas mudanças seriam abruptas. A redução e isolamento das áreas, bem como a presença de impactos (corte seletivo, fogo, entre outros), resultam na descaracterização fitofisionômica. Essa descaracterização pode ser diagnosticada pelo empobrecimento na riqueza e abundância de espécies, assim como pela mudança nos padrões recrutamento e mortalidade de indivíduos e de ganho e perda em área basal.

A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetros, como as que prevaleceram em Ingaí e em Luminárias, pode caracterizar uma comunidade estoque, que é o padrão esperado em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCOLFORO, 1998). Cada classe diamétrica representa uma etapa de regeneração da fração do povoamento de uma mesma espécie ou de uma comunidade, com diâmetro superior a essa classe. Na medida em que aumenta o tamanho da classe, a frequência diminui até atingir seu menor valor na maior classe diamétrica, caracterizando uma

**Tabela 1** – Dinâmica das populações nas três áreas inventariadas (IN = Ingai, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), entre 2000 e 2005, expressa em número de indivíduos e área basal.

**Table 1** – Dynamic of tree populations in three survey areas (IN = Ingai, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), between 2000 and 2005, express in number of individuals and basal area.

	<i>Copaifera langsdorffii</i>			<i>Cupania vernalis</i>			<i>Luehea grandiflora</i>			<i>Machaerium stipitatum</i>			<i>Machaerium villosum</i>			<i>Sebastiania commersoniana</i>			<i>Tapirira obtusa</i>		
	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU	IN	IU	LU
Número de árvores																					
Inicial (2000)	431	19	81	61	40	71	20	23	16	15	30	123	65	26	42	44	95	45	126	19	42
Final (2005)	433	19	76	65	35	78	20	22	15	15	23	123	64	20	37	40	91	49	122	16	39
Sobreviventes	426	19	75	60	34	66	20	22	14	15	23	118	62	20	37	38	85	42	119	14	37
Mortas	5	0	6	1	6	5	0	1	2	0	7	5	3	6	5	6	10	3	7	5	5
Recrutadas	7	0	1	5	1	12	0	0	1	0	0	5	2	0	0	2	6	7	3	2	2
Área basal																					
Inicial (2000)	5,751	1,323	1,912	0,316	0,598	0,920	0,172	0,754	0,300	0,109	0,722	1,246	1,946	1,010	1,072	0,529	0,614	0,350	1,717	0,252	1,027
Final (2005)	6,628	1,279	2,116	0,373	0,624	1,017	0,219	0,766	0,317	0,153	0,618	1,334	2,053	0,975	1,048	0,421	0,577	0,388	2,010	0,195	1,140
Mortas (m <sup>2</sup> )	0,029	0,000	0,075	0,013	0,051	0,040	0,000	0,065	0,016	0,000	0,144	0,053	0,167	0,111	0,086	0,128	0,104	0,031	0,107	0,084	0,089
Recrutadas (m <sup>2</sup> )	0,016	0,000	0,002	0,011	0,003	0,038	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	0,014	0,005	0,000	0,000	0,006	0,015	0,023	0,008	0,006	0,006
Incremento dos sobreviventes (m <sup>2</sup> )	0,890	-0,044	0,205	0,059	0,026	0,097	0,047	0,011	0,016	0,044	-0,105	0,087	0,270	-0,035	-0,024	0,013	-0,038	0,039	0,393	-0,057	0,113



**Figura 2** – Distribuição diamétrica das populações nas três áreas inventariadas (IN = Ingaí, IU = Ibituruna e LU = Luminárias), entre 2000 (□) e 2005 (■).  
**Figure 2** – Diameter distribution of population in three areas surveys (IN = Ingaí, IU = Ibituruna and LU = Luminárias), between 2000 (□) and 2005 (■).

Continua...  
 To be continued...

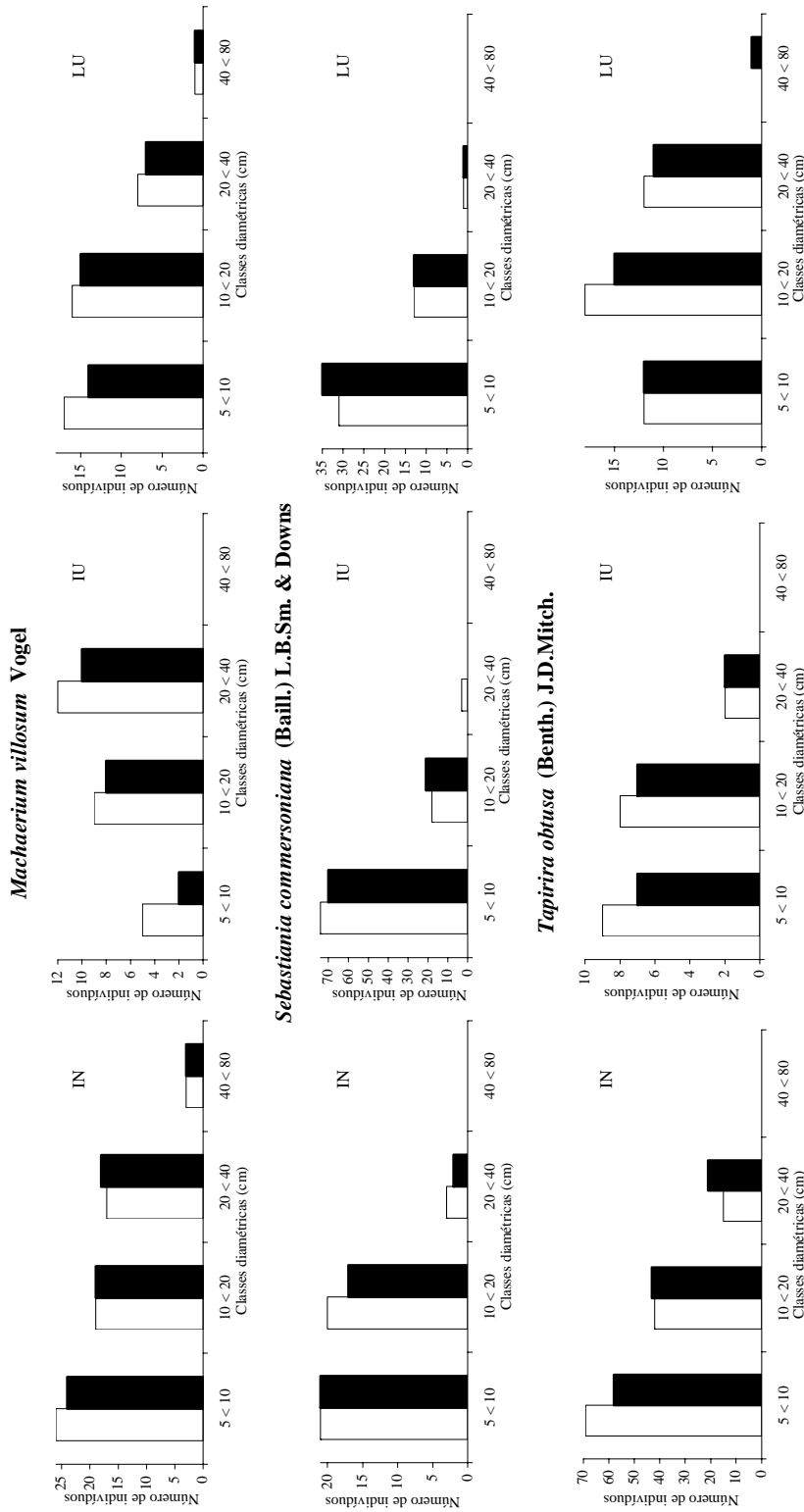


Figure 2 – Continua...

Figure 2 – Continued...

curva exponencial denominada de “J” invertido (SCOLFORO, 1998). Esse modelo de distribuição sugere que as populações que compõem uma comunidade estável são autoregenerativas, porém, mesmo comunidades consideradas estáveis podem ser dinâmicas, devido ao balanço entre mortalidade, crescimento e recrutamento, que ocorre continuamente através do tempo (FELFILI, 1995).

Na Mata do Coqueiro, localizada em Ibituruna, há registros de ocorrência esporádica de incêndios decorrentes da prática de queima das pastagens vizinhas, durante a estação seca. Em agosto de 1999, houve um incêndio de grandes proporções que atingiu o fragmento em sua quase totalidade, poupando apenas algumas manchas. Muito embora esse grande incêndio tenha ocorrido anteriormente ao primeiro inventário, seus efeitos ainda persistem, sendo visível que o processo de dinâmica foi afetado pelo fogo. Assim, na área foram encontradas as maiores taxas de mortalidade e as menores taxas de recrutamento, bem como a menor concentração dos indivíduos nas menores classes diamétricas, o que evidencia o fato de que as árvores menores sofreram um impacto consideravelmente maior. Na verdade, já é bem conhecido que a mortalidade de árvores nos incêndios de florestas tropicais é muito maior entre as de menor porte; as maiores são, em geral, mais resistentes ao contato com o fogo (BARBOSA & FEARNside, 2000; COCHRANE & SCHULZE, 1999; HOLDSWORTH & UHL, 1997; NASCIMENTO et al., 2000; UHL & BUSCHBACHER, 1985; WOODS, 1989).

A maior sensibilidade de árvores menores aos impactos do fogo também pode se refletir na mortalidade diferencial entre espécies quando essas diferem em suas dimensões médias, conforme já detectado por Ivanauskas et al. (2003). Segundo Gignoux et al. (1997) e Hoffmann & Solbrig (2003), indivíduos adultos podem resistir ao fogo através de adaptações, como o espessamento do córtex, redução no tamanho mínimo para reprodução dos indivíduos ou capacidade de rebrota. Isso explica o ocorrido em Ibituruna, onde verifica-se uma redução do número de indivíduos, principalmente nas classes de menor diâmetro.

Fatores de perturbação (como presença de gado, corte seletivo ou raso, incêndios, entre outros) prejudicam ainda mais a previsibilidade das populações com base em amostragens pontuais. Platt et al. (1988) afirmaram que a combinação de estocasticidades ambientais de curto e longo prazo torna improvável que configurações estáveis caracterizem uma certa população algum dia.

De maneira geral, não houve um padrão quanto ao comportamento das populações estudadas nos três fragmentos, nem mesmo das espécies dentro de um mesmo fragmento. As diferenças entre as populações podem estar relacionadas a diversos fatores, incluindo aspectos da história natural, ecológica e fisiológica de cada espécie, e do histórico de perturbações de cada fragmento além das variáveis ambientais, sobretudo das condições edáficas. Outro fator que deve ser considerado é que, para organismos de ciclo tão longo, intervalos curtos (cinco anos) são pequenos para se compreender toda a história dessas populações. Contudo, podem indicar boas tendências para programas de manejo e conservação desses remanescentes florestais.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- BARBOSA, R. I.; FEARNside, P. M. As lições do fogo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 155, p. 41-43, 2000.
- BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingá, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.
- CASWELL, H.; COHEN, J. E. Communities in patchy environments: a model of disturbance, competition, and heterogeneity. In: KOLOSA, J.; PICKET, S. T. A. **Ecological heterogeneity**. New York: Springer-Verlag, 1991. p. 97-122.
- CLARK, D. B.; CLARK, D. A. Population ecology and microhabitat distribution of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. **Biotropica**, Zurich, v. 19, p. 236-244, 1987.
- COCHRANE, M. A.; SCHULZE, M. D. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure, biomass and species composition. **Biotropica**, Zurich, v. 31, p. 2-16, 1999.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 1, p. 67-83, 1995.



- GIGNOUX, J.; CLOBERT, J.; MENAUT, J. Alternative fire resistance strategies in savanna trees. **Oecologia**, Berlin, v. 110, p. 576-583, 1997.
- HIGGINS, S. I.; BOND, W. J.; TROLLOPE, W. S. W. Fire, resprouting and variability: recipe for grass-tree coexistence in savanna. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 88, p. 213-229, 2000.
- HOFFMANN, W. A.; SOLBRIG, O. T. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 180, p. 273-286, 2003.
- HOLDSWORTH, A. R.; UHL, C. Fire in Amazonian selective logged rain forest and the potential for fire reduction. **Ecological Applications**, Tempe, v. 7, n. 2, p. 713-725, 1997.
- IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Alterations following a fire in a Forest community of Alto Rio Xingu. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 184, p. 239-250, 2003.
- MANOKARAN, N.; KOCHUMMEN, K. M. Recruitment growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in peninsular Malaysia. **Journal Tropical Ecology**, Cambridge, v. 3, p. 315-330, 1987.
- MELLO, A. A. **Estudo Silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do cerrado**. 1999. 187 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.
- NASCIMENTO, M. T.; FELFILI, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; FRANÇA, J. T.; HAY, J. D.; GRIBEL, R. Efeitos do fogo nas florestas-as queimadas em Roraima. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 40-43, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L. F.; CORRÊA, B. S.; ALVES, J. M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 149-161, 2007.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura de um remanescente de floresta semidecidual montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 167-182, 1994.
- PLATT, W. J.; EVANS, G. W.; RATHBUN, S. L. The population dynamics of a long-lived conifer (*Pinus palustris*). **American Naturalist**, Chicago, v. 131, n. 4, p. 491-525, 1988.
- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BOTREL, R. T.; SILVA, E. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasílica**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 71-87, 2003.
- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 25-35, 2007.
- SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438 p.
- SILVA, V. F.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VENTURIN, N.; CARVALHO, W. A. C.; GOMES, J. B. V. Impacto do fogo no componente arbóreo de uma floresta estacional semidecídua no município de Ibituruna, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 701-716, 2005.
- SILVA, V. F.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACEDO, R. L. G.; CARVALHO, W. A. C.; BERG, E. van den. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, M.G. **Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 92-106, 2003.
- SKARPE, C. Spatial patterns and dynamics of woody vegetation in an arid savanna. **Journal of Vegetation Science**, v. 2, p. 565-572, 1991.
- UHL, C.; BUSCHBACHER, R. A. A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon. **Biotropica**, Washington, v. 17, p. 265-268, 1985.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.
- WOODS, P. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. **Biotropica**, Washington, v. 21, p. 290-298, 1989.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 663 p.