

**DINÂMICA ESTRUTURAL DA COMUNIDADE  
ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE  
FLORESTA SEMIDECIDUAL ÀS MARGENS  
DO RIO CAPIVARI, LAVRAS, MG**

**LUCIANA BOTEZELLI**

**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**LUCIANA BOTEZELLI**

**DINÂMICA ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM  
FRAGMENTO DE FLORESTA SEMIDECIDUAL ÀS MARGENS DO  
RIO CAPIVARI, LAVRAS, MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Florestal, área de  
concentração Manejo Ambiental, para obtenção do  
título de “Doutor”.

**Orientador**

**Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho**

**LAVRAS**

**MINAS GERAIS - BRASIL**

**2007**

**LUCIANA BOTEZELLI**

**DINÂMICA ESTRUTURAL DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM  
FRAGMENTO DE FLORESTA SEMIDECIDUAL ÀS MARGENS DO  
RIO CAPIVARI, LAVRAS, MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do programa de Pós-  
graduação em Engenharia Florestal, área de  
concentração Manejo Ambiental, para obtenção do  
título de “Doutor”.

**APROVADA em 09 de março de 2007**

**Prof. Dr. Eduardo van den Berg - UFLA**

**Prof. Dr. Júlio Neil Cassa Louzada - UFLA**

**Prof. Dr. José Aldo Alves Pereira - UFLA**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Yule Roberta Ferreira Nunes - UNIMONTES**

**Prof. Dr. Douglas Antônio de Carvalho - UFLA**

**(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL**



**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Botezelli, Luciana.

Dinâmica estrutural da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do Rio Capivari, Lavras, MG / Luciana Botezelli. -- Lavras : UFLA, 2007.

113 p. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2007.

Orientador: Douglas Antônio de Carvalho.

Bibliografia.

1. Dinâmica florestal. 2. Fragmentação florestal. 3. Floresta estacional semidecidual. 4. Mata ripária. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.9

À memória de meu pai, *seu Carlim*,

## **DEDICO**

A todos que trabalham por um mundo mais pacífico, com mais respeito e dignidade, e que procuram fazer da Terra um planeta viável para o futuro.  
Aos que cultivam o amor ao próximo e fazem das suas vidas algo útil e positivo para si e todos os outros seres que habitam este planeta,

## **OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela graça do viver e aprender. A vida é fantástica.

À Natureza que nos faz companhia neste planeta.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Ciências Florestais, pela oportunidade de realizar esta pós-graduação.

Ao CNPq/CT-Hidro, o presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq/CT-Hidro – Brasil, que concedeu a bolsa de estudos.

Ao professor Douglas A. de Carvalho, pela orientação, sugestões e empenho e ao meu co-orientador, Eduardo van den Berg, pela disposição para a classificação e revisão das plantas no campo, e pelas conversas sempre interessantes. Aos membros da banca, pelas oportunas sugestões.

Ao Marcílio, obrigada pela força e paciência, você é especial para mim.

Aos meus irmãos e cunhadas: Luis Carlos e Luiza, Fernando e Sílvia, Luis Henrique e Rosana e às minhas lindas sobrinhas: Fernanda, Luiza e Letícia.

Aos professores Antônio Cláudio Davide e José Roberto Soares Scolforo, pelas oportunidades que me ofereceram no projeto CEMIG e projeto CERRADO. Ao prof. Ary T. Oliveira Filho pela oportunidade no projeto PROBIO e cessão de dados da mata do Capivari. Ao prof. Renato Grisi, pelas nossas conversas sempre oportunas, que me fizeram amadurecer idéias, procurar novos caminhos e valorizar as metas já alcançadas.

Ao Evandro, pela ajuda no campo e nas análises, e pela amizade sincera. Dedicção e competência em pessoa que, tenho certeza, farão diferença no mundo da Ecologia.

À Yule, grande companheira no campo, sempre de alto astral. Seu otimismo, alegria, profissionalismo, disposição e carinho foram grande lição para mim.



Ao Anderson, amigo nas alegrias e angústias, e nos longos papos, nos quais fazíamos muitas especulações sobre o nosso futuro profissional e tantas outras dúvidas. Hoje, podemos ver como nossos caminhos foram iluminados!

À Gislene, amiga, companheira de casa e de curso. Todo seu carinho, honestidade e graça foram uma feliz descoberta. Ao Serginho, pela divertida e espirituosa convivência.

À Tê, Ju(liana), Ju(lieta), Cris, Neusa, Cássia, Roginei, Wagner, Dinho, Paulo Alexandre, Rodrigo, Marconi, Watson, Magá e seu João. Às amigas de longe, mas não menos presentes: Rena, Débora e Sinara. Cada um(a), a seu modo, muito me ensina.

Ao Josival, pelo seu bom humor e divertidas idas ao campo; por me apresentar ao Capivari e pelos dados compartilhados.

Ao pessoal do sítio no Capivari, que sempre nos receberam muito bem e nos auxiliaram guardando o material de campo.

Aos professores do DCF que me incentivaram durante o doutorado e aos colegas da pós, em especial ao Ferdinando, Pedro, Israel, Érica e Rubens.

Às queridas funcionárias do departamento: Rose, Chica e Terezinha.

Aos colegas de trabalho no Instituto Estadual de Florestas/Sede - Belo Horizonte, pela torcida e apoio.

Às minhas estagiárias Maria e Fernanda, pela disposição e capricho nos trabalhos de campo.

A todas as pessoas que, de alguma forma, me ajudaram neste trabalho e participaram positivamente da minha vida nestes anos, não esquecendo dos meus estimados Flocus, Gil Vicente, Giulia, Greta e Zuca, pela carinhosa companhia.

## SUMÁRIO

	Pag.
RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	iii
CAPÍTULO 1.....	01
1 Introdução Geral.....	01
2 Referencial Teórico.....	06
3 Referências Bibliográficas.....	11
CAPÍTULO 2: Mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG.....	19
1 Resumo.....	19
2 Abstract.....	20
3 Introdução.....	21
4 Material e Métodos.....	24
4.1 Caracterização da área de estudo.....	24
4.2 Levantamentos florístico, estrutural e das variáveis ambientais da comunidade arbórea.....	26
4.2.1 Levantamentos florísticos e estruturais.....	26
4.2.2 Coleta, manuseio e identificação do material botânico.....	27
4.2.3 Levantamento topográfico e de solos.....	27
4.2.4 Análise dos parâmetros estruturais.....	29
4.2.5 Análise dos dados.....	30
5 Resultados.....	31
5.1 Levantamento florístico.....	31
5.2 Levantamento estrutural e diversidade.....	32
5.3 Distribuição por classe diamétrica.....	35
6 Discussão.....	37
7 Conclusões.....	43
8 Referências Bibliográficas.....	45
CAPÍTULO 3: Dinâmica geral da comunidade arbórea de um fragmento florestal às margens do rio Capivari, Lavras/MG .....	54
1 Resumo.....	54
2 Abstract.....	56
3 Introdução.....	58
4 Material e Métodos.....	61
4.1 Caracterização da área de estudo.....	61

4.2 Levantamentos florístico e das variáveis ambientais da comunidade arbórea.....	63
4.2.1 Levantamentos florísticos e estruturais.....	63
4.2.2 Coleta, manuseio e identificação do material botânico.....	64
4.2.3 Levantamento topográfico e de solos.....	64
4.3 Análise dos dados de dinâmica.....	66
4.3.1 Dinâmica geral da comunidade.....	66
4.3.2 Dinâmica por classes diamétricas.....	69
4.3.3 Dinâmica das populações mais abundantes .....	69
5 Resultados.....	70
5.1 Dinâmica da comunidade.....	70
5.2 Dinâmica por classes diamétricas.....	72
5.3 Dinâmica das populações mais abundantes.....	77
6 Discussão.....	80
7 Conclusões.....	87
8 Referências Bibliográficas.....	89
ANEXOS .....	95

## RESUMO

BOTEZELLI, Luciana. **Dinâmica estrutural da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG.** 2007. 113 p. (Tese – Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. <sup>1</sup>

Este estudo teve como objetivo descrever a dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, em Lavras, região do Alto Rio Grande, MG. O fragmento florestal é conhecido como mata do Capivari. O trabalho está dividido em três partes: a primeira faz uma descrição geral dos temas abordados (capítulo 1); a segunda trata das mudanças na composição florística e estrutura da comunidade (capítulo 2) e a terceira descreve a dinâmica da comunidade arbórea com base nos dados demográficos de número de indivíduos e área basal, taxas de mortalidade, recrutamento, mudança, rotatividade, perda e ganho, além da distribuição nas classes diamétricas, foi descrita, também, a dinâmica das 27 populações mais abundantes (capítulo 3). Num intervalo de seis anos, foram realizados dois levantamentos (1997 e 2003) do compartimento arbóreo, onde foram medidos todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm, em 28 parcelas de 20×20 m, dispostas em cinco transectos. As análises foram feitas para a comunidade como um todo e para cada tipo de solo separadamente (Argissolo A, Argissolo B e Cambissolo) quando pertinente. A mata do Capivari apresentou o estrato arbóreo com diversidade semelhante a outros fragmentos da região. Cerca de 31% das espécies foram amostradas com apenas um indivíduo. Constatou-se a perda de cinco e o ganho de três espécies. A diversidade, medida pelo Índice de Shannon, e a distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro, mostraram-se estáveis no período. Quanto à dinâmica geral, as taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento para a comunidade toda foram de 2,40%.ano<sup>-1</sup> e 2,20%.ano<sup>-1</sup>, o que resultou numa taxa de rotatividade de 2,30%.ano<sup>-1</sup>. Considerando a área basal, a taxa de acréscimo (1,90%.ano<sup>-1</sup>) foi inferior à taxa de decréscimo (2,10%.ano<sup>-1</sup>); a taxa de rotatividade foi de 2,00%.ano<sup>-1</sup> e o tempo de rotatividade de 30,19 anos. Há relativa estabilidade em número de indivíduos (3,32 anos) e em área basal (4,17 anos). O tempo de duplicação da área basal para comunidade toda (36,83 anos) foi superior ao previsto em termos de número de indivíduos (31,85 anos). As intensidades das mudanças foram bastante baixas, quando analisamos a comunidade arbórea do

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: Douglas Antônio de Carvalho – UFLA (Orientador), Eduardo van den Berg – UFLA (Co-orientador).

Capivari como um todo e também os três tipos de solos separadamente. As taxas de mortalidade, recrutamento e rotatividade diferiram apenas para o Argissolo B em relação aos demais solos e à comunidade como um todo. As maiores mudanças ocorreram na classe diamétrica de 10 a 20 cm de DAP. Quanto às populações analisadas, ficou constatado diferente comportamento demográfico. Em relação ao número de indivíduos e área basal, a mata do Capivari figura como das mais estáveis entre as estudadas, até o momento, na região do Alto Rio Grande.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, Fragmentação florestal, Floresta estacional semidecidual, Mata ripária.

## ABSTRACT

BOTEZELLI, Luciana. **Structural dynamics of arboreal community in a tropical semideciduous forest fragment at Capivari river border in Lavras, Minas Gerais.** 2007. 113 p. (Thesis - Doctorate in Forest Engineering) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil. <sup>1</sup>

The aim of this study was to describe the arboreal community dynamics of a semideciduous seasonal forest fragment Capivari river border in Lavras, Minas Gerais. The forest fragment is known as Capivari forest. The study was divided in three parts: the first is a general description of the approached issues, (chapter 1); the second is about the changes in forest composition and community structure (chapter 2) and the third describes an arboreal community dynamics according to the demographic data of the individuals number, mortality rate, recruitment, change and turnover, and also, in relation to basal area, loss rates, gain, change and turnover, besides the distribution in diametric classes, it was also described, the dynamic of more abundant populations (chapter 3). In a period of six years, two surveys were done (1997 and 2003) of the arboreal compartment where all the individuals were measured with chest high diameter (DAP)  $\geq 5$  cm, in 28 parts of 20x20 m, placed in five transects. The analyses were done to the community as a whole and for each type of soil separately (Argissolo A, Argissolo B e Cambissolo) when necessary. Capivari forest presented an arboreal extract with similar diversity to other fragments of the region, with about 31% of the species were sampled with only one individual. It was confirmed the lost of five and the gain of three species. The diversity measured by Shannon index, and the distribution of the individuals in diameter classes showed unstable during the period. About the general dynamic, the recruitment and mortality annual average rates for the whole community were  $2,40\% \cdot \text{year}^{-1}$  e  $2,20 \cdot \text{year}^{-1}$ , what resulted in a turnover rate of  $2,30\% \cdot \text{year}^{-1}$ . Considering the basal area, the addition rate ( $1,90\% \cdot \text{year}^{-1}$ ) was less than the reducing rate ( $2,10\% \cdot \text{year}^{-1}$ ); the turnover rate was  $2,00\% \cdot \text{year}^{-1}$  and the turnover time was 30,19 years. There is a relative stability in individuals number (3,32 years) and in basal area (4,17 years). The duplication time for basal area to whole community (36,83) was higher than the predicted in individuals number (31,85 years). The intensities of changes were very low, when we analyze Capivari arboreal community as a whole and also the three

---

<sup>1</sup> Supervising Committee: Douglas Antônio de Carvalho – UFLA (Supervisor), Eduardo van den Berg – UFLA (Co-supervisor).

types of different soil separately. The mortality rate, recruitment and turnover were different only to Argissolo B in relation to the other soils and the community as a whole. The greater changes happened in the diametric class of 10 to 20 cm of DAP. For the analyzed populations, it was confirmed different demographic behavior. In relation to the individuals number and basal area, the Capivari forest is the most stable among the studied, until the moment, at Upper Rio Grande region.

Key-words: Forest dynamics, Forest fragmentation, Tropical semideciduous forest, Riparian forest.

# **CAPÍTULO 1**

## **1 INTRODUÇÃO GERAL**

A superfície terrestre é coberta por 75% de água, sendo 2,8% de água doce. Da água doce disponível, 0,8% pode ser utilizado para abastecimento público, mas apenas 3% se encontram na camada mais superficial (Sperling, 1996).

O Brasil possui mais de 13% da água doce disponível no planeta, mas este recurso está distribuído de forma bastante desigual. Cerca de 80% estão na região amazônica e os outros 20% se distribuem pelas demais regiões do país, onde se encontra mais de 90% da população. As regiões Sul e Sudeste do Brasil possuem densidade demográfica 20 vezes maior que a Amazônia, na região norte, e o volume de água é 10 vezes menor (Dias, 2004).

A água não pode ser considerada isoladamente, já que a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia a qualidade e a quantidade da água, assim como as formas de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos. A gestão ambiental de uma bacia hidrográfica deve contemplar a qualidade e o gerenciamento da oferta e da demanda dos outros recursos naturais, como o solo, o ar, a fauna, a flora e a energia (Lino & Dias, 2005).

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da ação antrópica e, de modo geral, depende diretamente do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Acerca das condições naturais, pode-se dizer que, mesmo com a bacia hidrográfica preservada nas suas condições naturais, a qualidade das águas subterrâneas é afetada pelo escoamento superficial e pela infiltração no solo, resultantes da precipitação atmosférica. A incorporação, à água, de sólidos



em suspensão ou dissolvidos sempre ocorre, sendo que a cobertura e a composição do solo exercem grande influência sobre este processo. A interferência do homem ocorre através do uso e ocupação do solo, promovendo modificações deste e de sua cobertura vegetal, implicando diretamente na qualidade da água (Botelho et al., 2001).

Nas últimas décadas, a problemática em relação à conservação dos recursos hídricos levou a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) e World Wildlife Fund (WWF), a incluir, no estudo “Estratégia Mundial para a Conservação”, um capítulo voltado para conservação das bacias hidrográficas (IUCN, 1984).

A poluição das águas e a devastação das matas ciliares compreendem processos que geram elevada preocupação, e têm grande importância na perda da qualidade das águas superficiais. A proposta da Política Nacional de Biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2002) apontou a necessidade da identificação de áreas críticas no âmbito de bacias hidrográficas para conservação dos recursos hídricos e produção de água. Prioriza, simultaneamente, medidas mitigadoras, de recuperação e de restauração da biodiversidade nessas áreas críticas.

As matas ciliares, ou ripárias, são formações vegetais extremamente relevantes em termos ecológicos, essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna ictiológica. São também essenciais para sobrevivência dos animais, representando para eles refúgio, água e alimento (Redford & Fonseca, 1986) e funcionando, ainda, como corredores.

Apesar de sua inegável importância, as matas ripárias vêm se aproximando de uma virtual erradicação em várias partes do Brasil. Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isto, destacam-se, pela gravidade, as

derrubadas, os incêndios, os represamentos e o assoreamento dos rios devido à erosão (Gibbs et al., 1980).

Sistemas ciliares são sistemas particularmente frágeis, face aos impactos antrópicos, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, ocupam o fundo dos vales, onde naturalmente recebem os impactos da interferência humana sobre a bacia hidrográfica como um todo. Além disso, como ocupam comumente os solos mais férteis de uma bacia, as matas ciliares são as mais propensas a serem derrubadas para fins agrícolas (Gibbs et al., 1980).

A situação crítica em que se acham as matas ciliares do centro-sul do Brasil impulsionou, nos últimos anos, uma série de iniciativas voltadas para sua conservação ou recuperação. Os estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades arbóreas das matas ciliares remanescentes são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas no sentido de se proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir este tipo de vegetação. Tais estudos foram intensificados somente a partir da década de 1970 (Rodrigues, 1991).

Na bacia do Rio Grande, que se estende entre o Sul de Minas Gerais e o Triângulo Mineiro, as matas ciliares encontram-se reduzidas a relíctos esparsos e, em sua maioria, profundamente perturbados. Nesta parte do estado, a devastação das florestas tem contribuído notavelmente para o assoreamento, o aumento da turbidez, o desequilíbrio do regime de cheias, a perda da perenidade e a erosão das margens de vários rios, além de comprometer a diversidade da fauna silvestre (Oliveira Filho et al., 1994a).

Nessa região, uma série de estudos sobre matas ciliares foi iniciada pelos pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a partir de 1989, por meio do contrato estabelecido entre a UFLA, a Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE) e Companhia Energética de Minas Gerais

(CEMIG), já concluído. Estes estudos geraram vários artigos sobre a composição florística, a estrutura fitossociológica das matas ciliares, a ecologia de suas principais espécies arbustivas e arbóreas e a classificação ecológica destas espécies, o que permitiu sugerir o uso de espécies de acordo com as diferentes condições de campo (Carvalho et al. 1995a, b, c, 1996, 2005; Oliveira Filho et al. 1994a, b, c, d, e, 1995, 1997a, b, Vilela et al. 1993, 1994, 1995, 2000).

Com o projeto PROBIO (Programa de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, convênio entre MMA, CENARGEN, UFLA e UnB), estudos detalhados e específicos sobre a composição florística (Botrel et al., 2002; Machado et al., 2004; Oliveira Filho et al., 2004; Rocha et al., 2005; Rodrigues et al., 2003) e a dinâmica de comunidades arbóreas de matas ciliares na região sudeste foram realizados na região do Alto Rio Grande, destacando-se os estudos de Berg (2001), Corrêa & Berg (2002), Guilherme et al. (2004), Appolinário et al. (2005). Matas não-ciliares foram estudadas por Nunes (2005) e Machado (2005). Contudo, apesar da existência destes trabalhos, são necessários novos estudos para formação de um banco de dados sobre variação temporal da composição florística e estrutura da vegetação.

Na área de estudo objeto desta tese, foram realizados três levantamentos, primeiramente na forma de projeto de iniciação científica (Espírito Santo et al., 1998), depois monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras (Souza, 1999) e, posteriormente, uma dissertação de mestrado, na qual foram investigadas as variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea (Souza et al., 2003).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi investigar as mudanças florísticas e estruturais e a dinâmica geral do compartimento arbóreo num fragmento de vegetação ciliar semidecidual (mata do Capivari), em Lavras,

Minas Gerais, na região do Alto Rio Grande. O intuito de que as informações obtidas possam fornecer futuramente subsídios para a conservação deste fragmento florestal e dos recursos hídricos associados. O estudo foi dividido em dois capítulos, de acordo com os enfoques:

- Mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade arbórea (Capítulo 2),
- Dinâmica geral da comunidade arbórea (Capítulo 3).

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Estudos de dinâmica de comunidades florestais consistem no monitoramento das mudanças na estrutura da floresta que ocorrem no decorrer do tempo. Assim, dependem da manutenção de parcelas permanentes e tomam como base estudos florísticos e fitossociológicos prévios. Incluindo a dimensão temporal, estes estudos ampliam a compreensão ecológica da comunidade florestal e subsidiam outros sobre degradação e recuperação florestal, manejo sustentado e efeitos da fragmentação florestal.

Compreender a dinâmica de uma comunidade florestal é uma das formas de se avaliar as alterações nas comunidades florestais ao longo do tempo e dos gradientes ambientais. O conhecimento destas modificações é importante fator para manutenção dos processos vitais nesses ecossistemas (Bertani et al., 2001; Ribeiro & Walter, 2001).

Os estudos de dinâmica avaliam como as mudanças nos dados demográficos da vegetação interagem, no tempo e no espaço, com os fatores ambientais e fornecem importantes subsídios na elaboração de estratégias de manejo e conservação da biodiversidade (Primack & Hall, 1992).

As florestas estacionais semidecíduais são amplamente distribuídas em Minas Gerais, em áreas com regime de precipitação sazonal dos domínios da Mata Atlântica e do Cerrado. No domínio da Mata Atlântica, é a tipologia predominante e no Domínio do Cerrado, ocorre na forma de encaves e florestas associadas a corpos d'água permanentes ou intermitentes (Oliveira Filho et al., 2006).

As florestas ripárias fornecem valiosos exemplos de como a heterogeneidade espacial e temporal no meio ambiente podem promover variações ao longo do tempo (Brinson, 1990). Esta variação se deve, principalmente, aos regimes de inundação. Ao longo dos vales dos rios, fatores

macro e microtopográficos produzem grandes diferenças na quantidade de água e regime de inundação dos rios e na erosão e sedimentação.

A cobertura florestal influencia positivamente a hidrologia do solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água, além de diminuir o escoamento superficial. A vegetação herbácea e a manta orgânica que recobrem o solo florestal desempenham papel importante na dissipação da energia das gotas da água da chuva, diminuindo o impacto com a superfície do solo e amenizando o processo erosivo (Lima, 1986).

As matas ripárias são de fundamental importância na estabilização dos cursos d'água (Joly, 1986; Lima, 1989). A retirada da vegetação original e a compactação do solo provocam acentuado escoamento da água da chuva na superfície do solo. Esse carreamento de partículas para a água provoca, a curto prazo, alterações nas suas condições químicas e físicas, tornando-a imprópria para o consumo humano. A médio e longo prazos, o acúmulo dos sedimentos carregados leva à elevação do leito do rio, favorecendo a ocorrência de transbordamentos e diminuição da vida útil de barragens (Bertoni & Martins, 1986).

Estudo realizado no Parque Estadual da Serra do Mar, em São Paulo, quantificou a interceptação da água de chuva por mata natural secundária em uma bacia experimental. Os resultados obtidos foram compatíveis com os de uma floresta natural secundária, em Viçosa, MG e de uma floresta de terra firme, na Amazônia. Demonstrou-se que 18,23% da água das chuvas que chega a floresta retornam à atmosfera pelo processo de interceptação; o restante atinge o solo, principalmente pela precipitação interna (80,65%) e por uma pequena porção de água escoada pelo tronco das árvores (1,12%) (Cicco et al., 1988).

O processo de interceptação da chuva pela floresta, além de afetar a redistribuição da precipitação e a economia da água no solo, exerce significativa

influência sobre a qualidade da água. Quando há a remoção da cobertura florestal este processo é particularmente evidenciado (Lima, 1986).

As matas ripárias podem, ainda, funcionar como corredores de fauna, já que oferecem inúmeros recursos e são conectoras entre várias paisagens (Ribeiro & Schiavini, 1998). Florestas ripárias apresentam grande heterogeneidade ambiental, tanto no sentido longitudinal como perpendicularmente ao curso d'água (Ribeiro & Walter, 2001). Quando se considera a escala espacial e temporal, os ecossistemas ripários representam grandes oportunidades de se avaliar a variação da diversidade de espécies e estrutura das comunidades (Naiman & Décamps, 1997).

A manutenção da alta diversidade nos ecossistemas tropicais têm sido atribuída, principalmente, à heterogeneidade ambiental (Swaine, 1990; Richards, 1996). Segundo Still (1996), a alteração nas taxas demográficas da comunidade é um dos fatores importantes na alteração da composição florística e estrutural das florestas. A interação entre as propriedades do meio biótico e a dinâmica da comunidade é que determina a composição e características das comunidades de plantas (Tilman et al., 1997).

Segundo Felfili (1995), nas florestas tropicais, quando consideramos o balanço entre as entradas e saídas, encontra-se uma estabilidade relativa. Pode-se considerar, então, que muitas vezes está havendo apenas a reposição das perdas (Guilherme et al., 2004) e, em outras situações, expansão ou retração como resposta a determinados distúrbios (Oliveira Filho et al., 1997b; Nascimento et al. 1999).

Como consequência das oscilações na umidade e no encharcamento do solo, em decorrência dos períodos de chuva e estiagem, a vegetação que ocupa as zonas ripárias apresentam uma alta variação, em termos de estrutura, composição e distribuição espacial (Rodrigues & Shepherd, 2000).

As aberturas que surgem no dossel da floresta - clareiras - são de fundamental importância para o ciclo de vida de muitas espécies arbóreas, influenciando no seu estabelecimento, crescimento e reprodução, sendo, portanto, fundamentais para esclarecer a estrutura e composição da floresta (Denslow & Hartshorn, 1994).

O dossel da floresta passa por mudanças contínuas, sendo as clareiras colonizadas por plântulas, que poderão ou não chegar até a maturidade; as florestas tropicais constituem mosaicos formados pelos diferentes estágios de crescimento das plantas, sendo estes processos importantes para a manutenção da floresta, ao longo do tempo (Whitmore, 1990).

A ocorrência das clareiras é o fator condicionante da intensidade luminosa incidente, influenciando o processo sucessional nas florestas tropicais. Segundo Oldeman (1990), a classificação das espécies quanto à exigência em luz permite avaliar a dinâmica de populações e a dinâmica de luz em uma floresta. Por outro lado, a exigência em luz nem sempre é linear, assim a classificação dentro dos grupos ecológicos é bastante importante para a compreensão dos processos de estabelecimento das plantas (Whitmore, 1990).

A água constitui fator importante no processo bióticos da floresta. As regiões mais baixas e próximas aos cursos d'água recebem diretamente a influência da maior umidade. Nas florestas ripárias, o aumento no nível da água proporciona alteração nas taxas de recrutamento, estabelecimento, crescimento e reprodução das espécies vegetais.

De acordo com Siebel & Blom (1998), as chances de estabelecimento aumentam diretamente com a idade, ou seja, os indivíduos na época de estabelecimento, são mais suscetíveis às variações ambientais.

Para se compreender os padrões de recrutamento, crescimento e mortalidade das plantas em florestas tropicais, é necessário estudar a floresta interagindo com as variações dos fatores ambientais (Clark et al., 1998).



Várias espécies são adaptadas aos ambientes alagáveis, destacando-se, entre as arbóreas, os gêneros *Salix* e *Inga*, que exibem várias adaptações morfológicas, fisiológicas e reprodutivas que permitem o estabelecimento destes indivíduos. *Inga vera* foi citada, por Pennington (1997), como uma das espécies mais frequentes em associação aos rios na região neotropical. Cardoso & Schiavini (2002) citaram *Croton urucurana*, *Inga vera* var. *affinis*, *Talauma ovata*, *Calophyllum brasiliense*, *Cecropia pachystachya*, *Endlicheria paniculata*, *Protium heptaphyllum*, *Nectandra cissiflora* e *Luehea divaricata* como predominantes na mata de galeria, em áreas sujeitas à retenção de água ao longo da margem do ribeirão na Estação Ecológica do Panga, em Uberlândia, MG. Bianchini et al. (2003), estudando uma floresta semidecidual no Parque Estadual Mata dos Godoy, encontraram as espécies *Nectandra megapotamica*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Actinostemon concolor* como as espécies de maior VI na área alagável.

Contudo, é necessário o aumento do número de estudos, utilizando-se um ou mais intervalos de tempo, para melhor compreender a dinâmica das florestas tropicais e ampliar as possibilidades de alternativas para conservação das formações ripárias e dos cursos d'água a elas associados.

### 3 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, Apr./Jun. 2005.

BERG, E. van den. **Variáveis ambientais e a dinâmica estrutural e populacional de uma floresta de galeria em Itutinga, MG**. 2001.115 p.Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

BERTANI, D. F.; RODRIGUES, R. R.; BATISTA, J. L. F.; SHEPHERD, G. J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural de uma floresta ribeirinha. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.11-23, jan./mar. 2001.

BERTONI, J. E. A.; MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.1, n.1, p.17-26, 1986.

BIANCHINI, E.; POPOLO, R.S.; DIAS, M.C.; PIMENTA, J.A. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.17, n.3, p.405-419, 2003.

BRINSON, M.M. Riverine forests. In : LUGO, A. E., BRINSON, M.M. ; BROWN, S. (Eds.) **Ecosystems of the world 15 : forested wetlands**. Amsterdam: Elsevier, 1990. p. 87-141.

BOTELHO, C.G.; CAMPOS, C.M.; VALLE, R.H.P.; SILVEIRA, I.A. **Recursos naturais renováveis e impacto ambiental: água**. Lavras: UFLA/FAEPE. 2001.199p.

BOTREL, R.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T., RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.195-213, jun. 2002.

CARDOSO, E.; SCHIAVINI, I. Relação entre a distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga

(Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n.3, p.1-21, 2001.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BERG, E. van den; FONTES, M. A. L.; VILELA, E.A.; MARQUES, J. J. G. S. M.; CARVALHO, W. A. C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaína de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.1, p.91-109, 2005.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A. Flora arbustivo-arbórea de mata ripária do Médio Rio Grande (Conquista, Estado de Minas Gerais). **Cerne**, Lavras, v.2, n.2, p.48-68, 1996.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, E. A.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do Alto Rio Grande (Bom Sucesso/MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.18, n.1, p.24-47, 1995a.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no alto rio Grande em Bom Sucesso/MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.9, n.2, p.231-245, 1995b.

CARVALHO, D. A.; VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; GAVILANES, M.L. Estrutura diamétrica e vertical de uma floresta ripária no Alto Rio Grande (Bom Sucesso - Estado de Minas Gerais). **Revista Árvore**, Lavras, v.19, n.1, p.18-31, 1995c.

CLARK, D. B.; CLARK, D. A.; READ, J. M. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. **Journal of Ecology**, London, n.86, p.101-112, 1998.

CICCO, V. et al. Interceptação das chuvas por floresta natural secundária de Mata Atlântica, São Paulo. **Silvicultura**, São Paulo, v.20, n.22, p.25-30, 1988.

CORRÊA, B. S.; BERG, E. van den. Estudo da dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel em relação a parâmetros populacionais e da comunidade em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. **Cerne**, Lavras, v.8, n.1, p.01-12, 2002.

DENSLOW, J. S.; HARTSHORN, G. S. Tree-fall gap environments and forest dynamic processes. In: MC DADE, L. A. et al. (Eds). **La selva: ecology and**

natural history of a neotropical rain forest. Chicago: University of Chicago, 1994. p.120-12.

DIAS, H. **Preservação, uso e importância da água para humanidade e para o planeta.** São Paulo, 2004. 25p.

ESPÍRITO SANTO, F.D.B.; SOUZA, J. S.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Levantamento florístico de um fragmento de mata ciliar às margens do rio Capivari, no município de Lavras – MG. In: ANAIS DO CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA, XI, 1998, Lavras. **Anais...** Resumos... Lavras: UFLA, 1998. p.95.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of gallery Forest in central Brazil. **Vegetatio**, Dordrecht, v.117, n.1, p.01-15, 1995.

GIBBS, P.; LEITÃO FILHO, H.F.; HABBOT, R. J. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.3, n.1, p.17-22, 1980.

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

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN. **Estratégia mundial para a conservação:** a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado. São Paulo: CESP, 1984.

JOLY, C. A. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. In: SIMPÓSIO DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS DE SÃO PAULO – Perspectivas de Ecologia Teórica, 1986, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1986. p.19-38.

LIMA, W. P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.25-42.

LIMA, W. P. O papel hidrológico da floresta na proteção dos recursos hídrico. **Revista Silvicultura**, São Paulo, v.41, n.1, p.59-62, 1986.

LINO, C. F.; DIAS, H. **Águas da Mata Atlântica** : programa águas e florestas da Mata Atlântica. Paris: UNESCO, 2005. 6p. (Working paper, nº 34).

MACHADO, E. L. M. **Heterogeneidade espacial e temporal em um fragmento de floresta estacional em Lavras, MG.** 2005. 106 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira-Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.493-510, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Política Nacional da Biodiversidade.** 2. ed. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2002. 41p.

NAIMAN, R. J.; DÉCAMPS, H. The ecology of interfaces: riparian zones. **Annual Review Ecology Systematic**, Palo Alto, v.28, p. 621-658, 1997.

NUNES, Y. R. F. N. **Dinâmica da comunidade arbórea e da sua regeneração em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG.** 2005. 106 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

NASCIMENTO, H. E. M.; VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de ecounidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.55, p.29-47, 1999.

OLDEMAN, R. A.A. **Elements of silvology.** New York: Springer-Verlag, 1990. 623p.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.1, p.67-85, jul. 1994a.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; BERG, E. van den.; CURTI, N. ; CARVALHO, W. A. C. Structural variations of the arboreal component of a tropical upper montane semideciduous forest in the

Perdizes Plateau, Carrancas, SE Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.27, n.2, p.291-309, abr./jun.2004.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; CURI, N.; VILELA, E. .; CARVALHO, D. A. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, Jena, v.192, n.1, p. 47-64, 1997a.

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, 1997b.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M.T. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L.M.T.(Eds.). **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2006. 288p.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, Jena, v.1, n.189, p.287-305, 1994b.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.10, n.4, p.483-508, 1994c.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M.L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 19 p. (Boletim técnico 11.106-MA/PA-013).

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, 1994d.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Effect of flooding regime and understorey bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. **Vegetatio**, Dordrecht, v.113, n.2, p.99-124, 1994e.

PENNINGTON, T. D. **The genus *Inga***: botany. London: Royal Botanic Gardens, 1997. 844p.

PRIMACK, R. B.; HALL, P. Biodiversity and forest change in Malaysian Borneo. **Bioscience**, v.42, n.1, p.829-837, 1992.

REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A.B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. **Biotropica**, St. Louis, v.18, n.2, p.126-35, 1986.

RIBEIRO, J. F.; SCHIAVINI, I. Recuperação de matas de galeria: integração entre a oferta ambiental e a biologia das espécies. In: RIBEIRO, J.F. (Coord.) **Cerrado: matas de galeria**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.137-153.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma cerrado. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. ; SILVA, J.C. S.(Eds.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa/CPAC, 2001. p.29-47.

RICHARDS, P.W. **The tropical rainforest**. 2. ed. Cambridge: University Cambridge, 1996. 286p.

ROCHA, C. T. V.; CARVALHO, D. A.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; BERG, E. van den; MARQUES, J. J. G. S. M. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.2, p.203-218, Apr./Jun. 2005.

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 Brasilica**, São Paulo, v.17, n.1, p.71-87, 2003.

RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna/SP**. 1991. 325 p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p.101-107.

SIEBEL, H. N.; BLOM, C. W. P. M. Effects of irregular flooding on the establishment of tree species. **Acta Botanica Neerlandica**, Amsterdam, v.47, n.2, p.231-240, 1998.

SOUZA, J. S. **Levantamento florístico de um fragmento de mata ciliar às margens do rio Capivari, no município de Lavras – MG.** 1999. 23 p. Monografia (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

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.

SPERLING, M. von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: DESA/UFGM, 1996. v.1. 243p.

STILL, M. J. Rates of mortality and growth in three groups of Dipterocarp seedlings in Sabah, Malaysia. In: SWAINE, M.D. (Ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings.** Paris: Unesco, 1996. p.315-322.

SWAINE, M. D. Population dynamics of tree species in tropical forests. In: NIELSEN, L.B.H. ; NIELSEN, I.C. ; BALSLEV, H. (Eds.) **Tropical forest: botanical dynamics, speciation and diversity.** London: Academic Press, 1990. p.101-110.

TILMAN, D. et al. Biodiversity and ecosystem properties. **Science**, Washington, v.278, p.1866-1867, 1997.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests.** London: Blackwell, 1990. 305p.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M.L. Estrutura da comunidade arbustiva-arbórea de mata semidecidual em Itutinga, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p.319-332, 1995.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.8, n.1, p.15-26, 1994.



VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, D.A.; GUILHERME, F.A.G.; APPOLINÁRIO, V. Caracterização estrutural de floresta ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG. **Cerne**, Lavras, v.6, n.2, p.41-54, 2000.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Espécies de matas ciliares com potencial de revegetação no Alto Rio Grande, sul de Minas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.17, n.2, p.117-128, 1993.

## CAPÍTULO 2

### 1 RESUMO

**BOTEZELLI, Luciana. Mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG.**

Este estudo teve como objetivo descrever as mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, em Lavras, MG, região do Alto Rio Grande. O fragmento florestal é conhecido como mata do Capivari. Num intervalo de seis anos, foram realizados dois levantamentos (1997 e 2003) do compartimento arbóreo, onde foram medidos todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm, em 28 parcelas de 20×20 m, dispostas em cinco transectos. Foram calculados os parâmetros da estrutura fitossociológica: densidade absoluta, frequência absoluta, dominância absoluta expressa pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância. Para análise da estrutura fisionômica utilizou-se o número de indivíduos, a área basal, as taxas de mudança em número de indivíduos e em área basal, e a distribuição de frequência nas classes de diâmetro. Como medida de diversidade utilizou-se o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ). As análises foram feitas para a comunidade como um todo e para cada tipo de solo, quando pertinente. No levantamento de 2003 foram identificadas 148 espécies, pertencentes a 105 gêneros e 46 famílias botânicas, amostradas nas parcelas e mais 32 espécies coletadas em incursões pela área. Apenas uma espécie teve sua classificação limitada ao gênero. A mata do Capivari apresentou o estrato arbóreo com diversidade semelhante a outros fragmentos da região, sendo que 30% espécies foram amostradas com apenas um indivíduo. Estes dados foram muito semelhantes aos de levantamento anterior. O perfil florístico encontrado é típico das florestas semidecíduas da região do Alto Rio Grande. Constatou-se a perda de cinco e o ganho de três espécies. A diversidade, medida pelo Índice de Shannon, e a distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro, mostraram-se estáveis no período.

Palavras-chave: Composição florística e estrutural, Dinâmica, Fragmentação florestal, Floresta estacional semidecidual, Mata ripária.

## 2 ABSTRACT

**BOTEZELLI, Luciana. Changes on floristic and arboreal community structure in a tropical semideciduous forest fragment at Capivari river border in Lavras, Minas Gerais.**

The aim of this work was to describe the changes on floristic composition and on arboreal community structure of a semideciduous seasonal forest fragment on Capivari river in Lavras, MG. The forest fragment is known as Capivari forest. In a period of six years, two surveys were carried out (1997 to 2003) of the arboreal compartment, where all the individuals were measured with a chest height diameter (DAP)  $\geq 5$ cm, in 28 parts of 20x20 m, placed in five transects. The fitossociologic structure parameters were calculated: absolute density, absolute frequency, absolute dominance expressed by basal area, relative density, relative frequency relative dominance and importance value. To analyze the physiognomic structure it was used the individuals number, the basal area, the change rates in individuals number and basal area and the frequency distribution in diameter classes. As a measure of diversity it was used the Shannon's index of diversity ( $H'$ ) and the Pielou's equability ( $J'$ ). The analyses were done to the community as a whole and for every type of soil, when necessary. In 2003 survey 148 species were identified, which belong to 105 genera and 46 botanic families, samples in the parts and 32 species more collected in visits through the area. Only one specie had its classification limited to the genera. The Capivari forest presented the arboreal extract with similar diversity and other fragments of the region, being 30% species were samples with only one individual. These data were very similar to those of the previous survey. The floristic profile found is typical of semideciduous forests at Upper Rio Grande region. It was found out the loss of five and the gain of three species. The diversity measured by the Shannon's index, and the distribution of the individuals in diameter classes, showed stable during the period.

Key-words: Forest dynamics, Floristic changes, Structure changes, Forest fragmentation, Tropical semideciduous forest, Riparian forest.

### 3 INTRODUÇÃO

Uma comunidade vegetal sofre variações em sua composição florística e estrutura e como resultado, em primeira análise, do processo sucessional e da ação antrópica. A sucessão natural em florestas tropicais já é bastante estudada, porém, faltam levantamentos referentes ao comportamento das espécies isoladas, quando comparadas aos diversos microambientes e à grande complexidade que envolve os elementos que estão ali em interação (Fernandes, 1997).

A conservação dos fragmentos florestais em Minas Gerais constitui uma das principais estratégias para assegurar a manutenção da diversidade biológica. Além das áreas que abrigam unidades de conservação, a cobertura vegetal se encontra reduzida a pequenas áreas remanescentes daquelas ocupadas pela agricultura, e outras que devido às condições topográficas desfavoráveis, não foram ocupadas pelo homem (Fernandez et al., 2003).

Os vales férteis associados a cursos d'água foram intensamente alterados pelas atividades agrícolas, já que possuem solo apropriado nutricionalmente para agricultura (Rebouças, 2003). Dessa forma, a retirada da vegetação ciliar trouxe, além da perda da diversidade local, a exposição dos cursos d'água ao escoamento superficial excessivo e assoreamento.

A fragmentação é comumente associada a efeitos negativos sobre a maioria das comunidades bióticas, como a perda de indivíduos, aumento da mortalidade e, também, a perda de espécies. Fragmentos grandes são, geralmente, mais eficientes na manutenção da riqueza de espécies do que fragmentos pequenos. Mesmo em paisagens muito fragmentadas, em que os fragmentos possuem menos que 100 ha, estes têm grande valor na conservação da biota e seu manejo deve privilegiar o controle dos agentes externos. Os fragmentos contribuem como ponto de parada ou alimentação para várias espécies da fauna, representam a heterogeneidade espacial original da região, e

ainda, contribuem para o fluxo de genes entre populações, já que estabelecem conexão entre fragmentos (Colli et al., 2003).

Para alguns autores, como Fernandez et al. (2003), a compreensão da dinâmica populacional das espécies revela naturalmente algumas interações ecológicas das quais elas participam e, principalmente, qual o efeito que as interações exercem sobre seus números e, assim, demonstrar a possibilidade de manutenção ou não das espécies envolvidas.

Apesar dos efeitos temporais da fragmentação terem sido abordados em poucos estudos, os resultados indicam que diferentes estratégias devem ser adotadas de acordo com a idade dos fragmentos (Colli et al., 2003), já que as perturbações do passado influenciam na dinâmica das comunidades florestais (Rolim et al., 1999; Guilherme et al., 2004).

A dinâmica das clareiras e a heterogeneidade dos habitats são os principais fatores responsáveis pela manutenção da alta diversidade de espécies nas florestas tropicais (Rees et al., 2001; Nunes, 2005). Sobre a questão da heterogeneidade ambiental, autores concordam sobre o papel determinante deste aspecto com relação à alta diversidade das florestas tropicais (Swaine, 1990; Richards, 1996).

Entre os fatores que interferem e interagem no processo da dinâmica de uma comunidade devem ser considerados os fatores abióticos, como luz, água, solos, temperatura, ocorrência de clareiras e topografia, e também os fatores bióticos, como a interação entre as próprias plantas, e entre plantas e os diversos outros organismos vivos que ocorrem no sistema em questão. Vale ressaltar a importância dos animais polinizadores e dispersores de sementes.

Segundo Fernandes (1997), a compreensão dos fenômenos e processos que regem os ecossistemas florestais, sobretudo os mecanismos de sucessão em florestas secundárias, assume expressiva relevância como forma de subsidiar

iniciativas que busquem o resgate da biodiversidade e que sejam condizentes com o desenvolvimento auto-sustentável.

Estudos sobre mudanças florísticas e estruturais de comunidades arbóreas e arbustivas são pouco frequentes no Brasil (Oliveira Filho, 2002). A maior parte dos trabalhos sobre variação temporal são da região Amazônica, particularmente enfocados pelo projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). Este estudo, sobre as variações temporais da comunidade arbórea ciliar do rio Capivari, vem se somar a outros, já realizados em florestas estacionais semidecíduais na região Sudeste do Brasil (Fernandes, 1997; Pulz, 1998; Nascimento et al., 1999, Nascimento & Viana, 1999; Bertani et al., 2001; Berg, 2001; Corrêa & Berg, 2002; Oliveira Filho et al., 2007; Guilherme et al., 2004; Appolinário et al., 2005; Machado, 2005; Nunes, 2005).

O objetivo deste estudo é investigar as mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade arbórea da mata do Capivari, num intervalo de seis anos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

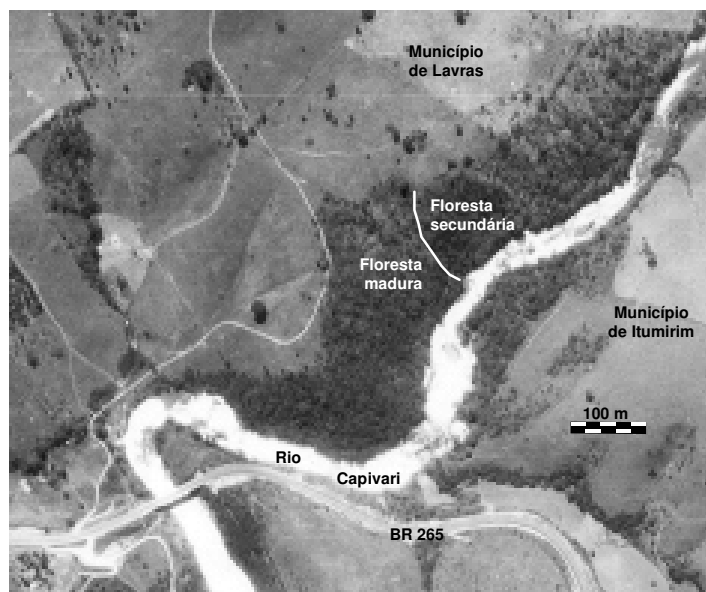
### 4.1 Caracterização da área de estudo

O fragmento de vegetação ciliar estudado, chamado de mata do Capivari, possui área de 10,6 ha, e está localizado ao longo da margem esquerda do curso do rio Capivari (21°16' S; 44°52' W; altitudes entre 825 e 875 m), afluente do rio Grande, no município de Lavras, Minas Gerais (Figura 1). A topografia é acidentada, sendo as declividades entre 10 e 45°. Os solos predominantes são os Argissolos e ocorrem manchas de Cambissolos e Neossolos Flúvicos nas margens do rio. O clima é do tipo Cwb de Köppen, mesotérmico, com verões brandos e suaves e estiagem de inverno (Souza et al., 2003). A média anual de precipitação é 1529,7 mm; na época seca (abril a agosto) é de 25,4 mm e na época chuvosa (setembro a março) de 253,5 mm. A média anual de temperatura é de 19,4 °C; na época mais fria (julho) é de 15,8°C e na época mais quente (janeiro) é de 22,1°C (Oliveira Filho & Fontes, 2000).

A maior parte da mata é classificada, pelo IBGE, como Floresta Estacional Semidecidual Montana (Veloso et al., 1991), fazendo parte do domínio da Mata Atlântica (Oliveira Filho & Fontes, 2000). Ocorrem, ainda, faixas estreitas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, nas áreas adjacentes ao rio Capivari, sujeitas a inundações periódicas. O fragmento pode ser dividido em duas partes quanto ao histórico de perturbação (Souza et al., 2003): floresta madura, a sudoeste, onde este estudo foi desenvolvido e floresta secundária, a norte, onde houve corte raso há cerca de 30 anos.



(A)



(B)

FIGURA 1 Situação geográfica do município de Lavras, Minas Gerais (A) e vista aérea do fragmento estudado, às margens do rio Capivari (B).



## **4.2 Levantamentos florístico, estrutural e das variáveis ambientais da comunidade arbórea**

### **4.2.1 Levantamentos florísticos e estruturais**

Em 1997, foi realizado o primeiro levantamento da comunidade arbórea da mata do Capivari considerado neste estudo (Souza et al., 2003). As parcelas foram dispostas em cinco transeções, distribuídas de modo que ficassem o mais equidistantes possível. Todas as transeções iniciaram próximas da margem do rio e terminaram na borda superior do fragmento, junto a pastagens ou plantações sazonais de milho. No total, foram instaladas 28 parcelas de 20 × 20 m, totalizando uma área amostral de 1,12 ha. Para marcação das parcelas, foram utilizadas trenas para medir as distâncias horizontais e bússola para orientar o alinhamento do contorno das parcelas. A inclinação do terreno foi corrigida durante as medições das distâncias horizontais, nivelando-se as extremidades da trena. Os vértices das parcelas foram demarcados com estacas de PVC e as laterais com fitilhos de náilon. Foram medidos, nas parcelas, todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm, exceto lianas. Para cada indivíduo amostrado, foi mensurada a circunferência à altura do peito (CAP=1,30 m do solo) com fita métrica, seguindo as recomendações de Scolforo & Mello (1997) para medição de indivíduos bifurcados. De acordo com estes autores, quando a bifurcação ocorrer a 1,30 m, mede-se imediatamente abaixo da bifurcação e, quando esta ocorrer abaixo de 1,30, medem-se todas as bifurcações. O CAP total será dado pela raiz da somatória dos quadrados das circunferências individuais. A altura foi estimada por comparação com o podão de 13 m. Coletas aleatórias foram realizadas fora das parcelas, para contabilização de novos *taxa*.

O segundo levantamento que compõe este estudo foi realizado em 2003. Foram remedidas, nas parcelas, todas as árvores vivas mensuradas no levantamento anterior e as que ingressaram na categoria de diâmetro à altura do

peito (DAP)  $\geq 5$  cm, exceto lianas. Foram anotados os indivíduos mortos. As plantas recrutadas neste levantamento receberam identificação no campo, com plaqueta de alumínio constando a letra *R* antes do número correspondente à árvore. Adotaram-se os mesmos procedimentos do levantamento de 1997 para mensuração da circunferência à altura do peito (CAP), estimativa de altura e contabilização de novos *taxa*.

#### **4.2.2 Coleta, manuseio e identificação do material botânico**

O material botânico coletado, em ambos os levantamentos, foi prensado, seco, montado e incorporado ao Herbário ESAL da Universidade Federal de Lavras. As identificações foram feitas através de comparações com exsicatas existentes nos Herbários ESAL, UEC (Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP), RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ) e SP (Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, SP), bem como em consultas à literatura e a especialistas. A classificação das espécies em famílias foi adaptada ao sistema Angiosperm Phylogeny Group (Angiosperm Phylogeny Group - APG, 1998), sendo posteriormente incorporadas as alterações de acordo com o Angiosperm Phylogeny Group II (Angiosperm Phylogeny Group II - APG II, 2003).

#### **4.2.3 Levantamento topográfico e de solos**

Foi efetuado um levantamento topográfico da área, em 1997, com o auxílio de trenas, de um hipsômetro de Blume-Leiss, para medir o desnível do terreno, e de uma bússola para indicar o caminamento. A partir deste levantamento, foram construídas curvas de nível e a grade de superfície (Figura 2), utilizando o programa Surfer versão 5.0 da Golden Software.

Os solos de cada parcela foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária - EMBRAPA, 1999) até o nível de subgrupo (4º nível categórico) e incluindo os grupamentos texturais e classes de drenagem. Foram reconhecidas três categorias de solos: (a) Cambissolo Háplico Distrófico típico moderadamente drenado e de textura média; (b) Argissolo Vermelho Distrófico típico acentuadamente drenado e de textura média a argilosa; e (c) Argissolo Vermelho Distrófico latossólico bem drenado e com textura argilosa. Para simplificar, estes solos serão denominados de Cambissolo, Argissolo A e Argissolo B (Figura 3).

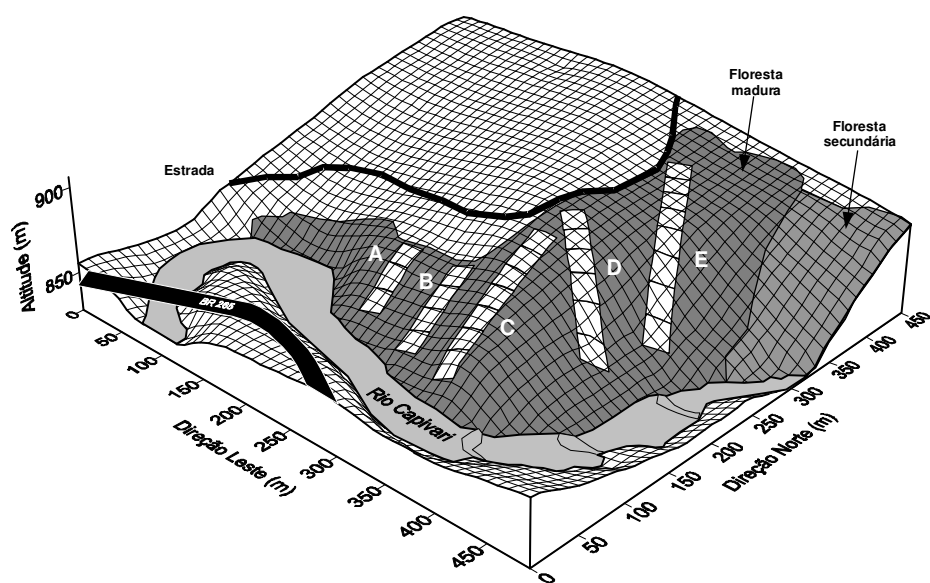


FIGURA 2 Grade de superfície da mata do Capivari mostrando a distribuição das cinco transeções amostrais (A–E) e de suas parcelas de 20×20 m.

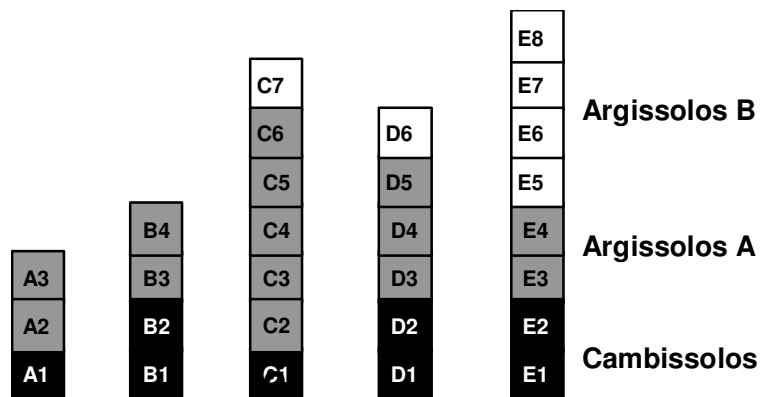


FIGURA 3 Identificação das parcelas e classificação dos solos, o espaçamento entre as linhas da grade é de 10 m.

#### 4.2.4 Análise dos parâmetros estruturais

Foram calculados, através do programa Fitopac II (Shepherd, 1994), por espécie, para ambos os levantamentos, os parâmetros da estrutura fitossociológica: densidade absoluta, frequência absoluta, dominância absoluta expressa pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância (Müeller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para análise da estrutura fisonômica utilizou-se o número de indivíduos, a área basal, as taxas de mudança em número de indivíduos e em área basal, e a distribuição de frequência nas classes de diâmetro. Como medida de diversidade utilizou-se o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) (Brower & Zar, 1984). As taxas de mudança líquida no período foram obtidas, segundo Korning & Balslev (1994), para número de árvores ( $Ch_N$ ) e para área basal ( $Ch_{AB}$ ):

$$Ch_N = [(N_t/N_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

$$Ch_{AB} = [(AB_t/AB_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

Nestas expressões,  $N_0$  e  $N_t$  são, respectivamente, as contagens inicial e final de árvores;  $AB_0$  e  $AB_t$  são, respectivamente, áreas basais inicial e final e  $t$  representa o tempo decorrido entre os inventários.

#### **4.2.5 Análise dos dados**

Utilizou-se o teste  $t$  de Hutcheson para comparar o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) entre inventários e o teste de Qui-quadrado para comparar taxas de mudanças, distribuição de frequência nas classes de diâmetro nos inventários e a distribuição de frequência na comunidade e nos solos (Zar, 1998).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Levantamento florístico

No levantamento de 2003, foram encontradas 148 espécies, pertencentes a 105 gêneros e 46 famílias botânicas, amostradas nas parcelas e mais 32 espécies coletadas em incursões pela área. Em relação ao primeiro levantamento, publicado por Souza et al. (2003), há algumas divergências, devido às adaptações ao sistema APG II e correções quanto às sinonímias dos *taxa*.

Apenas *Eugenia* sp. teve sua identificação taxonômica limitada ao gênero. Tal espécie já constava do levantamento de 1997, foi acompanhada neste e em outros fragmentos florestais da região, e no período, não floresceu, fato que poderia possibilitar a sua identificação.

No levantamento de 1997, 17 famílias apresentaram mais de uma espécie por gênero, e após o intervalo de seis anos (2003), 15 famílias estavam nesta condição. Os gêneros que tiveram sua contribuição florística diminuída foram: *Machaerium*, que passou de cinco para quatro espécies, *Tabebuia*, *Maytenus* e *Styrax* que passaram de duas espécies para apenas uma espécie por gênero. O gênero *Symplocos* teve sua contribuição florística ampliada, de uma para duas espécies. Algumas espécies desapareceram da área no intervalo analisado, nas classes de diâmetro acima dos 5 cm (DAP): *Machaerium brasiliense* (Fabaceae-Faboideae), *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae), *Randia nitida* (Rubiaceae), *Styrax latifolius* (Styracaceae), *Tabebuia ochracea* (Bignoneaceae). Foram encontradas três novas espécies: *Strychnos brasiliensis* (Loganiaceae), *Faramea cyanea* (Rubiaceae) e *Symplocos celastrinea* (Symplocaceae). O surgimento de espécies corresponde a 2,0% do total, enquanto o desaparecimento equivale a 3,3% das espécies.

Os gêneros com maior riqueza florística foram: *Myrcia* e *Ocotea* com seis espécies; *Casearia* e *Eugenia* com cinco; *Aspidosperm* e *Machaerium* com

quatro; *Rollinia*, *Inga*, *Nectandra* e *Luehea* com três espécies. Os outros 95 gêneros são representados por uma ou duas espécies, cerca de 90,5% do total.

As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae, com 24 espécies; Myrtaceae, com 23; Lauraceae, com 11; Annonaceae, Rubiaceae e Salicaceae com 7; Malvaceae com 5; Apocynaceae, Euphorbiaceae e Rutaceae com 4; Bignoneaceae, Meliaceae e Sapindaceae com 3; Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Boraginaceae, Burseraceae, Celastraceae, Lecythydaceae, Moraceae, Proteaceae, Symplocaceae e Vochysiaceae com 2 e as demais 23 famílias apresentaram uma única espécie. Das famílias encontradas no levantamento de 2003 (46 famílias), metade delas é representada por apenas uma espécie. Estes dados são bastante semelhantes aos encontrados no levantamento de 1997, onde 52,3% das famílias foram representadas por apenas uma espécie.

A família Loganiaceae teve seu primeiro representante registrado no levantamento de 2003. Em relação ao primeiro levantamento, nenhuma família perdeu a totalidade de seus *taxa* representantes. As espécies representadas com apenas um indivíduo corresponderam, a 31,1%; em 1997 este número foi de 30,0%.

## 5.2 Levantamento estrutural e diversidade

Foram amostrados 1657 indivíduos com DAP  $\geq 5,0$  cm, pertencentes a 148 espécies, em uma área amostral de 1,12 ha. No levantamento anterior foram encontradas 150 espécies. As taxas de mudanças para número de indivíduos, considerando toda a comunidade foram baixas e negativas, assim também para o Argissolo B e Cambissolo, e positivas apenas para o Argissolo A (Tabela 1). Das 149 espécies identificadas nas parcelas, 28 delas apresentaram mudanças positivas em número de indivíduos, 52 apresentaram mudanças negativas e as demais mantiveram o número de indivíduos do levantamento anterior.

TABELA 1 Caracterização geral das árvores (DAP  $\geq$  5 cm) amostradas no fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG, divididas por época do levantamento, para a comunidade toda e por tipo de solo. Sendo:  $H'$  - índice de Shannon(nats.ind<sup>-1</sup>);  $J'$  - índice de equabilidade de Pielou.

	Total	Arg-A	Arg-B	Cambissolos
Amostragem:				
Número de parcelas (N)	28	14	6	8
Número de espécies (1997)	150	107	75	100
Número de espécies (2003)	148	110	71	99
$H'$ (1997)	4,265	4,099	3,821	4,038
$H'$ (2003)	4,243	4,116	3,764	3,944
$J'$ (1997)	0,850	0,876	0,885	0,877
$J'$ (2003)	0,848	0,874	0,883	0,858
Número de árvores:				
Inicial (1997)	1671	795	321	555
Final (2003)	1657	809	317	531
Taxas de mudança (% ano <sup>-1</sup> )	-0,1	0,3	-0,2	-0,7
Área basal:				
Inicial (1997)	30,9226	16,6527	4,8884	9,3815
Final (2003)	30,7024	16,4399	5,0415	9,2211
Taxas de mudança (% ano <sup>-1</sup> )	-0,1	-0,2	0,5	-0,3

A densidade diminuiu de 1332,1 ind.ha<sup>-1</sup> em 1997, para 1320,9 ind.ha<sup>-1</sup> em 2003. O mesmo ocorreu para área basal, que passou de 27,6 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> para 27,4 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. A taxa de mudança para área basal foi de -0,1 % ano<sup>-1</sup> para a comunidade como um todo, negativas no Argissolo B e Cambissolo (-0,2 e -0,7 %ano<sup>-1</sup> respectivamente), e positiva apenas no Argissolo A (0,3 %ano<sup>-1</sup>). Apesar da ocorrência de mudanças, estas não foram significativas (teste de  $\chi^2$ ; P > 0,05),

Dos parâmetros quantitativos calculados para o levantamento de 2003, resultou que *Calycorectes acutatus* é a espécie com maior densidade absoluta com 80,36 ind.ha<sup>-1</sup>, seguida por *Sebastiania klotzschiana* (64,29 ind.ha<sup>-1</sup>),



*Machaerium villosum* (55,36 ind.ha<sup>-1</sup>), *Copaifera lansdorffii* (55,36 ind.ha<sup>-1</sup>) e *Calyptranthes clusiifolia* (54,46 ind.ha<sup>-1</sup>), estas espécies somam apenas 20,9% da densidade relativa. Destas, *Calycorectes acutatus*, *Machaerium villosum* e *Copaifera lansdorffii* já figuravam entre as cinco espécies com maior densidade no levantamento de 1997.

A maior dominância absoluta é de *Copaifera langsdorffii* (2,85 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), na seqüência aparecem *Machaerium villosum* (2,79 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Tapirira obtusa* (2,25 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Machaerium nictitans* (1,25 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e *Cryptocarya aschersoniana* (1,18 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>). Juntas, estas espécies representam 37,6% da dominância relativa total. *Copaifera langsdorffii*, *Machaerium villosum* e *Tapirira obtusa* também apresentaram os maiores valores de dominância absoluta no levantamento anterior.

Foram encontradas 46 espécies consideradas raras, de acordo com conceito de Kageyama & Gandara (1993), o que correspondeu a 31,1% do total de espécies. No levantamento anterior, esse valor foi de 30%.

Quanto à hierarquia das espécies, baseando-se no VI, houve pequenas alterações. Os cinco maiores valores de importância (VI) foram exibidos pelas mesmas espécies em ambos os levantamentos, sendo, respectivamente, em ordem decrescente: *Machaerium villosum*, *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira obtusa*, *Albizia polycephala* e *Calycorectes acutatus*.

Foram observadas pequenas reduções no índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ), de 4,265 para 4,243 nats.ind<sup>-1</sup>, e no índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) de 0,850 para 0,848, no período observado (Tabela 1), sendo que estas mudanças não foram significativas (teste de  $t$ ;  $P > 0,05$ ) para a comunidade toda, nem para os diferentes tipos de solo.

### **5.3 Distribuição por classe diamétrica**

As árvores foram distribuídas em classes de diâmetros, considerando-se a comunidade toda e os tipos de solo separadamente (Figura 3). As distribuições de frequência apresentaram formato “J-reverso”, exponencial negativa, apresentando grande número de indivíduos nas classes de menor tamanho e declínio nas classes maiores.

A distribuição de frequência nas classes de diâmetro não diferiu estatisticamente entre o levantamento de 1997 e 2003 (teste de Qui-quadrado;  $p > 0,05$ ). A comparação entre a distribuição de frequência nos diferentes solos e na área como um todo, também não diferiram de forma significativa (teste de Qui-quadrado;  $p > 0,05$ ), demonstrando que a estrutura diamétrica manteve-se semelhante ao encontrado em 1997.

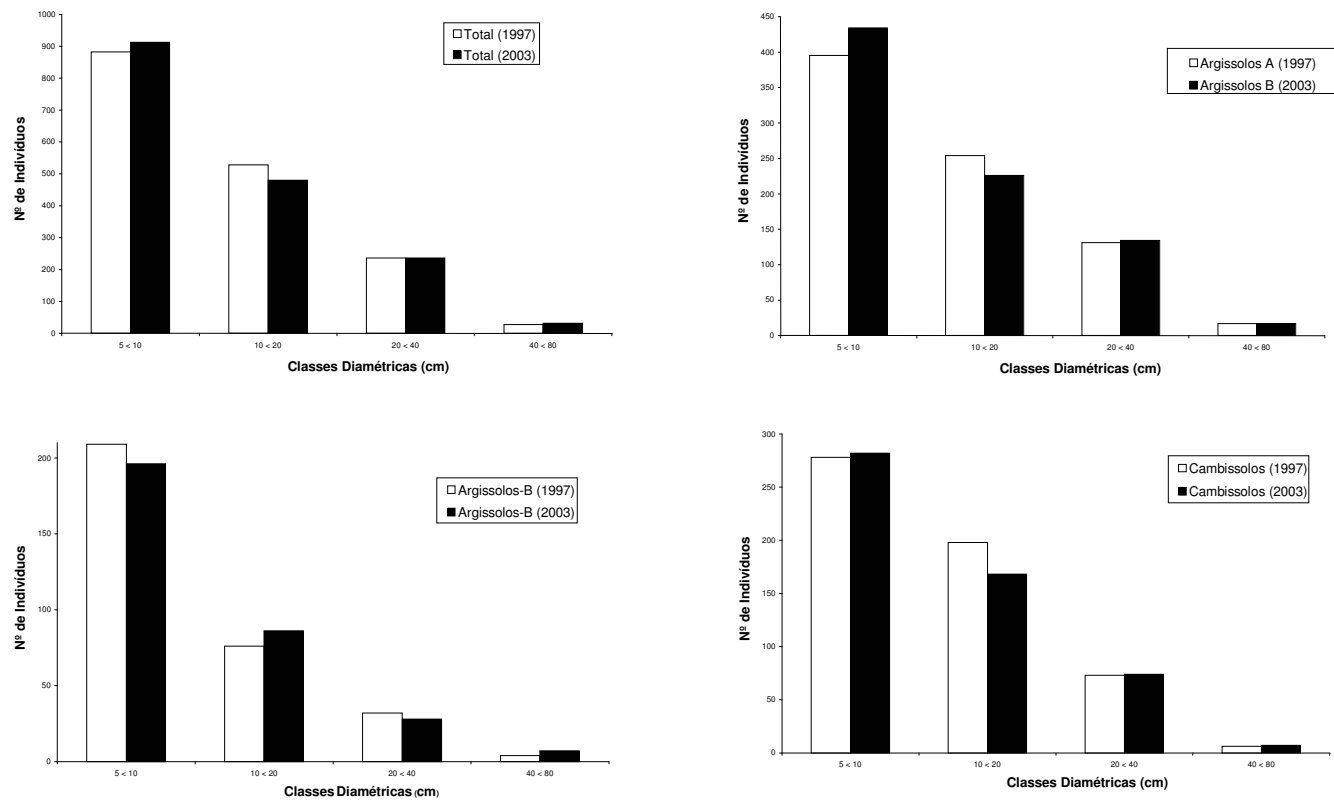


FIGURA 3. Histograma de distribuição das árvores ( $DAP \geq 5$  cm) nas classes de diâmetro, para a comunidade toda e por tipo de solo, amostradas no fragmento de floresta estacional às margens do rio Capivari, Lavras, MG.

## 6 DISCUSSÃO

A riqueza de espécies encontrada na mata do Capivari (150 espécies, em 1997 e 148 espécies, em 2003) foi superior à encontrada por Chagas et al. (2001) em fragmento florestal na Universidade Federal de Lavras (139 espécies), à encontrada por Lopes et al. (2002) na bacia do Rio Doce (143 espécies,) e, também, à encontrada por Machado et al. (2004) na Mata da Lagoa (145 espécies). Contudo, foi inferior à encontrada em outros fragmentos ripários, na mesma região deste estudo: Ingaí, com 211 espécies (Botrel et al., 2002) e Luminárias com 201 espécies (Rodrigues et al., 2003). Outros estudos realizados na região do Alto Rio Grande, apresentaram valores de riqueza de espécies também superiores, mas neste caso os critérios de inclusão dos indivíduos não foi o mesmo adotado no presente estudo: Itutinga, com 253 espécies (Vilela et al., 1995), Bom Sucesso com 245 (Carvalho et al. 1995) e Madre de Deus de Minas com 192 espécies (Oliveira Filho et al., 1994d).

A riqueza apresentada pode estar relacionada à grande heterogeneidade ambiental, bastante comuns em ambientes ripários, representada pelo gradiente topográfico, pela diversidade de solos (Argissolo A, Argissolo B e Cambissolo na mata do Capivari) e pelo efeito ripário da beira do córrego (Pinto & Oliveira Filho, 1999; Bertani et al., 2001; Pinto, 2002). Estas variações estão ligadas ao gradiente que existe transversalmente ao curso d'água e longitudinalmente à linha de drenagem (Ribeiro & Walter, 2001). Na mata do Capivari, Souza et al. (2003) citam que a heterogeneidade ambiental é evidenciada nas correlações significativas entre variáveis ambientais e a distribuição da abundância das espécies na área.

O perfil florístico encontrado continua sendo típico das florestas semidecíduas montanas da região do Alto Rio Grande (Souza et al., 2003; Oliveira Filho et al., 1994a, d; 1995). Neste segundo levantamento, houve a diminuição da contribuição do gênero *Trichilia*, em comparação com o levantamento de 1997. Gómez-Pompa & Vazquez Yanes (1985) citaram como comuns, em florestas secundárias de diferentes zonas biogeográficas tropicais, os gêneros: *Rapanea* (hoje *Myrsine*), *Cordia*, *Casearia*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Machaerium*, *Inga*, *Tibouchina*, *Ficus*, *Psychotria*, *Solanum* e *Matayba*, havendo limitações para gêneros como *Nectandra*, *Ocotea* e *Inga*, os quais, por serem polítipicos, apresentam alta probabilidade de serem amostrados em diversas florestas, independente de serem secundárias. Na mata do Capivari foram encontrados todos os gêneros acima, exceto *Tibouchina*.

Nas florestas tropicais, as espécies, muitas vezes, estão envolvidas em relações de interdependência com outros organismos do mesmo ambiente, responsáveis pela polinização e dispersão dos propágulos (Terborgh, 1992). Assim, a presença destes polinizadores e dispersores são fundamentais para manutenção e ampliação da diversidade do local, influenciando nas mudanças da estrutura e composição florística. O próprio padrão de distribuição das espécies no ambiente, muitas vezes, está relacionado à ocorrência de manchas de habitats, de diferentes qualidades e tamanhos. A alta diversidade de espécies tropicais, associada aos fatores estocásticos inerentes ao processo sucessional, determina uma baixa previsibilidade quanto às mudanças na composição específica ao longo do tempo (Sampaio, 1997).

Na mata do Capivari as famílias com maior riqueza foram Fabaceae, com 24 espécies, e Myrtaceae com 23. Estes dados corroboram com os encontrados por Carvalho (2002) em estudo de sete fragmentos de floresta semidecídua na região do Reservatório da Hidrelétrica do Funil/MG.

A diversidade em ecossistemas florestais é determinada pela soma dos estratos que o compõem e não apenas pelas espécies dominantes (Gilliam & Roberts, 1995). A dinâmica das plântulas pode representar o grau de estabilidade das populações de espécies arbóreas, pois a variação no número de indivíduos durante o tempo determina o tamanho da população (Begon et al., 1996). Assim, conhecer a participação do estrato regenerante seria importante para verificar se espécies que não mais participam da composição de um estrato estão presentes em estágios mais juvenis, desmascarando uma possível “extinção”. Entretanto, deve-se considerar o fato da área ser bastante visitada por pescadores e moradores do entorno. Estes extraem arvoretas principalmente para utilizarem como cabos de suas ferramentas, e normalmente esta escolha recai sobre um número restrito de espécies.

As variações na densidade e área basal não foram estatisticamente significativas, portanto a comunidade apresenta-se estável neste momento. As variações das mudanças em densidade e área basal indicam que estas são aleatórias e multidirecionais (Pinto, 2002). Segundo Pulz et al. (1999) estas variações podem resultar de flutuações cíclicas, alternando períodos de expansão e de retração volumétrica.

Na mata do Capivari, cerca de 31,1% dos *taxa* são representados por apenas um indivíduo. Estes dados estão de acordo Hartshorn (1980) e Pinto & Hay (2005), que confirmam a tendência de que, nas florestas tropicais, aproximadamente entre um quarto a um terço das espécies são amostradas em baixa densidade. O mesmo foi demonstrado para outras florestas ripárias de Minas Gerais (Oliveira Filho et al., 1994b, c; Berg & Oliveira Filho, 1999; Berg, 2001; Souza et al., 2003). Pagano et al. (1995) observaram que muitas espécies são representadas por poucos indivíduos e, ainda, que tal situação independe do método amostral utilizado. Segundo Crawley (1986), para uma determinada área amostral, a probabilidade de encontrar uma espécie cujos indivíduos estão

distribuídos aleatoriamente no espaço é bem maior que a de uma outra espécie com padrão espacial agrupado, considerando-se que ambas possuem a mesma densidade. Outro fator determinante do número de espécies amostradas está relacionado à densidade. Nas florestas tropicais, são encontradas muitas espécies de densidade muito baixa (Bawa & Asthon, 1991) e esta raridade tem grande efeito no número e abundância das espécies amostradas, em diferentes intensidades amostrais. As espécies raras são mais vulneráveis a desaparecer das áreas de estudo, pela própria escassez e por serem mais sensíveis a extinções locais causadas por flutuações ambientais.

Na mata do Capivari, a maior parte das espécies exibiu mudanças positivas no valor de importância (VI). Mudanças positivas foram encontradas por Berg (2001), numa floresta ripária em Itutinga, MG e também por Bertani et al. (2001), em floresta ripária do interior paulista. Apesar de algumas críticas, o valor de importância (VI) tem se revelado muito útil, tanto para separar tipos diferentes de florestas, como para relacioná-lo aos fatores ambientais ou para relacionar a distribuição de espécies aos fatores abióticos (Martins, 1991). Na mata do Capivari, 10% das espécies detêm 67% do VI total. Em florestas com mais de 100 espécies, é comum que entre 5 a 10% das espécies sejam representantes de 50% ou mais do VI total (Hartshorn, 1980). Segundo Felfili et al. (2001), nas florestas de galeria e ciliares do Brasil Central, cerca de um quinto das espécies detêm mais de 50% do número de indivíduos. Pinto & Hay (2005) encontraram que 20% das espécies arbóreas detêm juntas 56% do VI total, no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, região do vale do Vêu de Noiva. Segundo Felfili (1994), espera-se que espécies de maior VI possam explorar melhor os recursos disponíveis na área e mantenham estável sua participação na estruturação da comunidade, desde que não haja distúrbios acentuados.

Os índices de diversidade encontrados em ambos os levantamentos foram relativamente altos, maiores que os encontrados por Carvalho (2002) em fragmentos de floresta semidecídua na região do Reservatório da Hidrelétrica do Funil, MG (valores em  $\text{nats.ind}^{-1}$ ): fragmento Lafite (4,095), Rio das Mortes (4,077), Pedra Negra (3,994), Ibituruna (3,984) e Itumirim (3,832). Maiores, também, que o encontrado na mesma região por outros autores (Berg & Oliveira Filho, 2000; Botrel et al., 2002; Rodrigues et al., 2003). Em florestas de terra firme na Amazônia estes valores variam de 3,5 a 4,7  $\text{nats.ind}^{-1}$  (Martins, 1991). Na Serra do Mar, em áreas de Mata Atlântica de Ubatuba, SP, foram encontrados os valores de 4,07  $\text{nats.ind}^{-1}$  (Silva & Leitão Filho, 1982) e 4,31  $\text{nats.ind}^{-1}$  para a Juréia (Mantovani, 1993) e Cubatão (Leitão Filho, 1993).

A equabilidade dada pelo índice de Pielou, expressa a proporção da abundância entre as espécies, os valores variam de 0 a 1, onde 1 representa a situação onde todas as espécies são igualmente abundantes (Magurran, 1988). Os valores obtidos neste estudo, também elevados, foram semelhantes e sugerem que há pequena concentração da abundância em espécies dominantes, seguindo o padrão do levantamento anterior. Estes valores relativamente altos de diversidade e equabilidade podem estar relacionados à alta heterogeneidade ambiental, como ocorre com muitas matas ripárias em condições de relevo acidentado (Rodrigues & Nave, 2000; Souza et al., 2003).

O padrão J invertido, encontrado para mata do Capivari, é típico de florestas tropicais heterogêneas (Hartshorn, 1980) e foi relatado em outros estudos semelhantes (Santos et al., 1996; Oliveira Filho et al., 1997). A mata do Capivari apresentou estabilidade da distribuição diamétrica entre os levantamentos, fato também citado nos trabalhos de Felfili (1997) e Pinto & Hay (2005). A distribuição de frequências nas classes de diâmetro, apresentando alto número de indivíduos nas menores classes e declínio nas classes maiores é típico de florestas com regeneração a partir de sementes, sugerindo populações com



regeneração abundante ou comunidades estáveis (Hartshorn, 1980). A estrutura de tamanhos de uma população é um dos indicativos da situação de regeneração da vegetação, sendo resultado da ação de fatores bióticos e abióticos que atuam sobre as populações (Hutchings, 1997; Condit et al., 1998).

A estabilidade encontrada para a comunidade arbórea do Capivari a coloca como das mais estáveis quando comparada com os estudos de dinâmica que temos até o momento na região do Alto Rio Grande (Pulz, 1999; Chagas et al., 2001; Berg, 2001; Guilherme et al., 2004; Appolinário et al., 2005; Nunes, 2005; Machado, 2005; Oliveira Filho, 1997). Tal fato é interessante por se tratar de um fragmento florestal visitado, constantemente, por pescadores e moradores do entorno, que retiram indivíduos seletivamente.

## 7 CONCLUSÕES

A composição florística sofreu alterações no período de seis anos avaliado neste estudo. Houve perda de cinco espécies: *Machaerium brasiliense* (Fabaceae-Faboideae), *Maytenus ilicifolia* (Celastraceae), *Randia nitida* (Rubiaceae), *Styrax latifolius* (Styracaceae) e *Tabebuia ochracea* (Bignoneaceae). Três espécies foram registradas na área de estudo pela primeira vez: *Strychnos brasiliensis* (Loganiaceae), *Faramea cyanea* (Rubiaceae) e *Symplocos celastrinea* (Symplocaceae). Do total de espécies encontradas, cerca de 31% foram amostradas com apenas um indivíduo.

A diversidade, medida pelo Índice de Shannon, não sofreu mudanças significativas no tempo de estudo. Assim, as mudanças na riqueza e na distribuição dos indivíduos entre as espécies não foram suficientes para alterá-la.

A distribuição dos indivíduos da comunidade nas classes de diâmetro não sofreu alterações significativas no período considerado, demonstrando estabilidade na estrutura.

Em relação ao número de indivíduos, densidade e área basal, a comunidade arbórea da mata do Capivari apresentou valores bastante estáveis, figurando como a comunidade mais estável entre as estudadas na região do Alto Rio Grande.

De forma geral, tanto para a variação do número de indivíduos em sua distribuição diamétrica, como para densidade e área basal, as pequenas mudanças podem ser atribuídas: (a) a fatores do meio não avaliados diretamente no presente estudo (como abertura de clareiras, microvariações de solo, umidade, pluviosidade, a acentuada cheia do rio Capivari no ano de 2002 e outras variações climáticas extemporâneas), (b) aos fatores antrópicos (área bastante conhecida e visitada pela população do entorno) ou (c) às variações estocásticas. Deve-se levar em conta o fato de que a comunidade pode estar

sofrendo mudanças importantes e estas não serem, necessariamente, refletidas em termos de densidade e área basal.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG. An ordinal classification for the families of flowering plants. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v.85, n.4, p.531-553. 1998.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, St. Louis, v.14, n.1, p.399-436, 2003.

AMADOR, D. B.; VIANA, V. M. Dinâmica de “capoeiras baixas” na restauração de um fragmento florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.57, p.69-85, jun.2000.

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, Apr/jun. 2005.

BAWA, K. S.; ASTHON, P. S. Conservation of rare trees in tropical rain forests: a genetic perspective. In: FALK, D. A.; HOLSINGER, K. E. (Eds.) **Genetics and conservation of rare plants**. Oxford: Oxford University, 1991. p.62-74.

BEGON, M.; MORTIMER, M.; THOMPSON, D.J. **Population ecology: a unified study of animals and plants**. 3. ed. London: Blackwell Science, 1996. 247p.

BERG, E. van den; OLIVEIRA FILHO, A.T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.3, p 231-253, set. 2000.

BERG, E. van den; OLIVEIRA FILHO, A.T. Spatial partitioning among tree species within an área of tropical montane gallery Forest in south-eastern Brazil. **Flora**, Jena, v.194, n.1, p.246-249, 1999.

BERG, E. van den. **Variáveis ambientais e a dinâmica estrutural e populacional de uma floresta de galeria em Itutinga, MG.** 2001. 115 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

BERTANI, D. F. et al. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural de uma floresta ribeirinha. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.11-23, jan./mar. 2001.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T., RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.195-213, jun. 2002.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology.** Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 226 p.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbóreo-arbustiva de uma floresta ripária do alto do São Francisco (Martinho Campos, Minas Gerais). **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.7, p.32-40. 2000a.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto Rio Grande (Bom Sucesso, estado de Minas Gerais). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.18, n.1, p.39-49, abr.1995.

CARVALHO, W. A. C. **Variações da composição e estrutura do compartimento arbóreo da vegetação de oito fragmentos de floresta semidecídua do vale do Alto Rio Grande, MG.** 2002. 168 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, MG.

CHAGAS, R. K.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BERG, E. van den; SCOLFORO, J. R. S. Dinâmica de populações arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.25, n.1, p.39-57, jan./mar. 2001.

COLLI, G. R. et al. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: RAMBLADI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. O. (Orgs.). **Fragmentação de ecossistemas:** causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. 510p.

CONDIT, R.; SUKUMAR, R.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Predicting population trends from size distribution: a direct test in a tropical tree community. **The American Naturalist**, Chicago, v.152, n.4, p.495-509, oct. 1998.

CORRÊA, B. S.; BERG, E. van den. Estudo da dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel em relação a parâmetros populacionais e da comunidade em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. **Cerne**, Lavras, v.8, n.1, p.01-12, 2002.

CRAWLEY, M. J. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.). *Plant Ecology*. Oxford: Blackwell, 1986. p.1-50.

DOMBOIS, D. D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J.Wiley, 1974. 574p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 412 p.

FELFILI, J. M. Diameter and height distribution in a gallery forest tree community and some of its main species in Central Brazil over a six year period (1988-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, n.1, p.155-162, 1997.

FELFILI, J. M. et al. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: RIBEIRO, J.F. FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.C. S. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: EMBRAPA/CPAC, 2001. p. 791-811.

FELFILI, J. M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.1, p.1-11, jun. 1994.

FERNANDES, H. A. C. **Dinâmica e distribuição de espécies arbóreas em uma floresta secundária no domínio da Mata Atlântica**. 1997. 147 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FERNANDEZ, F. A. S. et al. Manejo das populações naturais nos fragmentos. 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. 510p.

GILLIAM, F. S.; ROBERTS, M. R. Impacts of forest management on plant diversity. **Ecology Applied**, Oxford, v.5, n.1, p.901-912, 1995.

GÓMEZ POMPA, A.; VASQUEZ YANES, C. Estudios sobre la regeneración de selvas em regiones calido-humedas de México. In: GÓMEZ POMPA, A.; AMO, R. del (Eds). **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Vera Cruz, México**. México: Continental. 1985. p.1-27.

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**, St. Louis, v.12, n.1, p.23-30, 1980.

HUTCHINGS, M. J. The structure of plant populations. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.). **Plant ecology**. 2. ed. London: Blackwell Science, 1997. p.325-358.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1993. v.3, p.1-12.

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

LAURANCE, W. F. et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, Washington, v.79, n.6, p.2032-2040, Sept. 1998.

LEITÃO FILHO, H. F. (Coord.) **Ecologia de Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. Campinas: UNESP/Unicamp, 1993. 184p.

LOPES, W. P. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.4, p.443-456, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992. v.1, 369p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1998. v.2, 352p.

MACHADO, E. L. M. **Heterogeneidade espacial e temporal em um fragmento de floresta estacional em Lavras, MG**. 2005. 106 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MACHADO, E. L.M.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R.A.T.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira-Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.499-516, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Cambridge University. 1988. 179p.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica de floresta atlântica na Juréia – SP**. 1993. 126 p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas/SP: UNICAMP, 1991. 246p.

NASCIMENTO, H. E. et al. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.59, n.2, p.329-342, jun. 1999.

NASCIMENTO, H. E. M.; VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de eco-unidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.55, p. 29-44, 1999.

NUNES, Y. R. F. **Dinâmica da comunidade arbórea e da sua regeneração em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG**. Lavras: UFLA, 2005. 106 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

NUNES, Y. R. F.; MENDONÇA, A.V. R.; BOTEZELLI, L.; MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta



semidecidual em lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, São Carlos, v.17, n.2, p.213-229, abr./jun. 2003.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; ALMEIDA, R. J.; MELLO, J. M.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego Vila Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.1, p.67-85, 1994a.

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, jan./mar. 2007.

OLIVEIRA FILHO, A.T. Dynamics of tree communities and populations in riparian and upland Forest in Brazil. In: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR VEGETATION SCIENCE AND INTERNATIONAL, 45, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2002. p.12.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in South-eastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica**, St. Louis, v.32, n.4, p.139-158, 2000.

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, A. E.; CARVALHO, D. A. ; GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of Montana semideciduous forest in south-eastern Brazil. **Flora**, Jena, v.189, p.287-305, 1994b.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, A. E.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Effect of soil and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, v.10, n.4, p.483-508, Nov. 1994c.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M.L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas**

**ciliares do Alto e Médio Rio Grande.** Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 27 p. (Boletim Técnico, 11.106-MA/PA-013).

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M.L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six áreas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburg Journal of Botany**, Edinburg, v.51, n.3, p.355-389, 1994d.

PAGANO, S.N.; LEITÃO FILHO, H.F.; CAVASSAN, O. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica d euma floresta mesófila semidecídua – Rio Claro – estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.55, n.2, p.241-258, 1995.

PINTO, J. R. R. **Dinâmica da comunidade arbóreo-arbustiva em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso.** 2002.105 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

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.

PINTO, J. R. R.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Perfil florístico da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.1, p.53-67, abr. 1999.

PULZ, F. A. **Estudo de dinâmica e a modelagem da estrutura diamétrica de uma floresta semidecídua montana na região de Lavras, MG.** 1998.156 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PULZ, F. A.; SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Acuracidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequiana com a matriz de transição. **Cerne**, Lavras, v.5, n.1, p.1-14, 1999.

REES, M. et al. Long-term studies of vegetation dynamics. **Science**, Washington, v.293, n.530, p.650-655, July 2001.

REBOUÇAS, A.C. Gestão das águas. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.55, n.4, p.33-35, 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SILVA, J. C. S. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 2001. p.29-47.

RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University, 1996. 287p.

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 Brasilica**, São Paulo, v.17, n.1, p.71-87, 2003.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Coords.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p.45-71.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.55, p.49-69, jun. 1999.

SAMPAIO, P. D. **Florística e estrutura de floresta Atlântica secundária – Reserva Bilógica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, RJ**. 1997. 113 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, F. A. M. et al. Tree dynamics of tree populations in a semideciduous Forest at Santa Genebra Reserve, Campinas, SE, Brazil. **Bulletin of the Ecological Society of America**, New York, v.77, n.3, p.389, 1996.

SCOLFORO, J. R. S.; MELO, J. M. **Inventário florestal**. Textos Acadêmicos. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2.1**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, 1994. 25p.

SILVA, A. F.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (SP). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.5, n.1, p.43-52, 1982.

SOUZA, J. S.; SANTOS, 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.

SWAINE, M. D. Population dynamics of tree species in tropical forests. In: NIELSEN, L.B.H.; NIELSEN, I.C.; BALSLEV, H. (Eds.). **Tropical forest: botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic, 1990. p.101-110.

TERBORGH, J. **Diversity and the tropical rain forest**. New York: Scientific American Library, 1992. 243 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A.L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1991.123p.

VILELA, E. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no alto rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.9, n.1, p.87-100, 1995.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662p.

## CAPÍTULO 3

### 1 RESUMO

**BOTEZELLI, Luciana. Dinâmica geral da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG.**

Este estudo teve como objetivo descrever a dinâmica geral e das populações mais abundantes da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, em Lavras, região do Alto Rio Grande, MG. A dinâmica geral da comunidade arbórea foi descrita com base nos dados demográficos de número de indivíduos, taxas de mortalidade, recrutamento, mudança e de rotatividade e, também, com relação à área basal, taxas de perda, ganho, mudança e de rotatividade, além da distribuição nas classes diamétricas. Os dados populacionais foram trabalhados para as 27 populações mais abundantes. Num intervalo de seis anos, foram realizados dois levantamentos (1997 e 2003) do compartimento arbóreo, onde foram medidos todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm, em 28 parcelas de 20×20 m, dispostas em cinco transectos. As análises foram feitas para a comunidade como um todo e para cada tipo de solo separadamente quando pertinente. As taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento para a comunidade toda foram de 2,40%.ano<sup>-1</sup> e 2,20%.ano<sup>-1</sup>, o que resultou numa taxa de rotatividade de 2,30%.ano<sup>-1</sup>. Considerando a área basal, a taxa de acréscimo (1,90%.ano<sup>-1</sup>) foi inferior à taxa de decréscimo (2,10%.ano<sup>-1</sup>); a taxa de rotatividade foi de 2,00%.ano<sup>-1</sup> e o tempo de rotatividade de 30,19 anos. Há estabilidade em número de indivíduos (3,32 anos) e em área basal (4,17 anos). O tempo de duplicação da área basal para comunidade toda (36,83 anos) foi superior ao previsto em termos de número de indivíduos (31,85 anos). As intensidades das mudanças foram bastante baixas, quando analisamos a comunidade arbórea como um todo e, também, os três tipos de solos separadamente. As taxas de mortalidade, recrutamento e rotatividade diferiram apenas para o Argissolo B em relação aos demais solos e à comunidade como um todo. As maiores mudanças ocorreram na classe diamétrica de 10 a 20 cm de DAP. Quanto às populações analisadas, foram constatados diferentes comportamentos demográficos. As maiores taxas de mudanças, tanto para número de indivíduos como para área basal, ocorreram na população de *Calyptantes clusiifolia*, que é a quarta maior população entre as estudadas.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, Fragmentação florestal, Floresta estacional semidecidual, Mata ripária.

## 2 ABSTRACT

**BOTEZELLI, Luciana. General dynamics of arboreal community in a tropical semideciduous forest fragment at Capivari river border in Lavras, Minas Gerais.**

The aim of this study was to describe the general dynamic of the most abundant population of the arboreal community of a semideciduous seasonal forest fragment at Capivari river border in Lavras, MG. The general dynamic of the arboreal community was described according to the demographic data of individuals number, mortality rate, recruitment, turnover and change, and also in relation to basal area, loss rates, gain, change and turnover, besides distribution in diametric classes. The populational data were performed for the 27 most abundant populations. In a period of six years, two surveys were carried out (1997 to 2003) of the arboreal compartment where all the individuals with a height chest diameter were measured ( $DAP \geq 5\text{cm}$ ), in 28 parts of  $20 \times 20\text{ m}$ , placed in five transects. The analyses were done to the community as a whole and for every type of soil separately when necessary. The mortality and recruitment annual average rates for the whole community were of  $2,40\%.\text{year}^{-1}$  and  $2,20\%.\text{year}^{-1}$ , which resulted in a turnover rate of  $2,30\%.\text{year}^{-1}$ . Considering the basal area, the addition rate was ( $1,90.\text{year}^{-1}$ ) was lower than the decreasing rate ( $2,10.\text{year}^{-1}$ ); the turnover rate was  $2,00\%.\text{year}^{-1}$  and the turnover time 30,19 years. There is stability in the individuals' number (3,32years) and in basal area (4,17years). The duplication time of basal area to whole community (36,83 years) was higher than the predicted for the number of individuals (31,85years). The change intensities was very low, when we analyze the arboreal community as a whole, and also the three types of soil separately. The turnover, recruitment and mortality rates were different only for the Agrissolo B in relation to the other soils and the whole community. The greater changes happened in the diametric class of 10 to 20 cm DAP. For the analyzed populations, different demographic behaviours were confirmed. The highest changes rates, for both, the individuals number and the basal area, happened in the population of *Calyptantes clusiifolia* which is the fourth larger of the studied populations.

Key-words: Forest dynamics, Forest fragmentation, Tropical semideciduous forest, Riparian forest.



### 3 INTRODUÇÃO

A dinâmica das florestas tropicais depende diretamente das taxas de natalidade, mortalidade e das taxas de migração, ou seja, imigração e emigração de indivíduos. A variação temporal na dinâmica populacional freqüentemente deixa sua marca na estrutura etária e estrutura de tamanho da população, ou seja, nas freqüências relativas dos indivíduos em relação às classes de tamanho. Há populações mais estáveis e outras menos estáveis. Isto depende, entre outros fatores, da maneira como os indivíduos respondem às variações ambientais (Bierregaard Júnior et al., 2001).

A estrutura etária de uma população freqüentemente indica heterogeneidade temporal no recrutamento de indivíduos. Plantas pioneiras, por exemplo, surgem após perturbações e estas podem ser esporádicas ao longo do tempo. A dinâmica de populações pequenas depende, em grande parte, de eventos aleatórios. Modelos estocásticos demonstram que a probabilidade de extinção devido às flutuações aleatórias no tamanho da população é maior nas populações menores (Frankham, 1996).

A diversidade de florestas tropicais pode ser correlacionada com a dinâmica de mortalidade e recrutamento. Phillips et al. (1994) estudaram várias florestas tropicais maduras e demonstraram que a média entre a taxa de mortalidade e recrutamento foi o fator que melhor explicou as diferenças de riqueza das amostras, estabelecendo uma correlação positiva entre a dinâmica e a riqueza das florestas tropicais. Fatores como a sazonalidade climática, medida pelos meses de estresse hídrico e a quantidade anual média de chuva, demonstraram correlação secundária com a riqueza.

Para Condit (1995), a dinâmica do estabelecimento e da mortalidade de árvores em florestas pode ajudar na predição do impacto de ações que

desregulem esses processos e, conseqüentemente, levem a uma desestabilização da estrutura do ambiente.

Entre os fatores mais importantes na dinâmica florestal, estão as condições de luz e temperatura, que afetam a distribuição e o crescimento das plântulas de diferentes maneiras (Spurr & Barnes, 1992). Processos como a competição, a polinização, a dispersão de propágulos e a predação afetam o processo de estabelecimento dos indivíduos e influenciam na dinâmica da vegetação ao longo do tempo (Berg, 2001; Pinto, 2002, Machado et al., 2005). A queda, ou quebra, de árvores é um dos principais processos que determinam mortalidade em florestas tropicais (Korning & Balslev, 1994a). A presença das clareiras é um fator muito significativo no processo sucessional, influenciando na dinâmica da comunidade como um todo (Connell et al., 1984; Jardim et al., 1993).

Alguns autores encontraram resultados que demonstraram maior mortalidade de árvores próximas a clareiras (Putz & Milton, 1982; Lieberman et al., 1985). Dessa forma, a morte destas árvores seria responsável pela expansão da própria clareira (Swaine et al., 1987). Entretanto, outros autores concluíram não haver maior mortalidade próximo às clareiras (Meer & Bongers, 1996). Laurance et al. (1998) demonstraram, em fragmentos de mata de terra firme na Amazônia, que a mortalidade é bem maior nas bordas que no interior dos mesmos.

Condições de encharcamento do solo, por afloramento do lençol freático ou enchentes, promovem uma dinâmica toda particular em áreas ripárias. As enchentes promovem uma limpeza da serrapilheira marginal, facilitando a exposição à luz e ocupação por espécies pioneiras, inclusive bambus (Oliveira Filho et al., 1994b; Guilherme et al., 2004). Por outro lado, as enchentes podem causar o soterramento das plântulas na área marginal (Marques & Joly, 2000).

Hubbell & Foster (1986) explicaram a grande diversidade nas florestas tropicais úmidas, afirmando que as várias espécies coexistem não porque diferem na utilização dos recursos, mas sim porque são muito semelhantes nos seus requisitos e dispersam as suas sementes de modo que haverá sempre locais, ao longo do tempo, em que elas possam se instalar primeiro. Maarel (1988) realizou uma coletânea com 20 trabalhos sobre processos e padrões em dinâmica da vegetação, segundo ele, os trabalhos apresentam dados divergentes e expressam a impossibilidade de generalização, em termos de métodos e padrões simples, assim como da complexidade da dinâmica vegetacional.

Na região do Alto Rio Grande, onde está localizada a área de estudo, a vegetação encontra-se bastante reduzida, mostrando sinais de distúrbios por fogo, pecuária e retirada seletiva de madeira para finalidades variadas (Oliveira Filho et al., 1994a). Nesses fragmentos há ocorrência de bordas artificiais, relativas aos efeitos antrópicos, e bordas naturais que resultam das transições entre tipologias.

O padrão esperado de dinâmica em comunidades arbóreas de florestas tropicais maduras e não perturbadas, é a estabilidade por meio da regulação entre as taxas de mortalidade e recrutamento e entre perda e ganho de biomassa dos indivíduos (Lieberman et al., 1985; Swaine et al., 1987; Felfili, 1995).

O objetivo deste estudo é investigar a dinâmica e verificar a hipótese de estabilidade da comunidade arbórea, de um fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, em Lavras, MG. A análise foi feita considerando a comunidade como um todo e os diferentes tipos de solo do local, num intervalo de seis anos, sendo o primeiro levantamento em 1997 e o segundo em 2003.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

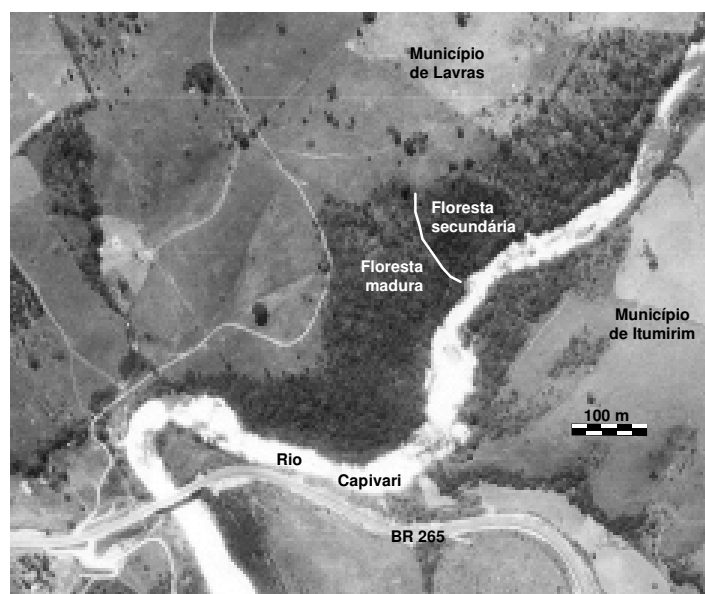
### 4.1 Caracterização da área de estudo

O fragmento de vegetação ciliar estudado, chamado de mata do Capivari, possui área de 10,6 ha, e está localizado ao longo da margem esquerda do curso do rio Capivari (21°16' S; 44°52' W; altitudes entre 825 e 875 m), afluente do rio Grande, no município de Lavras, Minas Gerais (Figura 1). A topografia é acidentada, sendo as declividades entre 10 e 45°. Os solos predominantes são os Argissolos e ocorrem manchas de Cambissolos e Neossolos Flúvicos nas margens do rio. O clima é do tipo Cwb de Köppen, mesotérmico, com verões brandos e suaves e estiagem de inverno (Souza et al., 2003). A média anual de precipitação é 1529,7 mm; na época seca (abril a agosto) é de 25,4 mm e na época chuvosa (setembro a março) de 253,5 mm. A média anual de temperatura é de 19,4 °C; na época mais fria (julho) é de 15,8°C e na época mais quente (janeiro) é de 22,1°C (Oliveira Filho & Fontes, 2000).

A maior parte da mata é classificada, pelo IBGE, como Floresta Estacional Semidecidual Montana (Veloso et al., 1991), fazendo parte do domínio da Mata Atlântica (Oliveira Filho & Fontes, 2000). Ocorrem, ainda, faixas estreitas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, nas áreas adjacentes ao rio Capivari, sujeitas a inundações periódicas. O fragmento pode ser dividido em duas partes quanto ao histórico de perturbação (Souza et al., 2003): floresta madura, a sudoeste, onde este estudo foi desenvolvido e floresta secundária, a norte, onde houve corte raso há cerca de 30 anos.



(A)



(B)

FIGURA 1 Situação geográfica do município de Lavras, Minas Gerais (A) e vista aérea do fragmento estudado, às margens do rio Capivari (B).

## **4.2 Levantamentos florístico e das variáveis ambientais da comunidade arbórea**

### **4.2.1 Levantamentos florísticos e estruturais**

Em 1997, foi realizado o primeiro levantamento da comunidade arbórea da mata do Capivari considerado neste estudo (Souza et al., 2003). As parcelas foram dispostas em cinco transeções, distribuídas de modo que ficassem o mais equidistantes possível. Todas as transeções iniciaram próximas da margem do rio e terminaram na borda superior do fragmento, junto a pastagens ou plantações sazonais de milho. No total, foram instaladas 28 parcelas de 20 × 20 m, totalizando uma área amostral de 1,12 ha. Para marcação das parcelas, foram utilizadas trenas para medir as distâncias horizontais e bússola para orientar o alinhamento do contorno das parcelas. A inclinação do terreno foi corrigida durante as medições das distâncias horizontais, nivelando-se as extremidades da trena. Os vértices das parcelas foram demarcados com estacas de PVC e as laterais com fitilhos de náilon. Foram medidos, nas parcelas, todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm, exceto lianas. Para cada indivíduo amostrado, foi mensurada a circunferência à altura do peito (CAP=1,30 m do solo) com fita métrica, seguindo as recomendações de Scolforo & Mello (1997) para medição de indivíduos bifurcados. De acordo com estes autores, quando a bifurcação ocorrer a 1,30 m, mede-se imediatamente abaixo da bifurcação e, quando esta ocorrer abaixo de 1,30, medem-se todas as bifurcações. O CAP total será dado pela raiz da somatória dos quadrados das circunferências individuais. A altura foi estimada por comparação com o podão de 13 m. Coletas aleatórias foram realizadas fora das parcelas, para contabilização de novos *taxa*.

O segundo levantamento que compõe este estudo foi realizado em 2003. Foram remedidas, nas parcelas, todas as árvores vivas mensuradas no levantamento anterior e as que ingressaram na categoria de diâmetro à altura do

peito (DAP)  $\geq 5$  cm, exceto lianas. Foram anotados os indivíduos mortos. As plantas recrutadas neste levantamento receberam identificação no campo, com plaqueta de alumínio constando a letra *R* antes do número correspondente à árvore. Adotaram-se os mesmos procedimentos do levantamento de 1997 para mensuração da circunferência à altura do peito (CAP), estimativa de altura e contabilização de novos *taxa*.

#### **4.2.2 Coleta, manuseio e identificação do material botânico**

O material botânico coletado, em ambos os levantamentos, foi prensado, seco, montado e incorporado ao Herbário ESAL da Universidade Federal de Lavras. As identificações foram feitas através de comparações com exsicatas existentes nos Herbários ESAL, UEC (Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP), RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ) e SP (Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, SP), bem como em consultas à literatura e a especialistas. A classificação das espécies em famílias foi adaptada ao sistema Angiosperm Phylogeny Group (Angiosperm Phylogeny Group - APG, 1998), sendo posteriormente incorporadas as alterações de acordo com o Angiosperm Phylogeny Group II (Angiosperm Phylogeny Group II - APG II, 2003).

#### **4.2.3 Levantamento topográfico e de solos**

Foi efetuado um levantamento topográfico da área, em 1997, com o auxílio de trenas, de um hipsômetro de Blume-Leiss, para medir o desnível do terreno, e de uma bússola para indicar o caminamento. A partir deste levantamento, foram construídas curvas de nível e a grade de superfície (Figura 2), utilizando o programa Surfer versão 5.0 da Golden Software.

Os solos de cada parcela foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária - EMBRAPA, 1999) até o nível de subgrupo (4º nível categórico) e incluindo os grupamentos texturais e classes de drenagem. Foram reconhecidas três categorias de solos: (a) Cambissolo Háplico Distrófico típico moderadamente drenado e de textura média; (b) Argissolo Vermelho Distrófico típico acentuadamente drenado e de textura média a argilosa; e (c) Argissolo Vermelho Distrófico latossólico bem drenado e com textura argilosa. Para simplificar, estes solos serão denominados de Cambissolo, Argissolo A e Argissolo B (Figura 3).

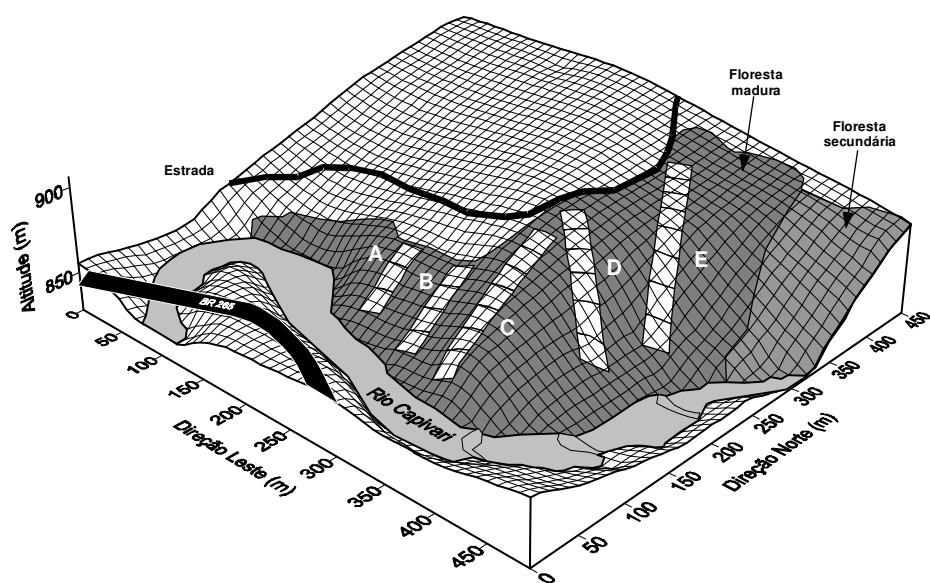


FIGURA 2 Grade de superfície da mata do Capivari mostrando a distribuição das cinco transeções amostrais (A–E) e de suas parcelas de 20×20 m.



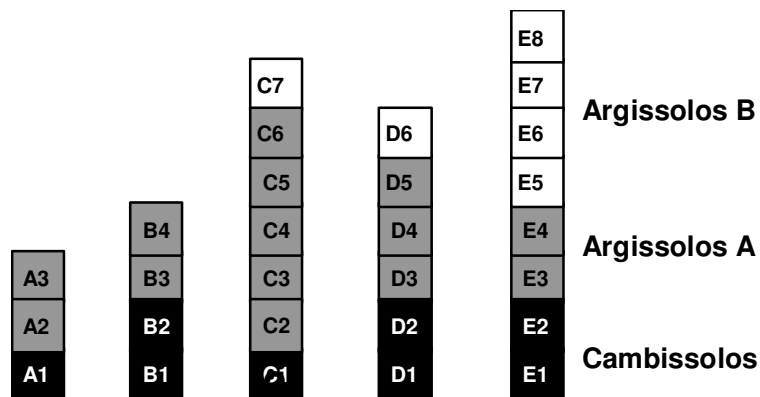


FIGURA 3 Identificação das parcelas e classificação dos solos, o espaçamento entre as linhas da grade é de 10 m.

### 4.3 Análise dos dados de dinâmica

#### 4.3.1 Dinâmica geral da comunidade

Foram calculados, com base nos dados demográficos de número de indivíduos, as taxas de mortalidade (M), recrutamento (R), de mudança e de rotatividade (*turnover rate*). A taxa de mudança foi calculada com base na diferença entre o número de indivíduos presentes em ambos os inventários (em %) no intervalo de tempo analisado, e a rotatividade por meio da média dos valores absolutos das taxas de recrutamento e mortalidade. Analogamente, foram calculadas, com relação à área basal, as taxas de perda (P, redução na área basal, determinada pela mortalidade e decremento – principalmente quebra - dos sobreviventes), de ganho (G, ganho em área basal, determinada pelo recrutamento e incremento dos sobreviventes), taxas de mudança (diferença entre a área basal dos indivíduos em ambos os inventários) e de rotatividade (média dos valores absolutos de perda e ganho).

Estas taxas foram obtidas utilizando-se as seguintes fórmulas, de acordo com Sheil et al. (1995, 2000):

$$M = \{ 1 - [(N_0 - N_m)/N_0]^{1/t} \} \times 100$$

$$R = [ 1 - (1 - N_r / N_t)^{1/t} ] \times 100$$

$$P = \{ 1 - [(AB_0 - AB_m - AB_d)/AB_0]^{1/t} \} \times 100$$

$$G = \{ 1 - [1 - (AB_r + AB_g)/AB_t]^{1/t} \} \times 100$$

As taxas de rotatividade (*turnover*), em número de árvores ( $T_n$ ) e em termos de área basal ( $T_{AB}$ ) foram calculadas de acordo com Oliveira et al. (1997) e Werneck & Franceschinelli (2004):

$$T_N = (M + R)/2$$

$$T_{AB} = (P + G)/2$$

As taxas de mudança líquida no período foram obtidas, segundo Korning & Balslev (1994a), para número de árvores ( $Ch_N$ ) e para área basal ( $Ch_{AB}$ ):

$$Ch_N = [(N_t/N_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

$$Ch_{AB} = [(AB_t/AB_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

Para o cálculo dos índices de meia-vida ( $t_{1/2}$ , tempo necessário para a comunidade reduzir seu número de indivíduos ou área basal pela metade, calculado mediante a taxa de mortalidade e de decréscimo encontrada) e tempo de duplicação ( $t_2$ , tempo necessário para a comunidade dobrar seu tamanho ou área basal, mediante a taxa de recrutamento e acréscimo encontrada) foram utilizadas as fórmulas (Korning & Balslev, 1994b):

$$t_{1/2} = \ln(0,5) / \ln(1+M), \quad t_{1/2} = \ln(0,5) / \ln(1+Dc)$$

$$t_2 = \ln(2) / \ln(1+R), \quad t_2 = \ln(2) / \ln(1+Ac)$$

Considerando nas expressões anteriormente apresentadas:  $N_0$  = contagens inicial de árvores individuais;  $N_t$  = contagem final de árvores individuais;  $N_m$  = número de árvores mortas;  $N_r$  = número de recrutadas;  $t$  = o tempo decorrido entre os inventários;  $AB_0$  = área basal inicial;  $AB_t$  = área basal final;  $AB_m$  = área basal das árvores mortas;  $AB_r$  = área basal dos recrutadas;  $AB_d$  = decremento em área basal;  $AB_g$  = incremento em área basal dos sobreviventes;  $M$  = mortalidade;  $R$  = recrutadas;  $P$  = taxa de perda;  $G$  = taxa de ganho;  $Dc$  = decréscimo, ou perda em área basal (valor negativo) e  $Ac$  = acréscimo, ou ganho em área basal.

Quanto maiores a mortalidade e o decréscimo, menor a meia-vida ( $t_{1/2}$ ); quanto maiores o recrutamento e o acréscimo, menor o tempo de duplicação ( $t_2$ ). Foram calculados, seguindo o proposto pelos mesmos autores, os tempos de rotatividade (*turnover time*) e estabilidade, sendo o primeiro por meio das médias entre o tempo de duplicação e meia-vida, e a estabilidade pela diferença entre  $t_{1/2}$  e  $t_2$ . Quanto menor for o tempo de rotatividade, mais dinâmica é a vegetação. Quanto mais próximo de zero a estabilidade, mais estável é a vegetação.

Os parâmetros de dinâmica foram calculados para a comunidade como um todo e, também, separadamente para cada um dos três tipos de solo presentes na área, já que esta variável mostrou-se importante em termos de correlação espécie-ambiente (Souza et al., 2003). Os parâmetros foram analisados em relação à comunidade, aos três tipos de solo e às classes diamétricas. A comparação dos parâmetros da comunidade como um todo, com os encontrados para os três solos, foi realizada pelo teste de Qui-quadrado, e entre os tipos de solo pelo teste de Kruskal-Wallis (Zar, 1996).

#### **4.3.2 Dinâmica por classes diamétricas**

Foi feita a distribuição de frequência das árvores por classe diamétrica, adotando-se intervalos com amplitudes crescentes para compensar o forte decréscimo de densidade nas classes de tamanhos maiores (Botrel et al., 2002; Appolinário et al., 2005; Nunes, 2005; Machado, 2005), típico da distribuição em *J* invertido. A diferença entre o número de árvores ingressantes (recrutas e imigrantes) e árvores egressas (mortos e emigrantes), em cada classe de diâmetro, foi verificada por comparações entre contagens de Poisson, considerando a comunidade como um todo e os três tipos de solo (Zar, 1996).

#### **4.3.3 Dinâmica das populações mais abundantes**

A dinâmica populacional foi analisada com base nas 27 espécies que apresentaram 20 ou mais indivíduos, em cada um dos levantamentos. Para análise das populações mais abundantes, as espécies não foram divididas por tipo de solo, devido ao pequeno número de indivíduos (Machado, 2005). Foram utilizadas comparações entre contagens de Poisson para verificar a diferença entre o número de recrutas e mortos em cada uma das 27 populações analisadas.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Dinâmica da comunidade

Durante o período deste estudo foi registrada morte de 224 indivíduos, correspondendo a 13,4% do total do primeiro levantamento (Tabela 1).

TABELA 1 Parâmetros da dinâmica do estrato arbóreo ( $DAP \geq 5$  cm) calculados para o fragmento florestal às margens do rio Capivari, Lavras/MG, para um período de seis anos. Parâmetros calculados para toda a comunidade (Total) e para cada tipo de solo, baseados no número de indivíduos. Os valores dos solos separadamente diferiram apenas para o Argissolo B (Teste de Kruskal-Wallis,  $p < 0,05$ ), e não diferiram estatisticamente dos valores encontrados para a comunidade toda nos levantamentos (Teste de qui-quadrado,  $P > 0,05$ ). Camb.= Cambissolo, Arg.= Argissolo

	Total	Camb.	Arg. A	Arg. B
<b>Amostragem</b>				
Número de parcelas	28	8	14	6
<b>Número de indivíduos</b>				
Inicial (1997)	1671	555	795	321
Final (2003)	1657	531	809	317
Sobreviventes	1447	464	692	291
Mortas	224	91	103	30
Recrutas	210	67	117	26
Taxas de mortalidade (% ano <sup>-1</sup> )	2,40	2,90	2,30	1,60
Taxas de recrutamento (% ano <sup>-1</sup> )	2,20	2,20	2,60	1,40
Taxas de rotatividade (% ano <sup>-1</sup> )	2,30	2,60	2,40	1,50
Taxas de mudança (% ano <sup>-1</sup> )	-0,10	-0,70	0,30	-0,20
Meia-vida (anos)	28,53	23,55	29,79	42,97
Duplicação (anos)	31,85	31,85	27,00	49,85
Tempo de rotatividade (anos)	30,19	27,7	28,39	46,41
Tempo de estabilidade (anos)	3,32	8,3	2,79	6,88

O recrutamento foi de 210 indivíduos, correspondendo a 12,7% do total do segundo levantamento. As mudanças líquidas foram todas negativas, exceto para o Argissolo A, onde a taxa de recrutamento superou a de mortalidade, e para Argissolo B, já que a taxa de acréscimo superou a de decréscimo (Tabela 2).

TABELA 2 Parâmetros da dinâmica do estrato arbóreo ( $DAP \geq 5$  cm) calculados para o fragmento florestal às margens do rio Capivari, Lavras/MG, para um período de seis anos. Parâmetros calculados para toda a comunidade (Total) e para cada tipo de solo da área de estudo, baseados na área basal ( $m^2$ ). Sendo Arg.=Argissolo, Camb.=Cambissolo, Sobrev.=sobreviventes.

	Total	Camb.	Arg. A	Arg. B
<b>Amostragem</b>				
Número de parcelas	28	8	14	6
<b>Área basal</b>				
Inicial (1997)	30,9226	9,3815	16,6527	4,8884
Final (2003)	30,7024	9,2211	16,4399	5,0415
Mortas ( $m^2$ )	2,7657	1,0440	1,3671	0,3245
Decremento dos sobreviv. ( $m^2$ )	-0,8523	-0,2305	-0,4358	-0,1860
Recrutadas ( $m^2$ )	0,5863	0,1770	0,3320	0,0773
Incremento dos sobreviv. ( $m^2$ )	2,8115	0,9371	1,2881	0,5863
Taxas de decréscimo ( $\% \text{ ano}^{-1}$ )	2,10	2,40	1,90	1,80
Taxas de acréscimo ( $\% \text{ ano}^{-1}$ )	1,90	2,10	1,70	2,30
Taxas de rotatividade ( $\% \text{ ano}^{-1}$ )	2,00	2,30	1,80	2,10
Taxas de mudança ( $\% \text{ ano}^{-1}$ )	-0,10	-0,30	-0,20	0,50
Meia-vida	32,66	28,53	36,13	38,16
Duplicação	36,83	33,35	41,12	30,48
Tempo de rotatividade	34,74	30,94	38,63	34,32
Tempo de estabilidade	4,17	4,82	4,98	7,68

O Argissolo A apresentou as maiores taxas de recrutamento, porém o acréscimo não foi suficiente para compensar a área basal perdida com os indivíduos mortos. Evento inverso ocorreu no Argissolo B: apesar da mortalidade ter sido maior que o recrutamento, houve aumento de área basal, devido ao grande incremento.

As taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento para a comunidade toda foram de  $2,40\%.\text{ano}^{-1}$  e  $2,20\%.\text{ano}^{-1}$ , o que resultou numa taxa de rotatividade de  $2,30\%.\text{ano}^{-1}$ . Considerando a área basal, a taxa de acréscimo ( $1,90\%.\text{ano}^{-1}$ ) foi inferior à taxa de decréscimo ( $2,10\%.\text{ano}^{-1}$ ) e a taxa de rotatividade foi de  $2,00\% \text{ ano}^{-1}$ . No intervalo analisado, a comunidade apresentou tempo de rotatividade de 30,19 anos e relativa estabilidade em número de indivíduos (3,32 anos) e em área basal (4,17 anos). O tempo de duplicação da área basal para comunidade toda (36,83 anos) foi superior ao previsto, em termos de número de indivíduos (31,85 anos).

As taxas de mortalidade, recrutamento e rotatividade diferiram apenas para o Argissolo B em relação aos demais solos e à comunidade como um todo (teste de Kruskal-Wallis H,  $p < 0,05$ ). Para o Argissolo B estas taxas foram respectivamente de 1,60, 1,40 e  $1,50\% \text{ ano}^{-1}$ . Apenas no Argissolo B o acréscimo ( $2,30\% \text{ ano}^{-1}$ ) superou o decréscimo ( $1,80\% \text{ ano}^{-1}$ ). O Argissolo B apresentou um dos menores tempos de duplicação (30,48 anos) em área basal e o maior em número de indivíduos (49,85 anos).

## **5.2 Dinâmica por classes diamétricas**

A distribuição de densidade absoluta dos indivíduos, por classe diamétrica, mostrou-se bastante estável entre os levantamentos de 1997 e 2003 (Figura 4).

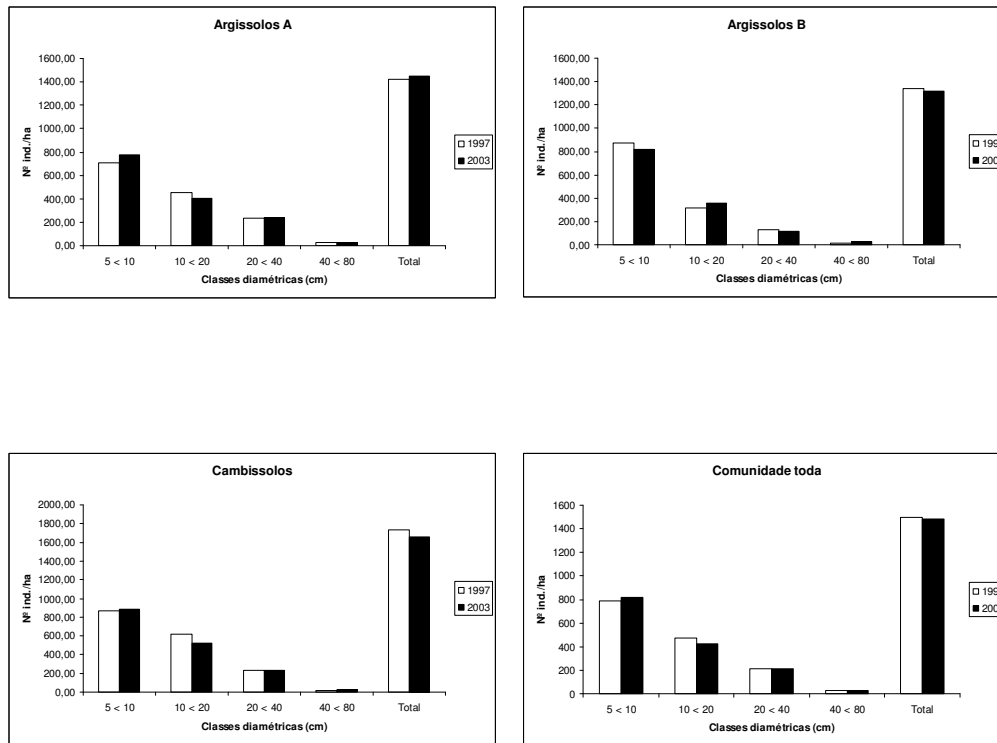


FIGURA 4 Distribuição por classes diamétricas do número de indivíduos/ha, apresentada por tipo de solo e comunidade toda, para os levantamentos de 1997 e 2003 num fragmento florestal às margens do rio Capivari, Lavras/MG.

A mortalidade foi bastante semelhante, exceto no Argissolo B, que apresentou a menor mortalidade da classe de 10 a 20 cm de diâmetro, quando comparado com os demais. O maior número de mortos está concentrado nas duas classes de menor diâmetro (Figura 5) sendo, também, as classes mais dinâmicas.



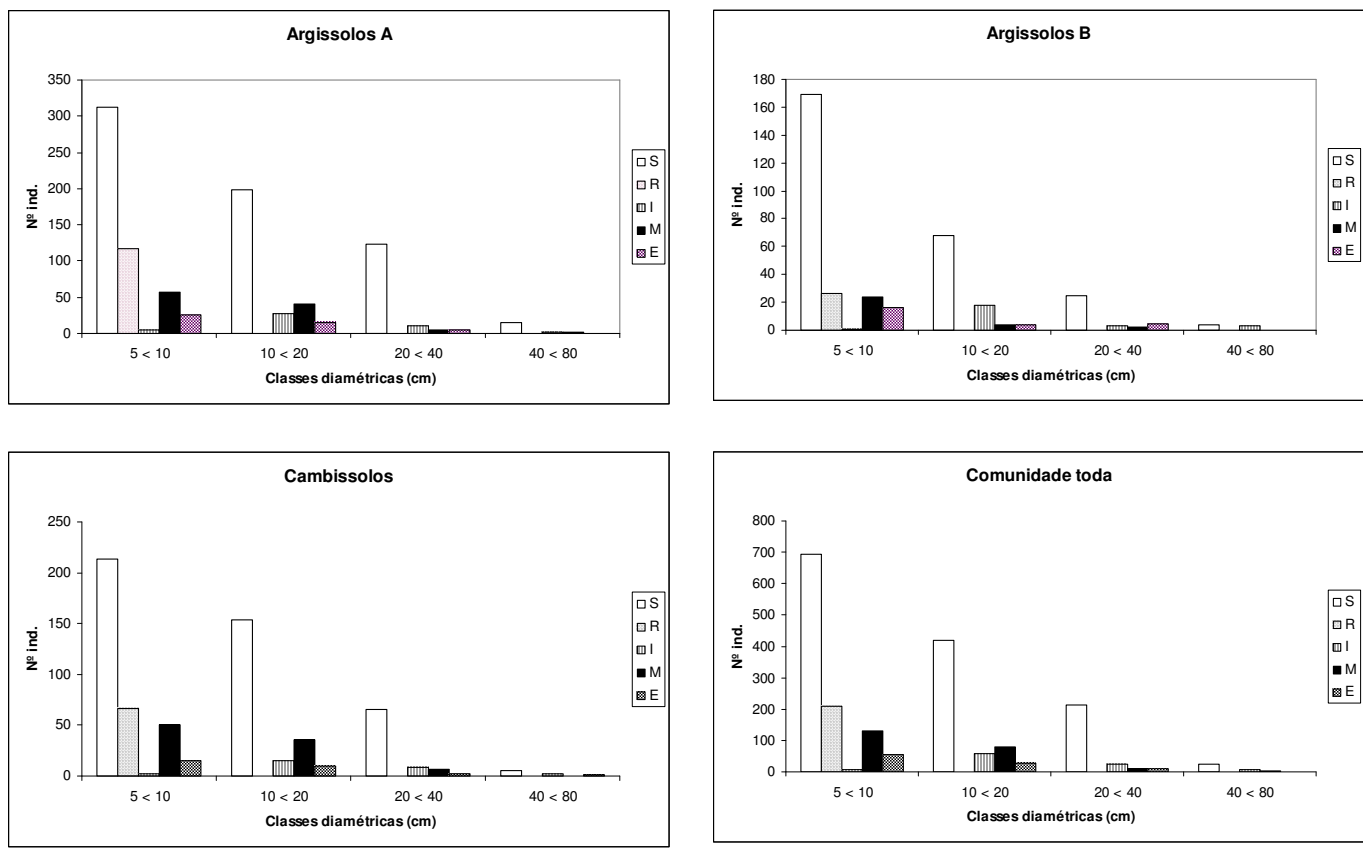


FIGURA 5 Número de sobreviventes (S), recrutas (R), imigrantes (I), mortos (M) e emigrantes (E) por classe diamétrica, no fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras/MG.

As distribuições de frequências por classe diamétrica (Tabela 3) no levantamento de 2003 não diferiram significativamente daquelas encontradas no primeiro levantamento (Teste de Qui-quadrado,  $P > 0,05$ ), avaliando a comunidade como um todo. Na primeira classe diamétrica (de 5 a 10 cm de DAP) o número de ingressantes (recrutas mais imigrantes) superou o de egressos (mortos mais emigrantes) apenas no Argissolo A. Na segunda classe diamétrica (de 10 a 20 cm de DAP) houve diferenças significativas para todos os habitats analisados, sendo que o número de ingressantes superou o de egressos apenas no Argissolo B. A terceira classe diamétrica (de 20 a 40 cm) não apresentou mudanças significativas para nenhum habitat e a quarta classe diamétrica (de 40 a 80 cm) apresentou número de ingressos maior que egressos somente no Argissolo B.

TABELA 3 Parâmetros de dinâmica por classe diamétrica das árvores (DAP  $\geq 5$  cm) para o fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras/MG, calculados para toda a comunidade e para cada tipo de solo separadamente, para um período de seis anos. Sendo: Emig.=emigrantes, Rec.=recrutas, Imig.=imigrantes. As frequências esperadas foram calculadas baseadas na distribuição do número de indivíduos por classe de DAP em 1997, e as contagens de Poisson foram realizadas entre contagens de saídas (mortos e emigrantes) e entradas (recrutas e imigrantes).

	N° ind.		Mortalidade				Poisson				
	1997	2003	Frequência esperada	N° Mortos	Frequência esperada	% ano-1	N° Emig.	N° Rec.	N° Imi.	Z	P
<b>Argissolos A</b>											
5 < 10	395	434	401,94	57	72,85	3,8	25	117	4	2,7373	0,01
10 < 20	254	226	258,46	40	46,85	4,0	15	0	27	3,0921	0,002
20 < 40	131	134	133,30	4	24,16	1,0	4	0	11	0,6882	ns
40 < 80	17	17	17,30	2	3,14	2,1	0	0	2	0	ns
<b>Totais</b>	<b>797</b>	<b>811</b>		<b>103</b>			<b>44</b>	<b>117</b>	<b>44</b>		
<b>Argissolos B</b>											
5 < 10	209	196	206,40	24	35,81	3,5	16	26	1	1,5882	ns
10 < 20	76	86	75,36	4	13,02	1,8	4	0	18	1,9612	0,05
20 < 40	32	28	31,60	2	5,48	4,0	5	0	3	1,2649	ns
40 < 80	4	7	3,95	0	0,69	0,0	0	0	3	1,7321	0,10
<b>Totais</b>	<b>321</b>	<b>317</b>		<b>30</b>			<b>25</b>	<b>26</b>	<b>25</b>		
<b>Cambissolos</b>											
5 < 10	278	282	265,98	50	59,61	4,3	15	67	2	0,3455	ns
10 < 20	198	168	189,44	35	42,45	4,2	10	0	15	3,873	0,001
20 < 40	73	74	69,84	6	15,65	1,9	2	0	9	0,2425	ns
40 < 80	6	7	5,74	0	1,29	3,0	1	0	2	0,5774	ns
<b>Totais</b>	<b>555</b>	<b>531</b>		<b>91</b>			<b>28</b>	<b>67</b>	<b>28</b>		
<b>Comunidade Toda</b>											
5 < 10	882	912	874,62	131	169,23	3,9	56	210	7	1,4926	ns
10 < 20	528	480	523,58	79	101,31	3,7	29	0	60	3,7033	0,001
20 < 40	236	236	234,03	12	45,28	1,7	11	0	23	0	ns
40 < 80	27	31	26,77	2	5,18	1,9	1	0	7	1,2649	ns
<b>Totais</b>	<b>1673</b>	<b>1659</b>		<b>224</b>			<b>97</b>	<b>97</b>	<b>210</b>		

### 5.3 Dinâmica das populações mais abundantes

Dentre 27 populações analisadas (Tabela 4), as maiores perdas, em número de indivíduos, ocorreram nas populações de *Machaerium villosum* (11 árvores mortas e nenhuma recrutada), *Tapirira obtusa* (11 mortas, 1 recrutada), *Machaerium nictitans* (10 mortas, 1 recrutada), *Dalbergia villosa* e *Casearia sylvestris* (ambas com 9 mortas e nenhuma recrutada) e, ainda, *Protium widgrenii* (9 mortas, 1 recrutada). Destas, *Machaerium villosum* e *Machaerium nictitans*, apesar da mortalidade acentuada, apresentaram aumento líquido em área basal, explicado pelos acentuados incrementos acompanhados de decrementos mínimos.

TABELA 4 Parâmetros de dinâmica calculados para as 27 populações mais abundantes do fragmento florestal às margens do rio Capivari, Lavras/MG, para um período de seis anos. N1, N2, AB1 e AB2 = n° de árvores e área basal, no primeiro (1) e segundo (2) levantamentos, respectivamente; (m) mortalidade; (r) recrutamento; (Inc) incremento; (Dec) decremento.

Espécies	Nº de árvores				Poisson		Área Basal			
	N1	N2	m	r	Z	p	AB1	AB2	Inc	Dec
<i>Calycorectes acutatus</i>	77	90	2	15	3,15	0,002	0,5690	0,6711	0,0814	-0,0026
<i>Sebastiania commersoniana</i>	49	72	9	32	3,59	0,001	0,3721	0,3817	0,0276	-0,0643
<i>Copaifera langsdorffii</i>	63	62	1	0	1,00	ns	3,0041	3,1876	0,3068	-0,0699
<i>Machaerium villosum</i>	73	62	11	0	3,32	0,001	3,0341	3,1295	0,2245	-0,0027
<i>Calypttranthes clusiifolia</i>	35	61	1	27	4,91	0,001	0,1540	0,2609	0,0427	-0,0003
<i>Albizia polycephala</i>	66	60	8	2	1,90	0,10	0,8551	0,8674	0,0794	-0,0016
<i>Cupania vernalis</i>	55	56	1	2	0,58	ns	0,7755	0,8398	0,0715	-0,0020
<i>Tapirira obtusa</i>	65	55	11	1	2,89	0,005	2,7586	2,5164	0,2078	-0,1381
<i>Protium widgrenii</i>	52	44	9	1	2,53	0,02	0,7412	0,6327	0,0328	-0,0478
<i>Platycamus regnellii</i>	45	42	3	0	1,73	0,10	0,5699	0,6377	0,0957	-0,0016
<i>Matayba guianensis</i>	44	42	6	4	0,63	ns	0,2940	0,2992	0,0303	0,0000
<i>Bauhinia longifolia</i>	32	35	4	7	0,90	ns	0,2201	0,2455	0,0377	-0,0040
<i>Myrcia multiflora</i>	32	34	1	3	1,00	ns	0,1788	0,1731	0,0144	-0,0131
<i>Dalbergia villosa</i>	42	33	9	0	3,00	0,005	0,6532	0,5811	0,0344	-0,0450
<i>Casearia sylvestris</i>	39	30	9	0	3,00	0,005	0,2980	0,2785	0,0187	-0,0085
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	33	30	4	1	1,34	ns	1,2156	1,3208	0,1285	0,0000
<i>Nectandra oppositifolia</i>	33	29	6	2	1,41	ns	0,5702	0,5537	0,0365	-0,0014
<i>Luehea divaricata</i>	26	28	1	3	1,00	ns	0,8284	0,8358	0,0613	-0,0626
<i>Machaerium minutiflorum</i>	24	28	0	4	2,00	0,05	0,1443	0,1669	0,0134	-0,0003
<i>Myrcia splendens</i>	23	28	6	11	1,21	ns	0,0918	0,0995	0,0094	-0,0005
<i>Roupala brasiliensis</i>	29	28	3	2	0,45	ns	0,6596	0,6312	0,0286	-0,0076
<i>Machaerium hirtum</i>	28	26	2	0	1,41	ns	0,3997	0,5439	0,1767	-0,0052
<i>Siphoneugena densiflora</i>	30	26	4	0	2,00	0,05	0,5806	0,5438	0,0434	-0,0080
<i>Conarus regnellii</i>	22	23	1	2	0,58	ns	0,1383	0,1594	0,0293	0,0000
<i>Luehea candicans</i>	23	21	3	1	1,00	ns	0,3884	0,3186	0,0092	-0,0684
<i>Nectandra grandiflora</i>	20	21	3	4	0,38	ns	0,5469	0,4364	0,0666	-0,0003
<i>Machaerium nictitans</i>	29	20	10	1	2,71	0,01	1,3614	1,3951	0,1080	-0,0013

*Calyptranthes clusiifolia*, *Sebastiania commersoniana* e *Calycoretes acutatus* apresentaram os maiores ganhos em número de indivíduos, acompanhado de aumento também em área basal. A maior taxa de mudança, tanto em número de indivíduos como em área basal, foi apresentada por *Calyptranthes clusiifolia* (9,70 e 9,19%.ano<sup>-1</sup> respectivamente).

A maior perda relativa ocorreu na população de *Machaerium nictitans*: de 29 indivíduos amostrados no primeiro levantamento, cerca de 1/3 da população morreu e o recrutamento foi de apenas 1 indivíduo encontrado na faixa do DAP de inclusão ( $\geq 5$  cm). Contudo, a área basal aumentou devido ao grande incremento apresentado por esta população. Para a maioria das populações, cerca de 52%, as contagens de Poisson, para verificar a diferença entre o número de recrutas e mortos, não foram significativas, indicando estabilidade.

## 6 DISCUSSÃO

A taxa de mortalidade obtida para a comunidade como um todo, no fragmento florestal do Capivari (2,40%), encontra-se dentro da amplitude citada (de 1 a 3%), para a maioria das florestas tropicais (Matelson et al., 1995) e também semelhante a valores encontrados por Pedroni (2001) e Pinto (2002). Valores aquém foram encontradas por Brown et al. (1983), contudo valores acima dos 3% foram relatados por Santos et al. (1996) e Nunes (2005). Hartshorn (1990) e Phillips & Gentry (1994) afirmam que taxas entre 1 e 2% é o esperado para florestas maduras em condições naturais de distúrbios. Os valores variam, também, em função do critério de inclusão adotado quanto ao DAP e, dessa forma, não podemos estabelecer comparações entre estudos que utilizaram critérios inclusivos diferenciados.

As taxas de mortalidade e recrutamento podem ser bastante irregulares em escalas pequenas e temporais (Sheil & May, 1996), podendo variar também entre intervalos diferentes de medições (Hubbell & Foster, 1990; Felfili, 1995), como reflexo de resposta às mudanças climáticas e ao regime de distúrbio na área (Phillips & Gentry, 1994). Merona et al. (1990) relacionaram as variações dos parâmetros de dinâmica à estrutura inicial da comunidade, à composição de espécies e às diferentes intensidades de perturbações às quais a comunidade esteve sujeita. Na mata do Capivari, segundo informações dos moradores de propriedades rurais do entorno, a última grande intervenção ocorreu a mais de 30 anos. Florestas tropicais úmidas, onde se utilizou corte raso para exploração, necessitam de um período amplo (de 50 a 150 anos) para restaurarem a densidade e área basal originais (Saldarriaga & Uhl, 1991; Tabarelli & Mantovani, 1999). A estabilidade apresentada pelos parâmetros densidade a área basal demonstram que a comunidade da mata do Capivari se recuperou do

distúrbio. Todavia, não se pode afirmar o mesmo em termos de composição de espécies. Distúrbios severos, como o corte raso, afetam o hábitat como um todo, principalmente causando a destruição do estrato regenerante, afugentando dispersores e alterando a umidade do solo.

Manokaran & Kochummen (1987) verificaram variação no balanço entre mortalidade e recrutamento, com períodos de observação sucessivos. Durante dez anos, a mortalidade foi maior que o recrutamento e, no período seguinte, estas taxas entraram em equilíbrio. Segundo Pedroni (2001), após um período de mortalidade, ocorre abertura de espaço para que ocorra um recrutamento intenso, caracterizando a floresta como um sistema dinâmico que apresenta mudanças contínuas ao longo do tempo em sua estrutura e composição. Caso as perdas de densidade e área basal se acentuem, podem levar a comunidade a um processo de degradação. Na mata do Capivari, as quedas não foram significativas do ponto de vista estatístico, refletindo estabilidade demográfica da comunidade em questão.

Berg (2001) e Pinto (2002) recomendam que parâmetros de dinâmica baseados em poucas remedições merecem cuidado na interpretação dos resultados. Por sua vez, Pedroni (2001) aponta que, quanto maior for o intervalo entre inventários sucessivos, maior a dificuldade na identificação dos fatores responsáveis pela mortalidade e na interpretação dos resultados obtidos.

Rolim et al. (1999), estudando a dinâmica de uma floresta atlântica, concluíram que, para uma adequada interpretação das flutuações dos valores de densidade, são necessário intervalos curtos entre medições, sugerindo de dois a três anos. O intervalo adotado para a mata do Capivari foi de seis anos. Um intervalo menor talvez pudesse demonstrar padrões mais claros, principalmente em relação às variações de área basal. Na comunidade arbórea do Capivari foram detectadas as menores taxas de mortalidade e recrutamento no Argissolo B, solos que dominam a parte mais alta da mata. Contudo, no Argissolo A, no



Cambissolo e na comunidade analisada como um todo, as taxas foram semelhantes. Considerando que, quanto maior o tempo de rotatividade menos dinâmica é a comunidade, a comunidade sobre o Argissolo B encontra-se bastante estável em número de indivíduos, e dinâmica em termos de área basal. Este fato pode ser explicado pela maior penetração de luz na borda superior ou por este hábitat apresentar estágio sucessional distinto do restante da comunidade.

Lieberman et al. (1985), Sheil & May (1996) e Nunes (2005) apontaram que as taxas de mortalidade e recrutamento podem ser bastante correlacionadas com a ocorrência de distúrbios e pela competição entre indivíduos por espaço e luz. Segundo Liberman et al. (1990) e Richards (1996), nas florestas tropicais a mortalidade, normalmente, é balanceada pelo recrutamento, apesar de que evidências diretas de balanço nulo entre recrutamento e mortalidade estarem disponíveis para poucas áreas e, na maioria deles, a relação não está em equilíbrio perfeito (Pinto, 2002).

É de se esperar um aumento na taxa de recrutamento nas bordas, devido à maior penetração de luz pelas laterais. Contudo, outros fatores podem ir contra tal fato, como a presença de espécies invasoras competidoras (Engel et al., 1998). Na mata do Capivari, a mortalidade foi maior na borda mais próxima ao rio (Cambissolo) e, contrariamente, menor na borda superior (Argissolo B). Isto se deve, provavelmente, ao fluxo de pessoas que circulam na parte da mata que fica mais próxima ao rio, em busca de pontos para pescaria. Neste local, há maior penetração de luz, todavia, as plântulas estão mais sujeitas à competição com as invasoras e sofrem, por exemplo, o efeito de eventuais cheias do rio, que podem afetar negativamente seu estabelecimento e diminuir a chegada de propágulos.

No intervalo de tempo analisado, uma grande cheia do rio Capivari foi registrada, inundando a margem das parcelas da borda próxima ao rio. Marques

& Joly (2000), estudando uma floresta higrófila em Brotas (SP), identificaram que o soterramento das plantas devido à variação do leito dos riachos foi a principal causa de morte na população estudada. Sugeriram, que este pode ser um fator importante para florestas ciliares em geral. Quando se analisa apenas os indivíduos da comunidade com diâmetros acima dos 5 cm de DAP, eventos como o descrito podem ocasionar falhas na estrutura diamétrica futura.

O crescimento das árvores é fator atuante na mudança, na rotatividade da floresta e nas taxas de ganho. Conforme Primack et al. (1985), a variabilidade individual das taxas de crescimento em populações de espécies arbóreas tropicais é consequência de diversos componentes ecológicos e composição genética destes organismos; a taxa de crescimento, muitas vezes, está correlacionada com a posição da árvore no dossel, a forma da copa, o tamanho do indivíduo e a distância dos vizinhos mais próximos.

Nunes (2005), estudando uma floresta semidecidual na mesma região do presente estudo, constatou que, entre as variáveis ambientais testadas, a altura do dossel relacionou-se positiva ou negativamente com as taxas de recrutamento, de mortalidade, de mudança e de rotatividade em número de indivíduos, de ganho, perda e rotatividade em área basal, inferindo, assim, que fatores inerentes à variação na estratificação vertical da floresta, provavelmente de intensidade luminosa, devem atuar na dinâmica das árvores. Pedroni (2001), por outro lado, não encontrou correlação da mortalidade e recrutamento com a altura do dossel.

Na mata do Capivari os tempos de meia-vida e duplicação calculados apresentam valores próximos. Isto é consequência dos valores absolutos de densidade ou área basal e, segundo Korning & Balsley (1994a), indicam que a comunidade é estável.

Tempos de rotatividade variados, para número de indivíduos (26,70; 20,60 e 22,50 anos) e para área basal (31,30; 24,80 e 30,20 anos), foram encontrados por Nunes (2005) para uma floresta semidecidual em Lavras, MG,

ao analisar três intervalos de tempo. Guilherme et al. (2004) obteve valores de tempo de rotatividade, em número de indivíduos e área basal respectivamente, de 45,70 e 25,90 anos, para floresta semidecídua, em Madre de Deus de Minas, MG. Pinto (2002) encontrou os tempos de rotatividade de 23,61 (em número de indivíduos) e 34,05 anos (em área basal), para uma floresta de vale, no Mato Grosso; Appolinário et al. (2005) calculou de 26,82 e 23,38 anos para floresta semidecídua em Bom Sucesso, MG, respectivamente para número de indivíduos e área basal. Na mata do Capivari, os valores obtidos foram de 30,19 para número de indivíduos e 34,74 para área basal. Estas taxas de rotatividade são relativamente baixas, indicando a ausência de distúrbios severos num passado recente (Guilherme et al., 2004; Nunes, 2005) ou a superação dos efeitos deste distúrbio pela comunidade que, no caso do Capivari, ocorreu a mais de 30 anos.

A comunidade arbórea do Capivari mostrou-se estável. A condição de “estabilidade” corresponde à fase clímax ou madura de uma floresta ou comunidade florestal, desta forma a densidade e a área basal flutuam moderadamente sob um regime de distúrbios leves. Havendo distúrbios mais severos, com redução de densidade e área basal, caracterizaria um caminho de degradação do ambiente (Machado, 2005). Nascimento et al. (1999) recomendam que as estratégias de conservação da biodiversidade em fragmentos de floresta estacional semidecidual devem considerar o histórico de perturbação na identificação de prioridades.

A maioria das populações de plantas apresenta distribuição de frequência com predominância de indivíduos nas classes menores e poucos nas maiores (Solbrig, 1981). Analisando-se o conjunto das populações que compõem a mata deste estudo, observa-se o padrão citado. Fortini et al. (2003) citam que as árvores menores podem ter menor acesso às reservas de água do subsolo que as maiores, o que é mais evidente em florestas que enfrentam déficits hídricos, como ocorre nas florestas estacionais. A mortalidade diminui

em plantas que estão acima da classe de 5 cm de DAP, independente da classe de tamanho (Swaine et al., 1987; Swaine, 1990). A maior mortalidade observada para a classe diamétrica de 10 a 20 cm de DAP, tanto quando analisamos os solos separadamente ou a comunidade como um todo, pode estar ligada à retirada de madeira pela população do entorno para utilização nas propriedades rurais, para moirões e construções rurais. Machado (2005) também encontrou maior perda líquida nesta mesma classe, e sugeriu que este padrão pode ser o reflexo de um impacto severo ocorrido no passado que atingiu com rigor o estrato regenerativo do sub-bosque, provocando uma lacuna de ingressos na classe referida durante o período de estudo. Todavia, Laurance et al. (1998) e Gomes et al. (2003) ressaltam que a instabilidade nas florestas tropicais também pode ser causada pela ocorrência de distúrbios de diversos tipos, como secas extraordinárias, tempestades, fogo, deslizamentos de terra, inundações, além das intervenções humanas.

Das 27 populações analisadas, apenas sete tiveram mudanças positivas, em termos de número de indivíduos, oito tiveram mudanças negativas e nas demais as alterações não foram significativas. A grande variação encontrada nos outros parâmetros calculados pode estar associada à variabilidade genética entre os indivíduos ou às variações ambientais que atuam diretamente sobre eles (Lieberman & Liberman, 1987). Vale ressaltar, que o processo sucessional em uma floresta nem sempre é aparente na estrutura - bastante estável no caso da mata do Capivari – mas pode ser evidenciado na troca de espécies e, em como cada espécie está mudando.

Comparando-se este com outros estudos (Oliveira-Filho, 1997; Pulz, 1999; Chagas et al., 2001; Berg, 2001; Guilherme et al., 2004; Appolinário et al., 2005; Nunes, 2005; Machado, 2005), a mata do Capivari apresenta uma dinâmica comunitária bastante estável, em termos dos parâmetros analisados. Os resultados obtidos contrariam a possibilidade da aceleração global da

rotatividade florestal, em virtude do aumento expressivo da concentração do CO<sub>2</sub> na atmosfera (Phillips & Gentry, 1994).

## 7 CONCLUSÕES

As intensidades das mudanças foram baixas, quando se analisa a comunidade arbórea do Capivari como um todo e também os três tipos de solos (Cambissolo, Argissolo A e Argissolo B) separadamente. A comunidade como um todo, o Argissolo A e o Cambissolo exibem dinâmicas semelhantes.

As maiores mudanças ocorreram na classe diamétrica de 10 a 20 cm de DAP, tanto na comunidade como um todo como nos solos individualmente. Estas podem ser atribuídas, provavelmente, à ocorrência de um distúrbio, antrópico ou natural no passado da área, que levou à falha na distribuição dos indivíduos.

As populações analisadas não apresentaram tendências claras de dinâmica, destacando-se *Sebastiania commersoniana* como a população com maior recrutamento e *Machaerium nictitans*, com a maior mortalidade. O maior incremento ocorreu para a população de *Copaifera langsdorffii* e o maior decremento para *Tapirira obtusa*. As maiores taxas de mudanças, tanto para número de indivíduos como para área basal, ocorreram na população de *Calyptantes clusiifolia*, que é a quarta maior população da mata do Capivari.

A comunidade apresenta-se estável, em termos dos parâmetros analisados, mesmo com a presença constante de pescadores e moradores do entorno, que adentram o fragmento florestal e, muitas vezes, retiram indivíduos seletivamente.

Num próximo levantamento, na mata do Capivari, pode ser interessante que se inclua o estudo da dinâmica das clareiras, já que se trata de processo que afeta diretamente a dinâmica das espécies. Assim também, o registro da altura do dossel é um parâmetro que pode trazer conclusões importantes sobre a dinâmica local. Outro fator passível de ser qualificado, e potencialmente

esclarecedor de algumas mudanças observadas, é o tipo de morte dos indivíduos, já que, nos trópicos, esta variável exerce importante papel ecológico.

## 8 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, Apr/jun. 2005.

BERG, E. van den. **Variáveis ambientais e a dinâmica estrutural e populacional de uma floresta de galeria em Itutinga, MG**. 2001. 115 p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

BIERREGAARD JÚNIOR, R. O.; GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; MESQUITA, R.C.G. **Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest**. London: Yale University, 2001. 496 p.

BOTREL, R.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T., RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.195-213, jun. 2002.

BROWN, S. et al. **Research history and opportunities in the Luquilo Experimental Forest**. Louisiana: USDA, 1983. 75p. Forst Service, General Technical Report SO 44. .

CHAGAS, R. K.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; BERG, E. van den; SCOLFORO, J. R. S. Dinâmica de populações arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.25, n.1, p.39-57, jan./mar.2001.

CONDIT, R. Research in large, long-term tropical Forest plots. **Trends in Ecology and Evolution**, [S.I.], v.10, n.1, p.18-22, 1995.

CONNELL, J. H.; TRACEY, J. G.; WEBB, L. J. Compensatory recruitment, growth, and mortality as factors maintaining rain forest tree diversity. **Ecological Monographs**, Massachusetts, v.54, n.2, p.141-164, 1984.

ENGEL, V.L.; FONSECA, R.C.B.; OLIVEIRA, R.E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n.32, p.43-64, 1998.



- FRANKHAM, R. Relationships of genetic variation to population size in wildlife. **Conservation Biology**, Oxford, v.10, p.1500-1508, 1996.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forests in Central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.11, n.1, p.67-83, 1995.
- FORTINI, L. B.; MULKEY, S. S.; ZARIN, D. J.; VASCONCELOS, S. S.; CARVALHO, C.J.R. Drought constraints on leaf gas exchange by *Miconia ciliata* (Melastomataceae) in the understory of an eastern Amazonian regrowth forest stand. **American Journal of Botany**, Palo Alto, v.90, n.6, p.1064-1070, 2003.
- GOMES, E. P. C.; MANTOVANI, W.; KAGEYAMA, P. Y. Mortality and recruitment of trees in a secondary montane rainforest in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.63, n.1, p.47-60, 2003.
- 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 forest in South-Eastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.174, n.1, p.9-36, 2004.
- HARTSHORN, G. S. An overview of neotropical forest dynamics. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four Neotropical Rainforests**. New Haven: Yale University, 1990. p.585-600.
- HUBBEL, S. P.; FOSTER, R. B. Canopy gaps and the dynamics of a tropical forest. In: CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant ecology**. Oxford: Blackwell Scientific, 1986. p.77-96.
- HUBBEL, S. P.; FOSTER, R. B. Structure, dynamics, and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado island. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University, 1990. p.522-541.
- JARDIM, F. C. S.; VOLPATO, M. M. L.; SOUZA, A. L. **Dinâmica de sucessão natural em clareiras de florestas tropicais**. Viçosa: SIF/UFV, 1993. 60p.
- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v.5, n.1, p.77-86, 1994a.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.10, p.151-166, 1994b.

LAURANCE, W. F et al. Rain Forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, Tempe, v.79, p.2032-2040, 1998.

LIEBERMAN, D. et al. Forest dynamics at La Selva Biological Station, 1969-1985. In: GENTRY, A. H. (Ed.) **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University, 1990. p.509-521.

LIEBERMAN, D. et al. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.73, n.3, p.915-924, 1985.

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.3, p.347-358, 1987.

MAAREL, E. van der. Vegetation dynamics patterns in time and space. **Vegetatio**, Dordrecht, v.77, p.7-19, 1988.

MACHADO, E. L. M. **Heterogeneidade espacial e temporal em um fragmento de floresta estacional em Lavras, MG**. 2005. 106 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

MANOKARAN, N.; KOCHUMMEN, K.M. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in peninsular Malaysia. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.3, p.315-330, 1987.

MARQUES, M.C.M.; JOLY, C. A. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.1, p.107-112, mar. 2000.

MATELSON, T. J.; NADKARNI, N. M.; SOLANO, R. Tree damage and annual mortality in a montane forest in Monteverde, Costa Rica. **Biotropica**, St. Louis, v.27, p.441-447, 1995.

MEER, P. J. van den.; BONGERS, F. Patterns of tree-fall and branch-fall in a tropical forest in French Guiana. **Journal of Ecology**, Cambridge, v.84, p.19-29, 1996.

MERONA, J. M. R. de et al. Tree mortality and recruitment over a five-year period in undisturbed upland rainforest of the central amazon. In: GENTRY, A.H. (Ed.) **Four neotropical rainforest**. New Haven: Yale University, 1990. p.573-584.

NASCIMENTO, H. E. M. et al. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.59, n.2, p.329-342, jun. 1999.

NUNES, Y. R.F. **Dinâmica da comunidade arbórea e da sua regeneração em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG**. 2005. 106 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M.L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six áreas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburg Journal of Botany**, Edinburg, v.51, n.3, p.355-389, 1994a.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M.L.; CARVALHO, D. A. Effect of flooding regime and understorey bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in southeastern Brazil. **Vegetatio**, Dordrecht, v.113, p.99-124, 1994b.

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.

PEDRONI, F. **Aspectos da estrutura e dinâmica da comunidade arbórea na Mata Atlântica de planície e encosta em Picinguaba, Ubatuba, SP**. 2001. 196 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PHILLIPS, O. L. et al. Dynamics and species richness of tropical rain forest. **Proceeding of National Academic of Sciences of USA**, Washington, v.91, n.7, p.2805-2809, 1994.

PHILLIPS, O. L.; GENTRY, A. H. Increasing turnover through time in tropical forests. **Science**, Washington, v.263, n. 5149, p.954-958, 1994.

PINTO, J. R. R. **Dinâmica da comunidade arbóreo-arbustiva em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso.** 2002.105 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PRIMACK, R. B. et al. Growth rates and population structure of Moraceae trees in Sarawak, east Malaysia. **Ecology**, Tempe, v.66, n.2, p.577-588, 1985.

PULZ, F. A.; SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Acuracidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequidiana com a matriz de transição. **Cerne**, Lavras, v.5, n.1, p.1-14, 1999.

PUTZ, F. E.; MILTON, K. **Tree mortality rate on Barro Colorado Island in the ecology of a tropical forest: season rhythms and long-term changes.** Washington: Smithsonian Institution, 1982. p.95-100.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest.** Cambridge: Cambridge University, 1996. 287p.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica em Linhares (ES). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.55, p.49-69, jun. 1999.

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. (Eds). **Tropical rain forests: regeneration and management.** New York: Blackwell, 1991. p. 303-312.

SANTOS, F. A. M. et al. Tree dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Bulletin of the Ecological Society of America**, Washington, 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**, Cambridge, 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**, Cambridge, v.84, n.1, p.91-100, 1996.

SOLBRIG, O. T. Studies on the population biology of the genus *Viola*. II The effects of plant size on fitness in *Viola sororia*. **Evolution**, Lawrence, v.35, n.6, p.1080-1093, 1981.

SOUZA, J. S.; ESPÍRITO 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.

SPURR, S. H.; BARNES, V. D. **Forest Ecology**. 3 ed. Malabar: F.L. Krieger Publishing Company, 1992. 325 p.

SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forests: a review. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.3, p.359-366, 1987.

SWAINE, M. D. Population dynamics of tree species in tropical forests. In: Holm-Nielsen, L.B. NIELSEN, I. C.; BALSLEV, H. (Ed.) **Tropical forest: botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic, 1990. p.101-110.

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.

WERNECK, M. & FRANCESCHINELLI, E.V. Dynamics of a dry forest fragment after the exclusion of human disturbance in southeastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.174, p.337-346, 2004.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662p.

## ANEXOS

ANEXO A		Pag.
TABELA 1A	Espécies encontradas nos levantamentos de 1997 e 2003, no fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, município de Lavras, Minas Gerais. * indica presença e ° ausência da espécie.....	96
TABELA 2A	Parâmetros fitossociológicos calculados para a comunidade arbórea num fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG, utilizando dados do levantamento de 2003. Ni-número de indivíduos, P-número de parcelas com ocorrência da espécie, AB-área basal ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ), DA-densidade absoluta ( $indivíduos \cdot ha^{-1}$ ), DR-densidade relativa(%), FA-frequência absoluta (%), FR-frequência relativa (%), DoA-dominância absoluta ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ), DoR-dominância relativa (%), VC-valor de cobertura ( $VC=DR+DoR$ ), VI-valor de importância ( $VI=DR+DoR+FR$ ).....	102
TABELA 3A	Comparação do valor de importância (VI) de cada espécie, entre os levantamentos realizados em 1997 e 2003, para o estrato arbóreo de um fragmento florestal no entorno do rio Capivari, Lavras/MG. A ordenação das espécies foi feita em ordem decrescente de VI.....	108

TABELA 1A Espécies encontradas nos levantamentos de 1997 e 2003, no fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG. \* indica presença e ° ausência da espécie.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	*	*
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitchell	*	*
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	*	*
	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	*	*
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	*	*
	<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) R.E.Fries	*	*
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schlttdl.	*	*
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	*	*
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Sprengel	*	*
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	*	*
	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	*	*
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	*	*
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	*	*
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	*	*
	<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	*	*
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planchon.	*	*
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.)	*	*
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	*	*
	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Rizz.	*	°
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	*	*
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	*	*
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Stevd.	*	*
Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engler	*	*
	<i>Protium widgrenii</i> Engler	*	*
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart.	*	°
	<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	*	*
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. Ex Schult) G.Don	*	*

...continua...

TABELA 1A, Cont.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	*	*
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	*	*
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i> G.Schellenb.	*	*
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	*	*
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	*	*
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	*	*
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	*	*
	<i>Croton floribundus</i> Sprengel	*	*
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	*	*
	<i>Sebastiania klotzschiana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	*	*
Fabaceae -	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) Macbr.	*	*
Caesalpinioideae	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bongard) D.Dietr.	*	*
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	*	*
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	*	*
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	*	*
	<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) Irwin & Barneby	*	*
Fabaceae -	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	*	*
Faboideae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	*	*
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	*	*
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Benth.	*	*
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.Tozzi & H.C.Lima	*	*
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	*	o
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	*	*
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	*	*
	<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	*	*
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	*	*
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	*	*
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	*	*
Fabaceae -	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	*	*
Mimosoideae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	*	*

...continua...



TABELA 1A, Cont.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Fabaceae -	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	*	*
Mimosoideae	<i>Inga striata</i> Benth.	*	*
	<i>Inga vera</i> Willd.	*	*
	<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W. Grimes	*	*
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	*	*
Hypericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	*	*
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	*	*
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	*	*
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	*	*
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	*	*
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	*	*
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	*	*
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	*	*
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisner) Mez	*	*
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	*	*
	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	*	*
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	*	*
	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	*	*
	<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	*	*
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	*	*
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	*	*
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Sprengel) Mart.	o	*
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hill.	*	*
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	*	*
	<i>Helicteres ovata</i> Lam.	*	*
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	*	*
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	*	*
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	*	*
Melastomataceae	<i>Miconia trianaei</i> Cogn.	*	*
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	*	*

...continua...

TABELA 1A, Cont.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	*	*
	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	*	*
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	*	*
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	*	*
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) W.Burger	*	*
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	*	*
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	*	*
	<i>Calycorectes acutatus</i> (Miq.) Toledo	*	*
	<i>Calyptranthes clusiifolia</i> O.Berg	*	*
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	*	*
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	*	*
	<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	*	*
	<i>Eugenia florida</i> DC.	*	*
	<i>Eugenia pleurantha</i> O.Berg	*	*
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	*	*
	<i>Eugenia</i> sp. (nova)	*	*
	<i>Gomidesia hebeptala</i> (DC.) O.Berg	*	*
	<i>Gomidesia lindeniana</i> O.Berg	*	*
	<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	*	*
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	*	*
	<i>Myrcia pulchra</i> Kiaersk.	*	*
	<i>Myrcia splendens</i> (Swartz) DC.	*	*
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	*	*
	<i>Myrcia venulosa</i> DC.	*	*
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West e* Wild.) O. Berg	*	*
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	*	*
<i>Psidium rufum</i> DC.	*	*	
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	*	*	
<i>Siphoneugena widgreniana</i> O.Berg	*	*	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	*	*

...continua...

TABELA 1A, Cont.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	*	*
Picramniaceae	<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	*	*
Polygonaceae	<i>Coccoloba warmingii</i> Meisner	*	*
Proteaceae	<i>Euplassa incana</i> (Klotzsch) I.M. Johnston	*	*
	<i>Roupala montana</i> Aubl.	*	*
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	*	*
	<i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg.	*	*
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) K.Schum.	*	*
	<i>Faramea nigrescens</i> Mart.	o	*
	<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	*	*
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	*	*
	<i>Randia nitida</i> (Kunth) DC.	*	o
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	*	*
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engler	*	*
	<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	*	*
	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent	*	*
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	*	*
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	*	*
	<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urb.	*	*
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	*	*
	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	*	*
	<i>Casearia obliqua</i> Sprengel	*	*
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	*	*
	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichl.	*	*
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. Cambess & Juss.)	*	*
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	*	*
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	*	*
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hooker & Arnot) Radlk.	*	*
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	*	*
Styracaceae	<i>Styrax camporus</i> Pohl	*	*

...continua...

TABELA 1A, Cont.

<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>1997</b>	<b>2003</b>
Styracaceae	<i>Styrax latifolius</i> Pohl	*	°
Symplocaceae	<i>Symplocos celastrinea</i> Mart. ex Miq.	°	*
	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch	*	*
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart. & Zucc.	*	*
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	*	*
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	*	*

TABELA 2A Parâmetros fitossociológicos calculados para a comunidade arbórea num fragmento de floresta estacional semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras, MG, utilizando dados do levantamento de 2003. Ni-número de indivíduos, P-número de parcelas com ocorrência da espécie, AB-área basal (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), DA-densidade absoluta (indivíduos.ha<sup>-1</sup>), DR-densidade relativa(%), FA-frequência absoluta (%), FR-frequência relativa (%), DoA-dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), DoR-dominância relativa (%), VC-valor de cobertura (VC=DR+DoR), VI-valor de importância (VI=DR+DoR+FR).

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	62	27	3,1295	55,36	3,74	96,43	3,18	2,79	10,19	13,93	17,12
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	62	24	3,1876	55,36	3,74	85,71	2,83	2,85	10,38	14,12	16,95
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	55	20	2,5164	49,11	3,32	71,43	2,36	2,25	8,20	11,52	13,87
<i>Eugenia acutata</i> Miq.	90	20	0,6711	80,36	5,43	71,43	2,36	0,60	2,19	7,62	9,98
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	60	23	0,8674	53,57	3,62	82,14	2,71	0,77	2,83	6,45	9,16
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	56	23	0,8398	50,00	3,38	82,14	2,71	0,75	2,74	6,11	8,83
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	72	17	0,3817	64,29	4,35	60,71	2,00	0,34	1,24	5,59	7,59
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	30	10	1,3208	26,79	1,81	35,71	1,18	1,18	4,30	6,11	7,29
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	20	12	1,3951	17,86	1,21	42,86	1,42	1,25	4,54	5,75	7,17
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	42	18	0,6377	37,50	2,53	64,29	2,12	0,57	2,08	4,61	6,73
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	44	17	0,6327	39,29	2,66	60,71	2,00	0,56	2,06	4,72	6,72
<i>Calyptanthus clusifolia</i> O.Berg	61	18	0,2609	54,46	3,68	64,29	2,12	0,23	0,85	4,53	6,65
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	28	13	0,8358	25,00	1,69	46,43	1,53	0,75	2,72	4,41	5,95
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	33	15	0,5811	29,46	1,99	53,57	1,77	0,52	1,89	3,88	5,65
<i>Roupala montana</i> Aubl.	28	14	0,6312	25,00	1,69	50,00	1,65	0,56	2,06	3,75	5,40
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) D.Dietr.	35	20	0,2455	31,25	2,11	71,43	2,36	0,22	0,80	2,91	5,27
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	29	14	0,5537	25,89	1,75	50,00	1,65	0,49	1,80	3,55	5,20
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	26	14	0,5439	23,21	1,57	50,00	1,65	0,49	1,77	3,34	4,99
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	30	19	0,2785	26,79	1,81	67,86	2,24	0,25	0,91	2,72	4,96
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	26	13	0,5438	23,21	1,57	46,43	1,53	0,49	1,77	3,34	4,87

...continua...

TABELA 2A, Cont.

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	20	13	0,6239	17,86	1,21	46,43	1,53	0,56	2,03	3,24	4,77
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	14	7	0,9200	12,50	0,84	25,00	0,83	0,82	3,00	3,84	4,67
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	34	15	0,1731	30,36	2,05	53,57	1,77	0,15	0,56	2,62	4,38
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	21	13	0,4364	18,75	1,27	46,43	1,53	0,39	1,42	2,69	4,22
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	19	10	0,5750	16,96	1,15	35,71	1,18	0,51	1,87	3,02	4,20
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	19	12	0,4689	16,96	1,15	42,86	1,42	0,42	1,53	2,67	4,09
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	21	14	0,3186	18,75	1,27	50,00	1,65	0,28	1,04	2,31	3,96
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	28	14	0,1669	25,00	1,69	50,00	1,65	0,15	0,54	2,23	3,88
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	28	12	0,0995	25,00	1,69	42,86	1,42	0,09	0,32	2,01	3,43
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	26	13	0,0857	23,21	1,57	46,43	1,53	0,08	0,28	1,85	3,38
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferruci	20	13	0,1465	17,86	1,21	46,43	1,53	0,13	0,48	1,68	3,22
<i>Tapira guianensis</i> Aubl.	19	9	0,2837	16,96	1,15	32,14	1,06	0,25	0,92	2,07	3,13
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	22	11	0,1527	19,64	1,33	39,29	1,30	0,14	0,50	1,82	3,12
<i>Connarus regnellii</i> G. Schellenb.	23	9	0,1594	20,54	1,39	32,14	1,06	0,14	0,52	1,91	2,97
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	10	7	0,4598	8,93	0,60	25,00	0,83	0,41	1,50	2,10	2,93
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	19	10	0,1108	16,96	1,15	35,71	1,18	0,10	0,36	1,51	2,69
<i>Eugenia</i> sp.	14	10	0,1949	12,50	0,84	35,71	1,18	0,17	0,63	1,48	2,66
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	19	10	0,0803	16,96	1,15	35,71	1,18	0,07	0,26	1,41	2,59
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	17	9	0,1375	15,18	1,03	32,14	1,06	0,12	0,45	1,47	2,54
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	14	10	0,1446	12,50	0,84	35,71	1,18	0,13	0,47	1,32	2,50
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	17	10	0,0863	15,18	1,03	35,71	1,18	0,08	0,28	1,31	2,49
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm	6	4	0,4537	5,36	0,36	14,29	0,47	0,41	1,48	1,84	2,31
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	8	7	0,3051	7,14	0,48	25,00	0,83	0,27	0,99	1,48	2,30
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	12	9	0,1214	10,71	0,72	32,14	1,06	0,11	0,40	1,12	2,18
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	11	9	0,0882	9,82	0,66	32,14	1,06	0,08	0,29	0,95	2,01
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	7	5	0,2736	6,25	0,42	17,86	0,59	0,24	0,89	1,31	1,90
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	2	2	0,4460	1,79	0,12	7,14	0,24	0,40	1,45	1,57	1,81

...continua...

TABELA 2A, Cont.

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Lonchocarpus campestris</i> Benth.	12	5	0,1401	10,71	0,72	17,86	0,59	0,13	0,46	1,18	1,77
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	11	6	0,1002	9,82	0,66	21,43	0,71	0,09	0,33	0,99	1,70
<i>Rollinia laurifolia</i> Schtdl.	5	5	0,2081	4,46	0,30	17,86	0,59	0,19	0,68	0,98	1,57
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	9	7	0,0580	8,04	0,54	25,00	0,83	0,05	0,19	0,73	1,56
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	11	6	0,0463	9,82	0,66	21,43	0,71	0,04	0,15	0,81	1,52
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	8	5	0,1087	7,14	0,48	17,86	0,59	0,10	0,35	0,84	1,43
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	8	6	0,0705	7,14	0,48	21,43	0,71	0,06	0,23	0,71	1,42
<i>Psidium rufum</i> DC.	5	5	0,1599	4,46	0,30	17,86	0,59	0,14	0,52	0,82	1,41
<i>Inga striata</i> Benth.	6	5	0,1341	5,36	0,36	17,86	0,59	0,12	0,44	0,80	1,39
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	7	7	0,0338	6,25	0,42	25,00	0,83	0,03	0,11	0,53	1,36
<i>Actinostemon kloitzschii</i> (Didr.) Pax	9	6	0,0269	8,04	0,54	21,43	0,71	0,02	0,09	0,63	1,34
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	6	4	0,0929	5,36	0,36	14,29	0,47	0,08	0,30	0,66	1,14
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	6	5	0,0531	5,36	0,36	17,86	0,59	0,05	0,17	0,53	1,12
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	6	4	0,0669	5,36	0,36	14,29	0,47	0,06	0,22	0,58	1,05
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4	4	0,0884	3,57	0,24	14,29	0,47	0,08	0,29	0,53	1,00
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S.Irwin & Barneby	6	4	0,0510	5,36	0,36	14,29	0,47	0,05	0,17	0,53	1,00
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	7	4	0,0285	6,25	0,42	14,29	0,47	0,03	0,09	0,52	0,99
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.	5	5	0,0165	4,46	0,30	17,86	0,59	0,01	0,05	0,36	0,95
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	5	5	0,0163	4,46	0,30	17,86	0,59	0,01	0,05	0,35	0,94
<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	5	4	0,0520	4,46	0,30	14,29	0,47	0,05	0,17	0,47	0,94
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	8	3	0,0270	7,14	0,48	10,71	0,35	0,02	0,09	0,57	0,92
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	6	3	0,0637	5,36	0,36	10,71	0,35	0,06	0,21	0,57	0,92
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	3	0,1002	2,68	0,18	10,71	0,35	0,09	0,33	0,51	0,86
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	5	4	0,0240	4,46	0,30	14,29	0,47	0,02	0,08	0,38	0,85
<i>Helicteres ovata</i> Lam.	6	3	0,0261	5,36	0,36	10,71	0,35	0,02	0,09	0,45	0,80
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) R.E.Fr.	4	3	0,0614	3,57	0,24	10,71	0,35	0,05	0,20	0,44	0,80
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	4	4	0,0228	3,57	0,24	14,29	0,47	0,02	0,07	0,32	0,79

...continua...

Tabela 2A, Cont.

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Glos) Eichler	4	3	0,0415	3,57	0,24	10,71	0,35	0,04	0,14	0,38	0,73
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	4	3	0,0341	3,57	0,24	10,71	0,35	0,03	0,11	0,35	0,71
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	4	2	0,0595	3,57	0,24	7,14	0,24	0,05	0,19	0,44	0,67
<i>Carniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	4	2	0,0573	3,57	0,24	7,14	0,24	0,05	0,19	0,43	0,66
<i>Armaioua guianensis</i> Aubl.	4	3	0,0112	3,57	0,24	10,71	0,35	0,01	0,04	0,28	0,63
<i>Strychnos gardneri</i> A.DC.	4	3	0,0107	3,57	0,24	10,71	0,35	0,01	0,03	0,28	0,63
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	3	3	0,0203	2,68	0,18	10,71	0,35	0,02	0,07	0,25	0,60
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	3	2	0,0344	2,68	0,18	7,14	0,24	0,03	0,11	0,29	0,53
<i>Inga vera</i> Willd.	2	2	0,0491	1,79	0,12	7,14	0,24	0,04	0,16	0,28	0,52
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) H.S.Irwin & Barneby	1	1	0,0998	0,89	0,06	3,57	0,12	0,09	0,33	0,39	0,50
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	3	2	0,0222	2,68	0,18	7,14	0,24	0,02	0,07	0,25	0,49
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	3	2	0,0160	2,68	0,18	7,14	0,24	0,01	0,05	0,23	0,47
<i>Styrax camporum</i> Pohl	3	2	0,0135	2,68	0,18	7,14	0,24	0,01	0,04	0,22	0,46
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	2	2	0,0280	1,79	0,12	7,14	0,24	0,03	0,09	0,21	0,45
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	2	2	0,0278	1,79	0,12	7,14	0,24	0,02	0,09	0,21	0,45
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2	2	0,0230	1,79	0,12	7,14	0,24	0,02	0,07	0,20	0,43
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	2	2	0,0209	1,79	0,12	7,14	0,24	0,02	0,07	0,19	0,42
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	2	2	0,0180	1,79	0,12	7,14	0,24	0,02	0,06	0,18	0,42
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	2	2	0,0132	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,04	0,16	0,40
<i>Eugenia florida</i> DC.	2	2	0,0116	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,04	0,16	0,39
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	2	2	0,0116	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,04	0,16	0,39
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	1	1	0,0659	0,89	0,06	3,57	0,12	0,06	0,21	0,27	0,39
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	2	2	0,0109	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,04	0,16	0,39
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent	2	2	0,0104	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,03	0,15	0,39
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	2	2	0,0096	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,03	0,15	0,39
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	2	2	0,0072	1,79	0,12	7,14	0,24	0,01	0,02	0,14	0,38
<i>Chormelia sericea</i> Müll.Arg.	2	2	0,0053	1,79	0,12	7,14	0,24	0,00	0,02	0,14	0,37

...continua...



TABELA 2A, Cont.

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	2	1	0,0345	1,79	0,12	3,57	0,12	0,03	0,11	0,23	0,35
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	1	1	0,0520	0,89	0,06	3,57	0,12	0,05	0,17	0,23	0,35
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	2	1	0,0222	1,79	0,12	3,57	0,12	0,02	0,07	0,19	0,31
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	2	1	0,0186	1,79	0,12	3,57	0,12	0,02	0,06	0,18	0,30
<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohrer	1	1	0,0363	0,89	0,06	3,57	0,12	0,03	0,12	0,18	0,30
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	1	0,0137	1,79	0,12	3,57	0,12	0,01	0,04	0,17	0,28
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	1	1	0,0321	0,89	0,06	3,57	0,12	0,03	0,10	0,16	0,28
<i>Eugenia pleurantha</i> O.Berg	1	1	0,0272	0,89	0,06	3,57	0,12	0,02	0,09	0,15	0,27
<i>Annona cacans</i> Warm.	1	1	0,0268	0,89	0,06	3,57	0,12	0,02	0,09	0,15	0,27
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	1	1	0,0215	0,89	0,06	3,57	0,12	0,02	0,07	0,13	0,25
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1	1	0,0192	0,89	0,06	3,57	0,12	0,02	0,06	0,12	0,24
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	1	1	0,0183	0,89	0,06	3,57	0,12	0,02	0,06	0,12	0,24
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	1	1	0,0137	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,04	0,10	0,22
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	1	0,0134	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,04	0,10	0,22
<i>Clethra scabra</i> Pers.	1	1	0,0124	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,04	0,10	0,22
<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart. & Zucc.	1	1	0,0121	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,04	0,10	0,22
<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	1	1	0,0111	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,04	0,10	0,21
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	1	1	0,0103	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,03	0,09	0,21
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1	1	0,0089	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,03	0,09	0,21
<i>Ocotea elegans</i> Mez	1	1	0,0081	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,03	0,09	0,20
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	1	1	0,0075	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	1	1	0,0072	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	1	1	0,0067	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	1	1	0,0066	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	1	1	0,0063	0,89	0,06	3,57	0,12	0,01	0,02	0,08	0,20
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	1	1	0,0056	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,02	0,08	0,20
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	1	1	0,0054	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,02	0,08	0,20

...continua...

TABELA 2A, Cont.

Espécie	Ni	P	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Siphonougena widgreniana</i> O.Berg	1	1	0,0054	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,02	0,08	0,20
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	1	1	0,0050	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,02	0,08	0,19
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	1	1	0,0040	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	1	1	0,0040	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima	1	1	0,0039	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	1	1	0,0039	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart. ex Miq.	1	1	0,0037	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	1	0,0033	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	1	1	0,0033	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	1	1	0,0033	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Miconia trianae</i> Cogn.	1	1	0,0032	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	1	1	0,0032	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	1	1	0,0029	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	1	1	0,0027	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Faramea nigrescens</i> Mart.	1	1	0,0027	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	1	0,0026	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1	1	0,0026	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Myrcia lindeniana</i> (O.Berg) C.Wright	1	1	0,0022	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	1	1	0,0021	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,19
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	1	1	0,0020	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,18
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	1	1	0,0020	0,89	0,06	3,57	0,12	0,00	0,01	0,07	0,18
Total	1657	28	30,7024	1479,46	100,00	3028,57	100,00	27,4	100,00	200,00	300,00

TABELA 3A Comparação do valor de importância (VI) de cada espécie, entre os levantamentos realizados em 1997 e 2003, para o estrato arbóreo de um fragmento florestal no entorno do rio Capivari, Lavras/MG. A ordenação das espécies foi feita em ordem decrescente de VI.

Espécies	VI	VI
	1997	2003
<i>Machaerium villosum</i>	17,44	17,12
<i>Copaifera langsdorffii</i> .	16,08	16,95
<i>Tapirira obtusa</i>	14,59	13,87
<i>Albizia polycephala</i>	9,33	9,16
<i>Calycorectes acutatus</i>	9,09	9,98
<i>Cupania vernalis</i>	8,53	8,83
<i>Machaerium nictitans</i>	7,94	7,17
<i>Protium widgrenii</i>	7,55	6,72
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	7,27	7,29
<i>Platycyamus regnellii</i>	6,79	6,73
<i>Dalbergia villosa</i>	6,64	5,65
<i>Sebastiania commersoniana</i>	6,39	7,59
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5,84	5,20
<i>Luehea divaricata</i>	5,55	5,95
<i>Casearia sylvestris</i>	5,54	4,96
<i>Siphoneugena densiflora</i>	5,45	4,87
<i>Roupala montana</i>	5,28	5,40
<i>Platypodium elegans</i>	5,07	4,67
<i>Bauhinia longifolia</i> .	4,87	5,27
<i>Machaerium hirtum</i>	4,74	4,99
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4,40	4,09
<i>Nectandra grandiflora</i>	4,40	4,22
<i>Tapirira guianensis</i>	4,31	3,13
<i>Luehea candicans</i>	4,29	3,96
<i>Myrcia multiflora</i>	4,26	4,38
<i>Nectandra lanceolata</i>	4,20	4,20
<i>Calypttranthes clusiifolia</i>	4,13	6,65

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécie	VI	VI
	1997	2003
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3,97	4,77
<i>Cupania ludowigii</i>	3,65	3,22
<i>Machaerium stipitatum l</i>	3,42	3,88
<i>Ocotea corymbosa</i>	3,21	2,93
<i>Myrcia splendens.</i>	3,09	3,43
<i>Vismia brasiliensis</i>	2,96	2,01
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm	2,89	2,31
<i>Connarus regnellii</i>	2,83	2,97
<i>Matayba juglandifolia</i>	2,76	3,12
<i>Eugenia sp.</i>	2,73	2,66
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,66	2,18
<i>Coccoloba warmingii.</i>	2,58	2,54
<i>Myrcia hebepetala</i>	2,44	2,59
<i>Siparuna guianensis</i>	2,40	3,38
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	2,38	2,50
<i>Lamanonia ternata</i>	2,24	2,30
<i>Myrciaria floribunda</i>	2,21	2,69
<i>Coutarea hexandra</i>	2,17	2,49
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	1,89	1,70
<i>Cassia ferruginea</i>	1,82	1,81
<i>Lonchocarpus campestris</i>	1,74	1,77
<i>Ocotea odorifera</i>	1,74	1,90
<i>Casearia lasiophylla</i>	1,64	1,52
<i>Rollinia laurifolia</i>	1,56	1,57
<i>Metrodorea stipularis</i>	1,53	1,42
<i>Dendropanax cuneatus</i>	1,39	1,05
<i>Psidium rufum</i>	1,36	1,41
<i>Inga striata</i>	1,33	1,39
<i>Casearia obliqua</i>	1,32	1,56
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	1,28	0,94

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécie	VI	VI
	1997	2003
<i>Leucochloron incuriale</i>	1,28	1,43
<i>Andira fraxinifolia</i>	1,12	1,12
<i>Actinostemon klotzschii</i>	1,07	1,34
<i>Cedrela fissilis</i>	1,03	0,86
<i>Ilex cerasifolia</i>	1,00	0,94
<i>Guapira opposita</i>	0,98	1,36
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0,97	0,99
<i>Clethra scabra</i>	0,97	0,22
<i>Ixora brevifolia</i>	0,95	0,67
<i>Cariniana estrellensis</i>	0,94	0,66
<i>Senna macranthera</i>	0,92	1,00
<i>Cordia ecalyculata</i>	0,90	0,92
<i>Cabranea canjerana</i>	0,87	1,00
<i>Mollinedia widgrenii.</i>	0,85	0,71
<i>Rollinia sylvatica</i>	0,84	0,79
<i>Croton floribundus</i>	0,83	1,14
<i>Helicteres ovata</i>	0,77	0,80
<i>Rollinia dolabripetala</i>	0,76	0,80
<i>Guatteria australis</i>	0,74	0,60
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	0,71	0,73
<i>Acacia polyphylla</i>	0,64	0,85
<i>Myrsine umbellata</i>	0,60	0,47
<i>Annona cacans</i>	0,57	0,27
<i>Myrcia pulchra</i>	0,57	0,95
<i>Styrax camporum</i>	0,56	0,46
<i>Ilex conocarpa</i>	0,52	0,53
<i>Casearia arborea.</i>	0,52	0,35
<i>Inga ingoides</i>	0,50	0,35
<i>Inga vera</i>	0,50	0,52
<i>Eugenia pyriformis</i>	0,48	0,49

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécie	VI	VI
	1997	2003
<i>Eugenia florida</i>	0,47	0,39
<i>Euplassa inaequalis</i>	0,46	0,21
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,45	0,20
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,44	0,39
<i>Protium spruceanum</i>	0,44	0,45
<i>Sloanea monosperma</i>	0,43	0,43
<i>Trichilia lepidota</i>	0,42	0,45
<i>Tabebuia serratifolia</i>	0,42	0,42
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,42	0,42
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,40	0,19
<i>Heisteria silvianii</i>	0,39	0,39
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	0,39	0,40
<i>Lafoensia pacari</i>	0,39	0,39
<i>Galipea jasminiflora</i>	0,39	0,92
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,39	0,39
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,38	0,39
<i>Chomelia sericea</i>	0,37	0,37
<i>Eugenia pleurantha</i>	0,32	0,27
<i>Cordia trichotoma.</i>	0,30	0,30
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	0,29	0,31
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0,28	0,28
<i>Ocotea velutina</i>	0,28	0,30
<i>Diospyros inconstans</i>	0,27	0,28
<i>Senna multijuga</i>	0,26	0,50
<i>Ocotea glaziovii</i>	0,24	0,24
<i>Maclura tinctoria.</i>	0,24	0,25
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,24	0,24
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	0,22	0,21
<i>Luehea grandiflora</i>	0,22	0,22
<i>Allophylus petiolulatus</i>	0,21	0,22

...continua...

TABELA 3A, Cont.

Espécie	VI	VI
	1997	2003
<i>Machaerium brasiliense</i>	0,21	-
<i>Salacia elliptica</i>	0,20	0,21
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0,20	0,19
<i>Jacaranda macrantha</i>	0,20	0,20
<i>Myrcia laruotteana</i>	0,20	0,20
<i>Banara parviflora</i>	0,20	0,20
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	0,20	0,22
<i>Symplocos pubescens</i>	0,20	0,20
<i>Ocotea elegans</i>	0,20	0,20
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	0,19	0,18
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	0,19	0,20
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0,19	0,20
<i>Qualea multiflora</i>	0,19	0,20
<i>Maytenus aquifolia</i>	0,19	-
<i>Styrax latifolius</i>	0,19	-
<i>Tabebuia ochracea</i>	0,19	-
<i>Cariniana legalis</i>	0,19	0,19
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,19	0,19
<i>Randia ferox</i>	0,19	-
<i>Myrcia venulosa</i>	0,19	0,19
<i>Duguetia lanceolata</i>	0,19	0,38
<i>Vochysia tucanorum</i>	0,19	0,19
<i>Maytenus salicifolia</i>	0,19	0,19
<i>Casearia decandra</i>	0,19	0,19
<i>Rudgea viburnoides</i>	0,19	0,19
<i>Lacistema hasslerianum</i>	0,19	0,19
<i>Miconia trianae</i>	0,19	0,19
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	0,19	0,19
<i>Amaioua guianensis</i>	0,18	0,63
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0,18	0,19

...continua...

TABELA 3A, Cont.

<b>Espécie</b>	<b>VI</b>	<b>VI</b>
	<b>1997</b>	<b>2003</b>
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	0,18	0,19
<i>Picramnia ciliata</i>	0,18	0,18
<i>Pera glabrata</i>	0,18	0,19
<i>Myrcia lindeniana</i>	0,18	0,19
<i>Strychnos gardneri</i>	-	0,63
<i>Symplocos celastrinea</i>	-	0,19
<i>Faramea nigrescens</i>	-	0,19



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)