

**ALCEMAR JOSÉ GASPARINI JUNIOR**

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO *campus* DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE VIÇOSA – VIÇOSA (MG).**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-graduação em  
Botânica, para obtenção do título  
de “Magister Scientiae”

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL

2004

**ALCEMAR JOSÉ GASPARINI JUNIOR**

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO *campus* DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE VIÇOSA - VIÇOSA (MG).**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-graduação em  
Botânica, para obtenção do título  
de “Magister Scientiae”

APROVADA: 16 de fevereiro de 2004

---

Prof. João Augusto Alves Meira Neto  
(Conselheiro)

---

Prof. Agostinho Lopes de Souza  
(Conselheiro)

---

Prof. Ivan Schiavini

---

Prof<sup>a</sup>. Flavia Maria da Silva Carmo

---

Prof. Alexandre Francisco da Silva  
(Orientador)

Este trabalho é dedicado a um ser muito especial, que mesmo sendo preparado para vir à vida, me motiva e me conduz a realizar mais esta etapa de nossas vidas. Filho, obrigado por este momento...

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pelo respeito às ciências e às pessoas que a edificam. Aos meus pais, onde tudo começou. À Universidade Federal de Viçosa, pelo apoio e estrutura; Ao CNPq, pela bolsa de Mestrado. Ao Professor Alexandre Francisco da Silva, pela orientação e amizade. Aos Professores João Augusto Alves Meira Neto e Agostinho Lopes de Souza, pela a atenção e conselhos. Ao biólogo Gilmar E. Valente pelo apoio estratégico. Aos Funcionários do Departamento de Biologia Vegetal. Aos amigos de turma e professores pelos momentos de felicidade e tristeza sempre divididos. Aos estagiários pela força no levantamento dos dados.

Alcemar José Gasparini Junior

## **BIOGRAFIA**

Alcemar José Gasparini Junior nasceu em Linhares, Espírito Santo, em 15 de junho de 1974.

Ingressou no curso de Ciências Biológicas no 1º semestre de 1994, na Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, São Mateus, Espírito Santo, graduando-se no 2º semestre de 1997.

Especializou-se em Ecologia e Recursos Naturais, no Departamento de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES nos anos de 1999 e 2000.

Desenvolveu atividades profissionais, em todos os níveis da educação formal, em Prefeituras Municipais, Governo do Estado do Espírito Santo e Universidade Federal do Espírito Santo entre os anos de 1994 e 2002. Na área da saúde prestou serviços ao IESP, (Instituto Estadual de Saúde Pública do Espírito Santo) entre os anos de 1996 e 1999.

Iniciou o curso de Mestrado em Botânica, junto ao Departamento de Biologia Vegetal, da Universidade Federal de Viçosa, em abril de 2002, concluindo-o em fevereiro de 2004.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMO.....	viii
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	3
<b>3. ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA (RESERVA DA BIOLOGIA) NO <i>campus</i> DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA-MG</b>	
REUMO.....	9
ABSTRACT.....	9
3.1. Introdução.....	11
3.2. Materiais e Métodos.....	12
3.2.1. Caracterização da Área de Estudo.....	12
3.2.2. Obtenção dos dados.....	12
3.2.3. Análise dos dados.....	13
3.3. Resultados e Discussão.....	13
3.4. Conclusões.....	22
3.5. Referências bibliográficas.....	22
<b>4. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA “RESERVA DA BIOLOGIA”, NO <i>campus</i> DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA – MG.</b>	

**DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA – MG.**

RESUMO.....	27
ABSTRACT.....	27
4.1. Introdução.....	29
4.2. Materiais e Métodos .....	30
4.3. Resultados e Discussão.....	35
4.4. Conclusões .....	49
4.5. Referências Bibliográficas.....	50
5. CONCLUSÕES GERAIS.....	54

## RESUMO

GASPARINI JUNIOR, Alcemar José, MS., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2004. **Estrutura e dinâmica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no *campus* da Universidade Federal de Viçosa - Viçosa (MG).** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Conselheiros: João Augusto Alves Meira Neto e Agostinho Lopes de Souza.

Este trabalho teve por objetivos, analisar a estrutura e a florística da comunidade arbórea, após um período de vinte anos e caracterizar a regeneração natural de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, “Reserva da Biologia”, no “*campus*” da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. A área de estudos encontra-se em regeneração há 77 anos, e as taxas de natalidade, mortalidade e de crescimento populacional de espécies arbóreas foram avaliadas em 1984 e em 2003. A partir da premissa de que o número de espécies secundárias tardias tende a aumentar com o tempo e as espécies pioneiras tendem a diminuir, esse trabalho procurou verificar se existiram diferenças na taxa de natalidade e mortalidade entre as espécies nos diferentes grupos funcionais. Confirmou-se que no período analisado houve diferenças na taxa de natalidade e mortalidade entre as espécies dos diferentes grupos funcionais. As quinze espécies mais abundantes no ano de 1984, que representaram a classe I de densidade (maior ou igual a 15 indivíduos por ha), foram responsáveis por 76.4% do recrutamento, contra 13.6% da classe II (maior ou igual a 5 e menor que 15 indivíduos por ha), e 5.8% da classe III (1 a 4 indivíduos por ha). Em todas as classes de densidade as espécies secundárias iniciais estiveram presentes com maiores diversidades. As classes II e III apresentaram 28 e 47 espécies, respectivamente, representadas por populações menores do que as observadas na classe I. Observou-se redução nos índices ( $H'$ ) e ( $J'$ ) refletindo menor heterogeneidade do componente arbóreo em 2003. O número de espécies e indivíduos aumentou em 11 e 20% respectivamente. A área basal apresentou um acréscimo de 23.5%. As espécies secundárias iniciais e tardias cresceram 27.8 e

30.5%, respectivamente, sendo verificada redução de 24.8 % no número de indivíduos do grupo das pioneiras.

Tanto quanto em 1984, em 2003 amostrou-se uma área de 1ha, dividida em 100 parcelas contíguas de 10 X 10m. A partir desta amostra, 10 parcelas foram sorteadas, nas quais os indivíduos foram estratificados em quatro níveis (N) de inclusão para caracterização do estrato regenerante: N-I.- (DAP - diâmetro a altura do peito - maior ou igual 4,7cm/1000m<sup>2</sup>); N-II: (DAP menor do que 4,7cm e maior do que 1,6cm/1000m<sup>2</sup>); N-III: (DAP menor do que 1,6cm e altura maior do que 1,5m/250 m<sup>2</sup>); N-IV: (altura menor do que 1,5m e maior do que 0,3m/62,5 m<sup>2</sup>). Além de 120 mortos em pé, foram amostrados 2151 indivíduos distribuídos em 100 espécies e 36 famílias botânicas. A área basal foi de 34,359 m<sup>2</sup>/ha. O índice de diversidade Shannon (H') e a equabilidade (J') foram de 3,00 e 0,652, respectivamente. As espécies mais frequentes foram *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*. As famílias com maiores números de espécies foram Leguminosae (23), Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae com sete cada uma. Na estratificação da regeneração, foi observada maior riqueza em N-I e maiores diversidade e equabilidade no N-IV. A grande maioria dos indivíduos do estrato regenerante foi enquadrada no grupo funcional de secundária inicial. O 1º estrato mostrou-se heterogêneo com populações apresentando número variável de indivíduos e estes de alturas. A maioria das espécies encontradas na amostragem apresentou síndrome de dispersão zoocórica em todos os níveis de inclusão e o dossel apresentou maior uniformidade na distribuição de espécies anemocóricas e zoocóricas.

## ABSTRACT

GASPARINI JUNIOR, Alcemar José, MS, Universidade Federal de Viçosa, February 2004. **Structure and dynamics of a Semideciduous Seasonal Forest fragment in the *campus* of the Universidade Federal de Viçosa – Viçosa (MG)**. Adviser: Alexandre Francisco da Silva. Committee Members: João Augusto Alves Meira Neto and Agostinho Lopes de Souza.

The objectives of this work were to analyse the structure and the floristics of the arboreous community, after a twenty year period and to characterize the natural regeneration of a Semideciduous Seasonal Forest Fragment, “Reserva da Biologia”, in the *campus* of the Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, (MG), Brazil. The studied area has been in a regeneration process for 77 years and the natality, mortality and populational growth rates of the arboreous species were evaluated in 1984 and 2003. Based on the premise that the number of late secondary species tend to increase over the time and that the pioneer species tend to decrease, this work attempted to verify if there were differences in the natality and mortality rates among the species in the different functional groups. It was confirmed that in the period analysed there were differences in the natality and mortality rates among species of various functional groups. The fifteen most abundant species in the year 1984, which represent Class I of density (greater than or equal to 15 individuals per ha), were responsible for 76.4% of the recruitment, against 13.6% of Class II (greater than or equal to 5 and less than 15 individuals per ha), and of 5.8% of class III (1 to 4 individuals per ha). In all of the density classes the initial secondary species were present in greater diversities. Classes II and III included 280 and 47 species, respectively, represented by smaller populations than those observed in Class I. A decrease in the ( $H'$ ) and ( $J'$ ) indexes was observed reflecting less heterogeneity of the arboreous component in 2003. The number of species and individuals increased 11 and 20%, respectively. The basal area showed an increase of 23.5%. The initial and late secondary species increased 27.8 and 30.5, respectively, showing a decrease of 24.8% in the number of individuals in the pioneer group.

As was made in 1984, in 2003 an area of 1ha divided in 100 contiguous plots of 10x10m was sampled. From this sample, 10 plots were randomized, in

which the individuals were stratified in four inclusion levels (N) to characterize the regenerating stratum: N-I: (DBH – Diameter at breast height - greater than or equal to 4.7cm /1.000m<sup>2</sup>; N-II: (DBH smaller than 4.7cm and greater than 1.6cm/1.000 m<sup>2</sup>); N-III: (DBH smaller than 1.6cm and height greater than 1.5m/250 m<sup>2</sup>); and N-IV: (height smaller than 1.5m and greater than 0.3m/62.5 m<sup>2</sup>). Besides 120 dead standing trees, 2151 individuals distributed in 10 species and 36 botanic families were sampled. The basal area was 34.359m<sup>2</sup>/ha. The Shannon diversity index (H') and the equability (J') were 3.00 and 0.652, respectively. The most frequent species were *Sorocea bonplandii*, *Trichikia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrine* and *Apuleia leiocarpa*. The families with greater numbers of species were Leguminosae (21) and Myrtaceae, Rubiaceae and Lauraceae with seven each. In the regeneration stratification a greater richness was observed in N-I and greater diversity and equability were observed in N-IV. The great majority of the individuals of the regenerating stratum was enclosed in the initial secondary functional group. The first stratum showed to be heterogeneous having populations with a variable number of individuals and these individuals with various heights. The majority of the species found in the sampling showed a zoophilous dispersion syndrome in all the inclusion levels and the canopy showed a greater distribution uniformity of anemophilous and zoophilous dispersion.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A Zona da Mata Mineira foi assim designada devido ao contínuum florestal que recobria a região. Segundo VALVERDE (1958), essas florestas em muito lembravam as florestas do Vale do Rio Doce, ao norte, e as do Médio Paraíba ao sul. Interesses econômicos da Coroa Portuguesa, utilizando este manto verde como escudo contra a ação de salteadores, manteve este cenário preservado até 1805. Porém, o esgotamento das jazidas auríferas, passou a incentivar movimentos em busca de outras atividades econômicas. Como consequência da falta de trabalho na mineração e da liberdade de acesso às matas, a população das minas abandonou as lavras, migrando em busca de novas terras para lavoura, povoando a Zona da Mata (VALVERDE 1958), iniciando o processo de fragmentação do contínuum antes existente.

Sucessão ecológica, em seu conceito mais amplo, pode ser entendida como um processo que envolve modificações gradativas e 'direcionais' na composição específica e nas demais características de uma comunidade, resultando em um estágio no qual estas transformações são muito lentas ou inexpressivas (CLEMENTS, 1916; ODUM, 1969; BAZZAZ e PICKETT, 1980). O processo em que a floresta perturbada atinge características de floresta madura, é, em certo sentido, análogo ao processo ou conceito de sucessão secundária, pois são observadas mudanças 'direcionais' nas características da comunidade ao longo do tempo, inclusive transformações florísticas (WHITMORE 1991). Como conceitos similares, a regeneração e a sucessão secundária têm como objetivos comuns às previsões das modificações que ocorrem na composição de espécies e nas demais características da comunidade, no tempo e no espaço (MILES, 1987; PETERS, 1991; McCOOK, 1994); o reconhecimento dos fatores organizadores das mudanças, e dos fatores que permitem e/ou controlam a velocidade das mesmas (UHL, 1987; WHITMORE, 1990; 1991).

O conceito de floresta secundária não é claro quanto à natureza do distúrbio de sua formação. BROWN e LUGO (1990) definiram floresta secundária como aquela formada em consequência da ação humana sobre áreas florestais, excluindo-se as plantações. Para LAMPRECHT (1990) a designação floresta secundária abrange todos os estágios de sucessão, desde a floresta incipiente, que se instala em superfícies sem vegetação, em virtude de distúrbios naturais ou antrópicos, até o estágio de floresta clímax. Segundo GLENN-LEWIN e Van Der MAAREL (1992), sucessão secundária é o reaparecimento de uma vegetação pré-existente após um distúrbio, freqüentemente a partir do banco de sementes e/ou de plântulas existentes no solo, enquanto FINEGAN (1992) restringiu a definição àquelas florestas formadas após corte raso.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA - (1994) definiu sucessão secundária como a vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após

supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. Para CORLETT (1994), o termo floresta secundária deve estar restrito aos efeitos que interrompem a continuidade da floresta primária, levando à modificações estruturais e/ou florísticas.

VIANA (1990) considerou que os efeitos da forma dos fragmentos sobre a diversidade biológica e sustentabilidade da floresta, podem ser tão marcantes quanto os efeitos provocados pelo tamanho. Fragmentos que possuem forma circular são menos influenciados pelo efeito de borda do que os alongados. Em fragmentos onde a relação borda/interior é alta, a composição das comunidades vegetais e animais deve apresentar menor diversidade. Segundo ALMEIDA e SOUZA (1997), o desmatamento e a conseqüente fragmentação florestal podem provocar intensas mudanças na estrutura e no microclima da floresta, causando extinção local de espécies da flora e da fauna.

O processo de fragmentação nas florestas tropicais representa uma grande ameaça à biodiversidade. Vários fatores advindos da fragmentação, tais como os efeitos de borda (JANZEN, 1986; LOVEJOY *et al.*, 1986; KAPOK, 1989; LAURANCE, 1997; BIERREGAARD *et al.*, 1992), impedimento ou redução na taxa de migração entre fragmentos (BECKER *et al.*, 1991; BIERREGAARD *et al.*, 1992; SILVA *et al.*, 1996; BIERREGAARD e STOUFFER, 1997), diminuição do tamanho populacional efetivo com conseqüente perda de variabilidade genética (MENGES, 1991; YOUNG *et al.*, 1996; NASON *et al.*, 1997) e invasão de espécies exóticas (JANZEN, 1983, 1986; LAURANCE, 1997), são os principais mecanismos de deterioração de uma paisagem composta por fragmentos florestais. A intensidade desses fatores dependerá das características da paisagem na qual os fragmentos estão inseridos. Logo, o tamanho, a forma, o número de fragmentos e o tipo de vizinhança influenciarão no número de espécies capazes de sobreviver em um fragmento florestal (SAUNDERS *et al.*, 1991; VIANA *et al.*, 1992).

A dinâmica florestal ainda é pouco conhecida em florestas neotropicais (LIEBERMAN *et al.*, 1985; JARDIM, 1990; KORNING e BASLEV, 1994; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997), sendo que quase na totalidade os estudos já realizados descrevem florestas ombrófilas, como as do Panamá (BROKAW, 1982; CONDIT *et al.*, 1992; PUTZ e MILTON, 1983; HUBBEL e FOSTER, 1990), da Costa Rica (LIEBERMAN *et al.*, 1985, 1990; LIEBERMAN e LIEBERMAN, 1987, 1994), de Porto Rico (CROW, 1980), da Venezuela (UHL *et al.*, 1988; CAREY *et al.*, 1994), do Peru (GENTRY e TERBORGH, 1990), do Equador (KORNING e BASLEV, 1994) e na amazônia brasileira (RANKIN-DE-MERONA *et al.*, 1990). Estudos realizados nas Florestas Estacionais Semidecíduais do Brasil são ainda incipientes, (FELFILI, 1995; SANTOS *et al.*, 1996; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997; GUILHERME, 1999; APPOLINARIO, 1999; BERTANI, 2000; WERNECK, 2000).

Para a Zona da Mata de Minas Gerais, dispõem-se de levantamento florísticos e fitossociológicos, destacando-se os de ANDRADE e SOUZA (1995), que em excursões ao Parque Estadual de Ibitipoca, no município de Lima Duarte, elaboraram uma lista florística que englobava, entre outras formações vegetais, os capões de mata. ALMEIDA e SOUZA (1997), trabalhando no *campus* da Universidade Federal de Juiz de Fora, e MEIRA-NETO *et al.*, (1997a; b, c), nas proximidades do Rio Piranga, em Ponte Nova, foram precursores na publicação de trabalhos acerca da fitossociologia de fragmentos florestais na Zona da Mata. Ainda, foram desenvolvidos os trabalhos de MARISCAL-FLORES (1993), MARANGON (1999), SILVA *et al.* (2000), SOARES JUNIOR (2000), SENRA (2000), CAMPOS (2002) e IRSIGLER (2002). A formação vegetal em questão ainda é carente em estudos interpretativos da dinâmica e da regeneração natural podendo ser citados apenas os trabalhos de RIBAS 2001 e SILVA *et al.* 2003.

Dentro deste contexto foi desenvolvido o presente trabalho que, dividido em dois capítulos pretendeu: 1) Descrever, após vinte anos, as modificações florísticas e estruturais ocorridas na área amostral, analisando a taxa de crescimento das populações e os grupos funcionais para três classes de densidade em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual; 2) Descrever a florística e a fitossociologia, e caracterizar o estrato da regeneração sob os aspectos ecológicos de diversidade, dos grupos funcionais, das síndromes de dispersão, da estratificação e da deciduidade.

## 2 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALMEIDA, D. S., SOUZA, A. L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.2, p.221-230. 1997.
- ANDRADE, P.M., SOUZA, H.C. Contribuição ao conhecimento da vegetação do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.19, n.2, p.249-261. 1995.
- APPOLINARIO, V. A. R. C. **Dinâmica de um fragmento de mata ciliar do Rio Grande em Bom Sucesso – Minas Gerais**. Lavras, MG: UFLA, 1999. 74p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras. 1999.
- BAZZAZ, F.A., PICKETT, S.T.A. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. **Annual Review Ecology Systematic**, v.11, p.287-310. 1980.
- BECKER, P., MOURE, J. S. e PERALTA, F. J. A. more about euglossine bees in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, v.23, p.586-591. 1991.
- BERTANI, D. F. **Análise da estrutura e dinâmica de uma comunidade de espécies arbóreas de floresta ribeirinha, Ipeúna, São Paulo**. Piracicaba, SP, ESALQ, 2000,

- 87p. (Dissertação de mestrado) Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz. 2000.
- BIERREGAARD, R. O. e STOUFFER, P. C. Understory birds and dynamic habitat mosaics in Amazonian Rainforests. In: W. F. Laurence e R. O. Bierregaard (eds.), **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago, p. 55-70. 1997.
- BIERREGAARD, R. O., LOVEJOY, T. E., KAPOS, V., SANTOS, A. A. e HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, v.42, p.859-866. 1992.
- BROKAW, N. V. L. Trefalls: frequency, timing and consequences. In: Leigh, E. G., Rand, A. S., Windsor, D. M. (eds.) **The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes**. Washington: Smithsonian Institution, p.101-108. 1982.
- BROWN, S., LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, p.1-32. 1990.
- CAMPOS, E. P **Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento de Floresta do Município de Viçosa –MG**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 61p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- CAREY, E. V., BROWN, S., GILLESPIE, A. J. R., LUGO, A. E. Tree mortality in mature lowland tropical moist and tropical lower montane moist forest of Venezuela. **Biotropica**, v. 26, p.255-265. 1994.
- CLEMENTS, F.E. **Plants succession: an analysis of the development of vegetation**. Carnegie Institute Publication. Washington. 1916.
- CONDIT, R., HUBBEL, S. P., FOSTER, R. B. Short-term dynamics of a Neotropical forest. **Bioscience**, v.42, n.1, p. 822-828. 1992.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n.5**, de 4 de maio de 1994. (<http://www.ibama.gov>).
- CORLETT, R.T. What is secondary forest? **Journal Tropical Ecology**, v.10, n.3, p.445-447. 1994.
- CROW, T. R. A rainforest chronicle: a 30-year record of change in structure and composition at El Verd, Puerto Rico. **Biotropica**, v.12, p.42-55. 1980.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.11, p.67-83. 1995.
- FINEGAN, B. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology Manbage**. v. 47, n.1-4, p.295-321. 1992.

- GENTRY, A. H., TERBORGH, J. Composition and dynamics of the Cosha Cashu 'mature' floodplain forest. In: Gentry, A. H. (eds.). **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University Press, p.542-564. 1990.
- GLENN-LEWIN, D.C., Van der MAAREL, E. Patterns and processes of vegetation dynamics. In: Glenn-Lewin, D. C., Peet, R.K. e Veblen, T (eds.). **Plant succession: Theory and prediction**, Chapman e Hall, London, p.11-59. 1992.
- GUILHERME, F. A. G. **Efeitos do regime de inundação e de bambus na dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua no sul de Minas Gerais**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Lavras, 78p. 1999.
- HUBBELL, S. P., FOSTER, R.B. Structure, dynamics and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. In: Gentry, A. H. (eds.). **Four neotropical rainforests**, New Haven: Yale University, p.522-541. 1990.
- IRSIGLER, D.T. **Composição florística e estrutura de um trecho primitivo de floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. UFV. 2002.72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- JANZEN, D. H. No park is na island: increase in interference from outside as park decreases. **Oikos**, 41: 402-410. 1983.
- JANZEN, D. H. The eternal external threat. In: M. E. Soulé (ed.), **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**, Sinauer Press, Massachusetts, p.182-204. 1986.
- JARDIM, F. C. S. Mortalidade e crescimento na floresta equatorial de terra firme. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Série Bot.)**. v.6, n.2, p.227-235. 1990.
- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, v.5, p.173-185. 1989.
- KORNING, J., BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, v.4, p.77-86. 1994.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, 343p. 1990.
- LAURANCE, W. F. Hyper-disturbed parks: edge effects and the ecology of isolated rainforest reserves in tropical Australia. In: W. F. Laurance e R. O. Bierregaard (eds.), **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**, University of Chicago Press, Chicago, pp. 71-83. 1997.
- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, v.3, p. 347-358. 1987.

- LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D. Patterns of density and dispersion of forest trees. In: McDADE, L. A., BAWA, K. S., HARTSHORN, G. S., HESPENHEIDE, H. A. (ed.). **La Selva: Ecology and natural history of a Neotropical rain-forest**. Chicago: University of Chicago Press. 1994.
- LIEBERMAN, D. e LIEBERMAN, M., PERALTA, R., HARTSHORN, G. S. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, v.73, p. 915-924. 1985.
- LIEBERMAN, D., HARTSHORN, G. S., LIEBERMAN, M, PERALTA, R. Forest dynamics at La Selva Biological Station, 1969-1982. In: GENTRY, A. H. (ed.). **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University Press, p. 509-521. 1990.
- LOVEJOY, T.E., BIERREGAARD, R. O., RYLANDS, A. B., MALCON, J. R., QUINTELA, C. E., HARPER, L.H., BROWN, K.S., POWELL, A. H., POWELL, G. V. N., SCHUBART, H. O. R. e HAYS, M. B. Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragments. In: M. E. Souté (ed.), **Conservation biology, the science of scarcity and diversity**, Sinauer Press, Massachusetts, p. 257-285. 1986.
- MARANGON, L.C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. Dissertação (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 135p. 1999.
- MARISCAL-FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 165p. 1993.
- McCOOK, L.J. Understanding ecological community succession: causal models and theories, a review. **Vegetatio**. v.110, p.115-147. 1994.
- MEIRA-NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. Dissertação (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas. 157p. 1997a.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.3, p.337-344. 1997b.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SIVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual aluvial em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.22, n.1, p.493-500. 1997c.

- MENGES, E. S. Seed germination percentage increases with population size in a fragmented prairie species. **Conservation biology**, v.5, p.158-164. 1991.
- MILES, P.J. Vegetation succession: past and present perception. In: Gray, A. J. e Crawley, P. J. (eds.). **Colonization, succession and stability**. Blackwell, Oxford, p. 1-29. 1987.
- NASON, J.D., ALDRICH, P. R. e HAMRICK, J. L., Dispersal and the dynamics of genetic structure in fragmented tropical tree populations. In: W. F. Laurance e R. O. Bierregaard (eds.), **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**, University of Chicago Press, Chicago, p. 304-320. 1997.
- ODUM, E.P. The strategy of ecosystem development. **Science**, v.: 164, p.131-140, 1969.
- OLIVEIRA FILHO, T., SCOLFORO, J. R. S., MELLO, J. M. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous Forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, Dordrecht, v.131, p. 45-66. 1997.
- PETERS, R.H. **A critique for ecology**. Cambridge University Press, New York. 1991.
- PUTZ, F. E., MILTON, K. Tree mortality rates on Barro Colorado Island. In: LEICH, E. G., RAND, A. S. WINDSOR, D. M. (eds.). **The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes**. Washington: Smithsonian Institution Press, p. 95-100. 1983.
- RANKIN-DE-MERONA, J. M., HUTCHINGS, H. R. W., LOVEJOY, T. E. Tree mortality and recruitment over a five-year period in undisturbed upland rainforest of the Central Amazon. In: GENTRY, A. H. (eds.). **Four Neotropical rainforests**. New Haven: Yale University Press, p.573-584. 1990.
- RIBAS, R. F. **Fitossociologia e grupos ecológicos em uma Floresta Estacional Semidecidual de Viçosa-MG**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 70p. 2001.
- SANTOS, F. A. M., TAMASHIRO, J. Y, RODRIGUES, R. R., SHEPHERD, G. J. The dynamics of tree populations in a semideciduous Forest at Santa Genebra Reserva, Campinas, SE Brazil. **Bulletin of the Ecological Society of America** (suplemento), Washington, v.77, p.389. 1996.
- SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J. e MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation biology**, v.5, p.18-532. 1991.
- SENRA, L.C. **Composição florística e Estrutura Fitossociológica de um Fragmento Florestal da Fazenda Rancho Fundo, na Zona da Mata, Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 66p. 2000.

- SILVA, A. F., OLIVEIRA, R. V., SANTOS, N. R. L., PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**. v.27, n.3, p.311-319, 2003.
- SILVA, A. F., FONTES, N. R. L., LEITÃO-FILHO, H. F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG). **Revista árvore**, v.24, n.4, p.397-405. 2000.
- SILVA, J. M. C., UHL, C. e MURRAY, G. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. **Conservation biology**, v.10, p.491-503. 1996.
- SOARES-JUNIOR, F.J. **Composição Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico, Viçosa-MG**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 68p. 2000.
- UHL, C. Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. **Journal Ecology**, v.75, p.377-407. 1987.
- UHL, C., CLARK, K., DEZZEO, N., MAQUIRINO, P. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. **Ecology**, New York, v.69, p.751-7633. 1988.
- VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata, de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 20, n.1, p.3-82. 1958.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Campos do Jordão, SP. **Anais...**, SBSM, v.1, p.113-118. 1990.
- VIANA, V. M., TABANEZ, A. A. J. e MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: II Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo, p. 400-407. 1992.
- WERNECK, M. S. **Estrutura e dinâmica de um fragmento de floresta decídua Montana na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiros, Perdizes, MG**. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 64p., 2000.
- WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Clarendon Press. 226p. 1990
- WHITMORE, T.C., Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: Gómez-Pompa, A., Whitmore, T.C. e Hadley, M. (eds.). **Tropical rain forest: regeneration and management**. Blackwell, New York, p.3-39. 1991
- YOUNG, A., BOYLE, T. e BROWN, A. The population genetic consequences of habitat fragmentation. **Trends Ecol. Evol.**, v.11, p.413-418. 1996.

**ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBÓREA EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA (RESERVA DA BIOLOGIA) NO *campus* DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA-MG.**

**RESUMO** - Este trabalho teve por objetivo reanalisar a comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, “Reserva da Biologia”, no *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, após um período de vinte anos. A partir da premissa de que o número de espécies secundárias tardias tende a aumentar com o tempo e as espécies pioneiras tendem a diminuir, esse trabalho verificou se existiram diferenças na taxa de natalidade e mortalidade entre as espécies dos diferentes grupos funcionais. Confirmou-se que no período analisado, houve diferenças nas taxas de natalidade e mortalidade entre as espécies dos diferentes grupos funcionais. As quinze espécies mais abundantes no ano 1984, que representaram a classe I de densidade (maior ou igual a 15 indivíduos por ha) foram responsáveis por 76.4% do recrutamento, contra 13.6% da classe II (maior ou igual a 5 e menor que 14 indivíduos por ha) e 5.8% da classe III (1 a 4 indivíduos por ha). Em todas as classes de densidade as espécies secundárias iniciais estiveram presente com maior diversidade. As classes II e III, representadas por populações menores do que as observadas na classe I, apresentaram 28 e 47 espécies respectivamente. O índice ( $H'$ ) apresentou redução de 6.25% em 2003. O número de espécies e indivíduos aumentou em 11 e 20%, respectivamente. A área basal apresentou acréscimo de 23.5%. As espécies secundárias iniciais e as tardias cresceram 27.8 e 30.5% respectivamente, e as espécies pioneiras apresentaram uma redução de 24.8% na população.

**Palavras-chave:** dinâmica, fragmento florestal, floresta estacional semidecídua.

**STRUCTURE AND DYNAMICS OF THE ARBOREOUS COMMUNITY IN A SEMIDECIDUOUS SEASONAL FOREST FRAGMENT (RESERVA DA BIOLOGIA IN THE *campus* OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA-MG.**

**ABSTRACT** – The objective of this work was to repeat the analysis of the arboreous community of a Semideciduous Seasonal Forest Fragment “Reserva da Biologia”, in the *campus* of the Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brazil after a twenty-year period. Based on the premise that the number of late secondary species tend to increase over the time and the pioneer species tend to decrease, this work checked if there were differences in the natality and mortality rates among the species of the different functional

groups. It was confirmed that in the period analyzed there were differences in the natality and mortality rates among the species of different functional groups. The fifteen most abundant species in 1984, which represented the density Class I (greater than or equal to 15 individuals per ha) were responsible for 76.4% of the recruitment, opposed to 13.6% of Class II (greater than or equal to 5 and smaller than 14 individuals per ha), and 5.8% of Class III (1 to 4 individuals per ha). In all of the density classes the initial secondary species showed greater diversity. Class II and III, represented by smaller populations than one observe in Class I, had 28 and 47species, respectively. The ( $H'$ ) and ( $J'$ ) indexes showed a decrease of 6.25% in 2003. The number of species and individuals increased 11 and 20% respectively. The basal area showed an increase of 23.5%. The initial and late secondary species increased 27.8 and 30.5%, respectively, and the pioneer species showed a decrease of 24.8% in the population.

**Key words:** dynamics, forest fragment, semideciduous seasonal forest

### 3.1 – INTRODUÇÃO

Em várias regiões tropicais o processo da fragmentação florestal vem aumentando nas últimas décadas, em função das altas taxas de desmatamento (WHITMORE, 1997). O desmatamento está ocorrendo numa escala de tempo inédita na história ecológica e geológica das florestas tropicais, tendo, portanto, profundos efeitos sobre esses ecossistemas (BIERREGAARD *et al.*, 1992; PRIMACK, 1993).

Em fragmentos, florestais o tamanho, a forma, o tempo de isolamento, o tipo de matriz onde se encontra inserido e o histórico de perturbação, são variáveis que interferem nos fatores abióticos do meio (TURNER, 1996; LAURENCE *et al.*, 1998; LAURENCE, 1999; MESQUITA *et al.*, 1999), alterando os “nichos de regeneração”, *sensu* GRUBB (1997), disponíveis para a perpetuação das espécies. Mesmo ajustando-se a estas mudanças ambientais, as populações remanescentes em fragmentos florestais estão sujeitas a problemas estocásticos, de ordem genética e demográfica, que podem comprometer sua sobrevivência a longo prazo (MEFFE e CARROL, 1994; WILSON, 1997). Embora esses fatores sejam grandes ameaças à extinção de espécies em fragmentos florestais, o aumento da pressão humana sobre o ecossistema, em paisagens fragmentadas, também contribui negativamente (TURNER, 1996).

Diversos estudos revelaram que as florestas tropicais devem ser vistas como um mosaico de manchas em diferentes estádios sucessionais (WATT, 1947; WHITMORE, 1975, 1982; HARTSHORN, 1980; PICKETT, 1983; OLDEMAN, 1983). Estas mesmas teorias sugerem que as espécies arbóreas apresentam um comportamento diferencial de ocupação daquelas manchas, e que podem, em função disto, ser classificadas em diferentes categorias sucessionais, como por exemplo, pioneiras, secundárias e clímax (VAN STENNIS, 1958; BUDOWSKI, 1965; WHITMORE, 1975, 1989; HARTS HORN, 1980; DENSLOW, 1980, 1987).

Neste trabalho são apresentados os resultados da comparação entre um levantamento realizado em 1984 e outro em 2003. Neste estudo considerou-se a estrutura e a dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizado no *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. A partir da premissa de que o número de espécies secundárias tardias tende a aumentar com o tempo, e as espécies pioneiras tende a diminuir, formularam-se as seguintes perguntas: a) - houve diferenças nas taxas de recrutamento e mortalidade entre as espécies arbóreas dos diferentes grupos sucessionais? b) - no levantamento de 2003 houve aumento no número de espécies e de indivíduos considerados secundários tardios? c) - houve diminuição no grupo funcional das pioneiras e secundárias iniciais?

## 3.2 - MATERIAL E MÉTODOS

### 3.2.1 - Caracterização da área de estudos

O fragmento estudado situa-se em uma região pertencente às Terras Altas Brasileiras, geopoliticamente conhecidas como “Zona da Mata” de Minas Gerais. RIZZINI (1963), a incluiu na unidade fitogeográfica da Floresta Atlântica, enquanto para VELOSO *et al.* (1991), trata-se de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana.

A sede do município de Viçosa localiza-se nas coordenadas de 20°35'-28°50'S e 42°45'-43°00'W, no sudeste do Estado de Minas Gerais, em região caracteristicamente montanhosa. Os solos apresentam a predominância de duas classes. Nos topos de morros e encostas predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo álico, enquanto nos terraços a predominância é do solo Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico fase terraço (CORREA, 1984). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cw<sub>a</sub>, (mesotérmico úmido com verões chuvosos e invernos secos), apresentado déficit hídrico no período de maio a setembro e um excedente de precipitação entre dezembro e março (GOLFARI, 1975; VIANELLO e ALVES, 1991). Entre os anos de 1991 e 1999, a temperatura média foi de 20 °C, as médias de precipitação pluvial e umidade relativa foram, respectivamente, de 1248,7mm/ano e 80,6% (SOARES JÚNIOR, 2000).

A área objeto deste trabalho situa-se no *campus* da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em um fragmento florestal conhecido como “Reserva da Biologia”, que é permanentemente protegida, possuindo área aproximada de 75 ha. No ano de 1922, a floresta foi totalmente erradicada para a implantação de um cafezal. Com a fundação da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), em 1926, a cultura foi abandonada e a área passou a fazer parte do *campus*, permanecendo sob processo de regeneração natural até os dias atuais. O trecho de floresta onde foi estabelecida a amostragem localiza-se na encosta de uma elevação que varia de 725m de altitude até 745m no topo, com declividade de até 45° e sua face de exposição solar é oeste-sudoeste.

### 3.2.2 - Obtenção dos dados:

Os dados utilizados foram obtidos de uma amostra estabelecida em 1984 (SILVA *et al.* 2000), e reamostrados neste trabalho em 2003, seguindo rigorosamente a mesma metodologia e área amostral. Nos dois levantamentos utilizou-se o método de parcela (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), instalada de forma permanente, constituído por um bloco único de 1ha quadrado, subdividido em 100 parcelas de 10 X 10m . Foram catalogados todos os indivíduos com circunferência de tronco a altura de 1,30m do solo

(CAP) igual ou maior do que 15cm. Os indivíduos recrutados receberam uma placa de alumínio onde constava um número de identificação. Nas reamostragens, preservou-se a identificação original, e plaqueou-se os recrutados.

### 3.2.3 - Análise dos dados

As espécies foram agrupadas em grupos funcionais de acordo com a classificação proposta por GANDOLFI (1995). Este autor caracterizou as espécies como pioneiras (P), secundárias iniciais (SI) e secundárias tardias (ST), não considerando espécies clímaxes, “em primeiro lugar para evitar a discussão sobre conceituação e, em segundo, por reconhecer que muitas espécies ocorrem tanto nos estádios mais maduros, como em outras etapas do processo sucessional”. Espécies que, em função da carência de informações, não puderam ser incluídas em quaisquer das categorias anteriores, foram consideradas como indeterminadas (IND).

A comunidade foi dividida em três classes arbitrárias de densidade: Classe I, representando as espécies com 15 ou mais indivíduos/ha; a classe II, espécies com 5 a 14 indivíduos/ha e a classe III, espécies com 1 a 4 indivíduos/ha. O objetivo ao fazer tal divisão foi o de facilitar a comparação entre os levantamentos de 1984 e 2003.

As taxas de natalidade, de mortalidade e de crescimento populacional foram analisadas de acordo com o que propôs (ODUM, 1997), através das seguintes fórmulas:

- Taxa de Natalidade (b) =  $\frac{N_{\text{novos}}}{N}$

- Taxa de Mortalidade (m) =  $\frac{N_{\text{mortos}}}{N}$

- Taxa de Crescimento = b - m

em que:

N = número inicial de indivíduos da população no período de tempo  $\Delta t$

$\Sigma N_{\text{novos}}$  = número de indivíduos que ingressaram na população no período de tempo  $\Delta t$

$\Sigma N_{\text{mortos}}$  = número de indivíduos que morreram na população no período de tempo  $\Delta t$

As taxas de natalidade e de mortalidade foram utilizadas para determinar o valor da taxa de crescimento, revelando o comportamento dinâmico das espécies arbóreas nos últimos 20 anos. Foram considerados indivíduos novos, para o cálculo da natalidade, os indivíduos ingressantes no critério de inclusão da fitossociologia.

## 3.3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 apresenta a evolução da comunidade arbórea, entre 1984 e 2003, segundo os parâmetros de diversidade, incremento da biomassa e dos grupos funcionais. Observou-se

que para quase todos os parâmetros considerados ocorreu aumento, mas ocorreu redução para as espécies pioneiras e para o índice de Shannon-(H').

O índice de Shannon apresentou queda de 6.25% (Quadro 1) no período, e ficou um pouco menor do que a maioria dos valores encontrados nas Florestas Estacionais Semidecíduais de Minas Gerais, nas quais, diversos trabalhos têm mostrado que o índice H' oscila entre 3.2 e 4.2 (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1994; ALMEIDA e SOUZA, 1997; MEIRA-NETO *et al.*, 1997a, b, c). Essa diminuição foi relacionada ao grande recrutamento apresentado por uma única espécie, *Sorocea bonplandii*, caracterizando menor heterogeneidade do componente arbóreo em relação ao levantamento de 1984.

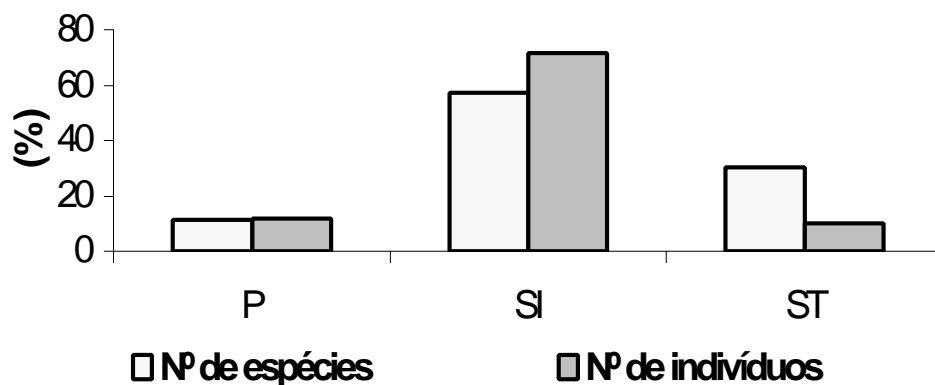
Quadro 1 – Evolução da comunidade arbórea na “Reserva da Biologia”, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, entre os anos de 1984 e 2003. Critério de inclusão: CAP maior ou igual a 15cm.

Parâmetros		1984	2003
Nº de espécies		90	100
Nº de famílias		36	37
Nº de indivíduos		1.692	2.031
Shannon - H'		3.20	3.00
Eqüidade - J'		0.711	0.652
Área basal m <sup>2</sup> /ha		27.536	35.994
Densidade total (ind./ha)		1.698	2.151
Densidade - (%)	Pioneiras	197 (11.6%)	148 (7.3%)
	Secundária Inicial	1.209 (71.4%)	1.546 (76.1%)
	Secundária Tardia	170 (10.0%)	222 (10.9%)

Para a região sul e sudeste do Brasil alguns estudos indicaram existir tendências no processo da regeneração natural (KLEIN, 1980; MENDONÇA *et al.*, 1992; LEITÃO FILHO, 1993; FEITOSA do NASCIMENTO, 1994; TOREZAN, 1992; PESSOA, *et al.* 1997): aumento da riqueza, da diversidade de espécies, do percentual de espécies zoocóricas, de espécies de sub-bosque, tolerantes à sombra e dos atributos físicos da floresta (área basal, volume), com exceção da densidade. Neste estudo, verificou-se aumento demográfico de 20% (Quadro 1). O número de espécies e de indivíduos cresceu 11% e 20%, respectivamente, entre os anos de 1984 e 2003. Ocorreu um incremento de 23.5% na área basal total, refletindo um considerável ganho de biomassa (Quadro 1), conseqüência do crescimento dos indivíduos estabelecidos. A área basal em 2003, excluído os indivíduos mortos, foi de 34.359 m<sup>2</sup>/ha. Os indivíduos recrutados, novos, apresentaram uma área basal de 3.170 m<sup>2</sup>/há e os mortos de 6.345 m<sup>2</sup>/ha. A maior parte do recrutamento e da mortalidade ocorrida na área foi relacionada a indivíduos com

CAP reduzida, próximo ao limite de inclusão (15cm). O aumento observado na biomassa está associado ao crescimento dos indivíduos já estabelecidos e não ao alto recrutamento observado no período.

Em 1984 foram registradas 90 espécies entre os 1692 indivíduos amostrados (Quadro 1). Tanto as espécies quanto os indivíduos estavam distribuídos desigualmente nos três grupos funcionais considerados. O grupo das secundárias iniciais apresentou maior número de espécies (57.3%) e de indivíduos (71,4%) (Figura 1). Contudo, o processo responsável pela riqueza e diversidade observadas em alguns trechos de florestas neotropicais em regeneração, parece ser a ocorrência simultânea de espécies dos três grupos funcionais, pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (LASKA, 1997).

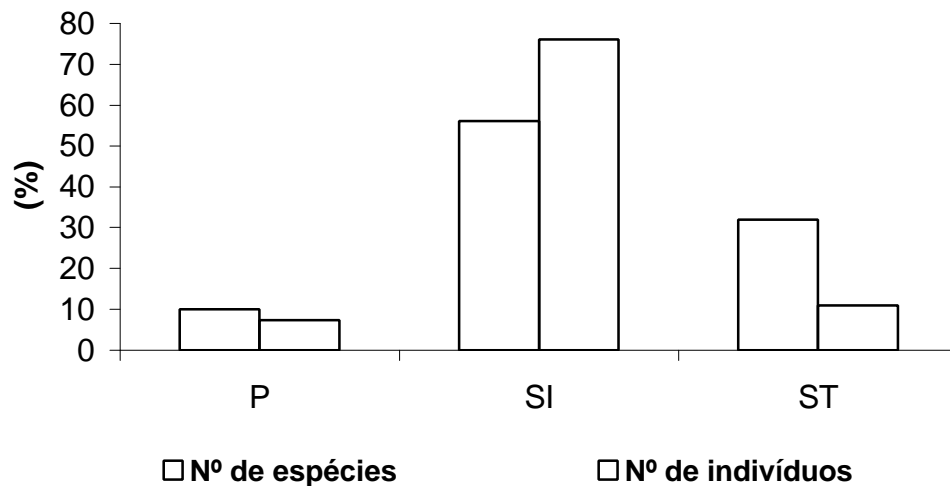


**Figura 1** – Percentual de espécies e indivíduos para cada grupo funcional relativo ao ano de 1984 na “Reserva da Biologia”, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, onde: P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia.

A “Reserva da Biologia”, está em processo de regeneração há 77 anos. Sobre o tempo de regeneração das florestas tropicais, poucas generalizações e hipóteses são possíveis. Os resultados apresentados por (EWEL, 1980; BROWN e LUGO, 1990; SALDARRIAGA e UHL, 1991, WALSCHBURGER e VON HILDEBRAND, 1991; SANCHES e ALVAREZ-SANCHEZ, 1995 e PESSOA *et al.*, 1997), permitem concluir que florestas com idades entre 60 e 80 anos apresentam características similares às observadas na floresta madura, com exceção de atributos de estrutura física, como a biomassa, confirmando as observações preliminares de BUDOWSKI (1961) e de RICHARDS (1955). No entanto, na região de Viçosa, em sítios com as mesmas características de solo e clima, tem-se observado que o número de espécies é variável. A riqueza é maior, não somente quando o tempo livre de interferência antrópica é maior (IRSIGLER, 2002), mas também de acordo com a face de exposição solar, situação do relevo,

que pode, devido a quantidade e qualidade da radiação luminosa recebida ao longo do ano, interferir na quantidade de água disponível no solo SILVA *et al.* (2003).

As espécies pioneiras apresentaram redução de 25% na população, não ocorrendo o mesmo com o número de espécies, que permaneceu estável. Das dez espécies pioneiras encontradas em 1984, cinco apresentaram suas populações diminuídas em 2003 (Figura 2). No caso de *Piptadenia gonoacantha* a redução chegou a 40.7% (Quadro 2). Cinco espécies mantiveram suas populações inalteradas. As espécies secundárias tardias apresentaram um ganho populacional de 30.5% (Quadro 1), sendo este grupo funcional responsável por 30,3% do total de espécies amostradas em 1984 (Figura 1). Das 27 espécies amostradas em 1984, 15 apresentaram recrutamento, seis mantiveram-se estáveis e apenas uma espécie, *Tovomitopsis saldanhae* saiu do sistema. Entre as secundárias iniciais, *Psychotria sessilis*, *Cordia bullata* e *Citronella paniculata* também não apresentaram recrutamento na reamostragem realizada em 2003.



**Figura 2** – Percentual de espécies e indivíduos para cada grupo funcional relativo ao ano de 2003 na “Reserva da Biologia”, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, onde: P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia.

A alta representatividade de secundárias iniciais na “Reserva da Biologia” em 1984, pode ser explicada pelas três espécies mais comuns no fragmento: *Sorocea bonplandii* (348 indivíduos), *Casearia ulmifolia* (171), *Trichilia pallida* (137), que juntas acumularam cerca de 40% dos 1692 indivíduos amostrados. *Sorocea bonplandii* representou 20,5% da comunidade arbórea, o que equivale mais do que o dobro dos indivíduos da segunda espécie mais densa *Casearia ulmifolia*. Em contrapartida 16 espécies apresentaram apenas um indivíduo no levantamento, o que representa 18% do total das espécies.

No intervalo entre 1984 e 2003, a mortalidade absoluta de árvores foi de 623 indivíduos, o que correspondeu a uma média de 31,2 árvores morta/ha/ano (Quadro 1). O recrutamento cadastrou 867 novos indivíduos o que representou incremento de 43,3ind./ha/ano, correspondendo a uma razão de 1,38 entre recrutamento e mortalidade. Existem aqui, dois aspectos que merecem ser analisados: o primeiro, diz respeito ao alto recrutamento e a alta razão recrutamento-mortalidade ocorrida nesta amostra, comparativamente a outros estudos. Para a maioria das florestas tropicais estudadas, têm-se observado que o recrutamento de árvores adultas não ultrapassa o limite de 10 árvores/ha/ano para indivíduos maiores que 10 cm de CAP, e a densidade mantém-se praticamente constante no mesmo período de tempo, resultado de uma razão recrutamento/mortalidade próxima de 1 (SWAINE *et al.*, 1987; RANKIN-DE-MERONA *et al.*, 1990). A razão recrutamento/mortalidade para a “Reserva da Biologia” poderia ter sido maior, caso não tivesse havido alta mortalidade de *Piptadenia gonoacantha*, *Siparuna guianensis* e *Trichilia pallida* no período de 20 anos (Quadro 1). O segundo aspecto, diz respeito ao alto recrutamento e à baixa mortalidade de 3 espécies *Sorocea bonplandii*, *Protium warmingianum* e *Coutarea hexandra* (Quadro 2). Estas espécies foram as principais responsáveis pela elevada razão recrutamento/mortalidade ocorrida no período, especialmente *S. bonplandii*.

A comunidade teve a sua dinâmica avaliada, considerando as classes de densidade. A classe 1, com densidade maior ou igual a 15 indivíduos por ha, concentrou 15 espécies (16,9%), e 1367 indivíduos, o que equivale a 80,8% dos indivíduos amostrados em 1984 (Quadro 2). Constatou-se que houve redução da população na maior parte das espécies. As espécies pioneiras, *Piptadenia gonoacantha* e *Machaerium nycitans* apresentaram redução de 40.7% e 10.7% respectivamente, em suas populações.

Quadro 2 – Natalidade, mortalidade e taxa de crescimento populacional para as espécies pertencentes à Classe I de densidade (populações com mais de 15 indivíduos/ha), entre 1984 e 2003. “Reserva da Biologia”, campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003. GF= Grupo funcional; P=Pioneira; SI=Secundária inicial; ST=Secundária tardia.

Especies	GF	Ind./ha (1984)	T. Natalidade		T. Mortalidade		Ind/ha (2003)	T. cresc. (%)
			Absoluto	%total	Absoluta	%total		
<i>Sorocea bonplandii</i>	SI	348	353	41.6	39	6.7	667	91.6
<i>Casearia ulmifolia</i>	SI	171	12	1.5	44	7.5	145	-11.3
<i>Trichilia pallida</i>	SI	137	103	12.1	75	12.8	168	22.6
<i>Siparuna guianensis</i>	IND	116	60	7	76	13	112	-3.4
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	P	86	29	3.4	82	14	51	-40.7
<i>Protium warmingianum</i>	ST	81	46	5.4	16	2.7	111	37
<i>Apuleia leiocarpa</i>	SI	80	9	1	20	3.4	72	-10
<i>Rollinia silvatica</i>	SI	75	6	0.7	31	5.3	48	-36
<i>Anadenanthera peregrina</i>	SI	70	2	0.2	15	2.6	60	-14.2

Continua...

Quadro 2, cont.

<i>Machaerium nyctitans</i>	P	65	10	1.2	16	2.7	58	-10.7
<i>Coutarea hexandra</i>	SI	61	21	2.5	14	2.4	68	11.4
<i>Allophylus edulis</i>	SI	24	3	0.3	2	0.3	25	4.1
<i>Luehea grandiflora</i>	P	19	2	0.2	2	0.3	19	0
<i>Casearia decandra</i>	SI	17	6	0.7	8	1.4	16	-5.8
<i>Dalbergia nigra</i>	SI	17	1	0.1	5	0.8	14	-17.6
TOTAL		1367	663	78	445	71.4	1634	19.5

Espécies secundárias iniciais como *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida* e *Coutarea hexandra* apresentaram altas taxas de natalidade, o que fez com que suas populações aumentassem em 2003. *Protium warmingianum*, única espécie considerada secundária tardia na classe I, apresentou 37% de natalidade, aumentando sua população de 81 para 111 indivíduos por hectare (ha).

Nas populações amostradas com número de indivíduos entre 5 e 14, classificadas com classe II de densidade (Quadro 3), ocorreram duas espécies pioneiras, *Attaleia dubia* e *Zanthoxylum rhoifolium*, ambas apresentaram redução populacional. Para *Zanthoxylum rhoifolium* a redução foi de 40% em relação a população de 1984 (Quadro 3). Das vinte espécies secundárias iniciais observadas em 1984, na classe II de densidade, 11 apresentaram redução no número de indivíduos, *Maclura tinctoria* (80%), *Casearia obliqua* (42.8%) e *Bathysa meridionalis* (70%) e, em nove espécies, houve aumento populacional destacando-se *Plinia glomerata* (740%), *Myrcia sphaerocarpa* (240%) e *Brosimum glaziovii* (120%). Ainda considerando a classe II de densidade, seis espécies foram consideradas secundárias tardias, entre as quais, *Eugenia leptoclada* (83.3%) e *Carpotroche brasiliensis* (60%) apresentaram aumento populacional. Porém, algumas espécies, como *Zeyheria tuberculosa* e *Ixora gardneriana*, apresentaram redução populacional de 71,4% e 60% respectivamente (Quadro 3).

A classe III de densidade, agregou o maior número de espécies (47) representadas por populações de 1 a 4 indivíduos/ha (Quadro 4). Nesta classe de densidade ocorreram vinte espécies secundárias tardias, sendo os maiores ganhos observados em *Ocotea dispersa* (350%), *Cariniana legalis* e *Swartzia apetala*, ambas com 200%. Entre as espécies secundárias iniciais *Anadenanthera colubrina* apresentou aumento de 400% elevando sua população de 1 para 5 indivíduos, outra espécie *Acanthinophyllum ilicifolium* apresentou ganho populacional de 133.3% (Quadro 4). Ainda nesta classe, ocorreram 3 espécies pioneiras sem alterações populacionais entre os dois levantamentos (*Cecropia hololeuca*, *Croton floribundus* e *Mabea longifolia*).

Setenta espécies (67.4%) presentes em 1984 apresentaram recrutamento no período. As espécies mais abundantes em 1984, representadas na classe I de densidade, foram responsáveis por um alto recrutamento em relação às classes, II e III (Figura 3).

Somente a classe I deteve 76,4% dos indivíduos recrutados. Além disso, todas as espécies pertencentes a classe I apresentaram recrutamento no período de estudo, enquanto 75% e 47,8% das espécies pertencentes às classes II e III, respectivamente, também apresentaram recrutamento.

Quadro 3: Natalidade, mortalidade e taxa de crescimento populacional para as espécies pertencentes à Classe II de densidade (populações de 5 a 14 ind./ha), entre 1984 e 2003. “Reserva da Biologia”, campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. GF= Grupo funcional; P=Pioneira; SI=Secundária inicial; ST=Secundária tardia.

Espécie	GF	Ind/ha 1984	T. Natalidade		T. Mortalidade		Ind/ha 2003	T. cresc. (%)
			Absoluto	%	Absoluta	%		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	ST	14	3	0.3	-	-	17	21.46
<i>Myrciaria axillaris</i>	SI	13	4	0.5	1	0.1	16	23.0
<i>Peltophorum dubium</i>	SI	12	-	-	7	1.2	6	-50
<i>Casearia arborea</i>	SI	12	5	0.6	9	1.5	11	-8.33
<i>Ocotea odorifera</i>	ST	11	-	-	2	0.3	8	-27.3
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	SI	11	2	0.2	4	0.4	9	-18.1
<i>Amaioua guianensis</i>	SI	11	2	0.2	1	0.1	12	9
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	P	10	1	0.1	5	0.8	6	-40
<i>Pterocarpus rohrii</i>	SI	10	2	0.2	3	0.5	9	-10
<i>Brosimum glaziovii</i>	SI	10	14	1.6	2	0.3	22	120
<i>Jacaranda macrantha</i>	SI	10	9	1	7	1.2	14	40
<i>Bathysa meridionalis</i>	SI	10	-	-	7	1.2	3	-70
<i>Attalea dubia</i>	P	8	2	0.2	7	1.2	4	-50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	SI	7	1	0.1	1	0.1	7	0
<i>Ceiba speciosa</i>	SI	7	3	0.3	-	-	10	42.8
<i>Casearia obliqua</i>	SI	7	1	0.1	4	0.7	4	-42.8
<i>Sequoiaria americana</i>	SI	7	1	0.1	2	0.3	5	-28.5
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ST	7	1	0.1	6	1	2	-71.4
<i>Guettarda viburnoides</i>	SI	7	-	-	4	0.7	3	-57.1
<i>Prunus sellowii</i>	SI	6	1	0.1	5	0.8	3	-50
<i>Vitex megapotamica</i>	SI	6	1	0.1	3	0.5	3	-50
<i>Eugenia leptoclada</i>	ST	6	8	0.9	3	0.5	11	83.3
<i>Myrcia sphaerocarpa</i>	SI	5	12	1.4	1	0.1	17	240
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	ST	5	4	0.5	1	0.1	8	60
<i>Ixora gardneriana</i>	ST	5	-	-	2	0.3	3	-60
<i>Maclura tinctoria</i>	SI	5	-	-	3	0.5	1	-80
<i>Eriotheca candolleana</i>	SI	5	4	0.5	2	0.3	7	40
<i>Plinia glomerata</i>	SI	5	37	4.3	2	0.3	42	740
TOTAL		232	116	13.6	92	14.7	263	12.9

O alto recrutamento na classe I foi ‘principalmente’ ocasionado pelas três espécies secundárias iniciais mais abundantes em 1984, *Sorocea bonplandii*, *Casearia ulmifolia* e *Trichilia pallida*, o que equivaleu a 55% do recrutamento total no período, que associado à baixa mortalidade, apresentou um pronunciado aumento em suas populações (Quadro 2).

Quadro 4: Natalidade, mortalidade e taxa de crescimento populacional para as espécies pertencentes à Classe III de densidade (1984) entre 1984 e 2003. “Reserva da Biologia”, campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003. GF= Grupo funcional; P=Pioneira; SI=Secundária inicial; ST=Secundária tardia.

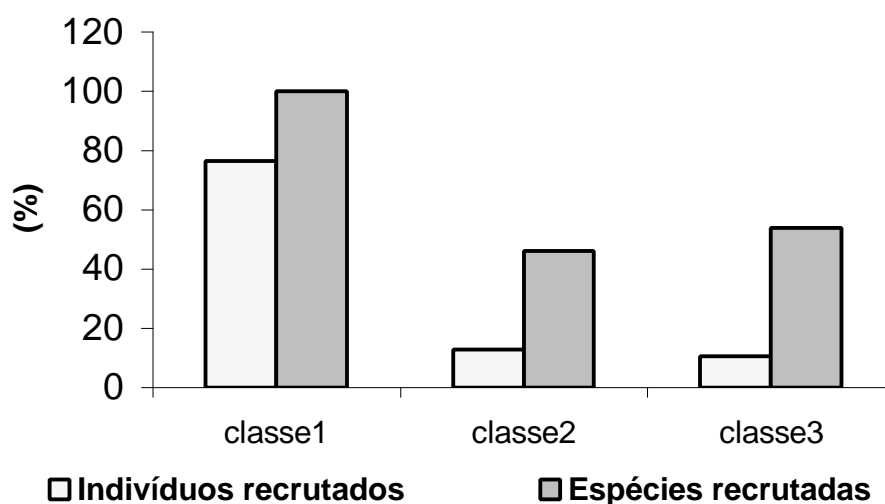
Espécie	GE	Ind/ha 1984	T. Natalidade		T. Mortalidade		Ind/ha 2003	T. cresc. (%)
			Absoluto	%	Absolut a	%		
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	ST	4	1	0.1	-	-	5	25
<i>Licania spicata</i>	SI	4	1	0.1	1	0.1	4	0
<i>Xylopia sericea</i>	SI	4	1	0.1	3	0.5	2	-50
<i>Cordia sylvestris</i>	SI	4	-	-	2	0.3	2	-50
<i>Pouteria laurifolia</i>	ST	4	-	-	2	0.3	3	-25
<i>Astronium fraxinifolium</i>	ST	3	6	0.7	1	0.1	8	166.6
<i>Cordia sellowiana</i>	SI	3	-	-	-	-	3	0
<i>Sapium glandulatum</i>	PI	3	-	-	1	0.1	2	-33.3
<i>Acanthinophyllum ilicifolium</i>	SI	3	5	0.6	1	0.1	7	133.3
<i>Mabea longifolia</i>	P	3	2	0.2	3	0.5	3	0
<i>Cariniana estrellensis</i>	ST	3	-	-	1	0.1	2	-33.3
<i>Cedrela fissilis</i>	SI	3	-	-	2	0.3	1	-66.6
<i>Platypodium elegans</i>	SI	2	-	-	1	0.1	1	-50
<i>Myroxylon peruiferum</i>	ST	2	-	-	-	-	2	0
<i>Endlicheria paniculata</i>	ST	2	-	-	-	-	2	0
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	ST	2	-	-	1	0.1	2	0
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	ST	2	-	-	1	0.1	-	-
<i>Cordia magnoeifolia</i>	ST	2	-	-	1	0.1	-	-
<i>Rheedia gardneriana</i>	SI	2	1	0.1	4	0.7	1	-50
<i>Zollernia ilicifolia</i>	ST	2	-	-	-	-	2	0
<i>Maytenus aquifolium</i>	ST	2	1	0.1	1	0.1	2	0
<i>Qualea jundiahy</i>	ST	2	-	-	-	-	2	0
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	SI	2	-	-	-	-	2	0
<i>Psychotria sessilis</i>	SI	2	-	-	2	0.3	-	-
<i>Ocotea dispersa</i>	ST	2	7	0.8	-	-	9	350
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	ST	2	1	0.1	-	-	3	33.3
<i>Lonchocarpus guillemineanus</i>	SI	2	1	0.1	1	0.1	2	0
<i>Swartzia elegans</i>	ST	2	1	0.1	1	0.1	2	0
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	SI	2	2	0.1	1	0.1	4	50
<i>Andira fraxinifolia</i>	SI	2	3	0.3	1	0.1	4	50
<i>Anadenanthera colubrina</i>	SI	1	4	0.5	-	-	5	400
<i>Cecropia hololeuca</i>	P	1	-	-	-	-	1	0
<i>Ocotea pulchella</i>	SI	1	-	-	-	-	1	0
<i>Peschiera laeta</i>	SI	1	-	-	-	-	1	0
<i>Cariniana legalis</i>	ST	1	2	0.2	-	-	3	200
<i>Matayba elaeagnoides</i>	SI	1	3	0.3	1	0.1	4	300
<i>Persia pyrifolia</i>	SI	1	-	-	1	0.1	-	-
<i>Cordia bullata</i>	SI	1	-	-	-	-	-	-
<i>Trichilia elegans</i>	ST	1	-	-	-	-	1	0
<i>Citronella paniculata</i>	SI	1	-	-	1	0.1	-	-
<i>Picramnia regnelli</i>	SI	1	2	0.2	1	0.1	2	100
<i>Swartzia apetala</i>	ST	1	2	0.2	-	-	3	200
<i>Hortia arborea</i>	ST	1	-	-	1	0.1	1	0
<i>Maytenus robusta</i>	ST	1	1	-	-	-	1	0
<i>Acacia polyphylla</i>	SI	1	-	-	1	0.1	1	0

Continua...

Quadro 4, cont.

<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	SI	1	1	0.1	-	-	2	100
<i>Croton floribundus</i>	P	1	-	-	1	0.1	1	0
TOTAL		94	50	6	39	6.1	112	20.4

Somente uma espécie secundária tardia, *Protium warmingianum*, pertencida a classe I. As demais espécies deste grupo funcional foram representadas por populações menores nas classes II e III. Essas duas classes apresentaram baixo recrutamento, em relação a classe I. Porém, as espécies secundárias tardias e as pioneiras apresentaram alto recrutamento, particularmente na classe III (Quadro 4). Estas espécies compreenderam 37% dos indivíduos recrutados nas duas classes, sendo 29,2% (133 indivíduos) para as espécies secundárias tardias e 7,8% (19 indivíduos) para as espécies pioneiras.



**Figura 3** – Percentual de indivíduos recrutados em cada classe de densidade em relação ao total de recrutamento em 2003 e percentual de espécies que recrutaram em cada classe em relação ao número total de espécies de cada classe em 1984, “Reserva da Biologia”, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

Algumas espécies secundárias iniciais e tardias, inexistentes no levantamento de 1984, foram amostradas em 2003. Das 90 espécies presentes em 1984, 29 (32,6%) não apresentaram recrutamento de indivíduos no período, porém não saíram do sistema. Destas, quatro delas eram pioneiras 14 secundárias iniciais e 11 secundárias tardias, totalizando de 67 indivíduos. O recrutamento resultou em 22 novos indivíduos pertencentes a 15 espécies, entre as quais oito eram secundárias iniciais (*Matayba guianensis*, *Psychotria carthagenensis*, *Guapira opposita*, *Inga estriata*, *Myrcia fallax*, *Simira sampaioana*, *Lonchocarpus muehlbergianus* e *Machaerium*

*brasiliense*), sete secundárias tardias (*Pradosia lactescens*, *Ocotea indecora*, *O. pubescens*, *Nectandra lanceolata*, *Platymiscium pubescens*, *Trichilia lepidota*, *Eugenia uniflora*)).

### 3.4 - CONCLUSÕES

A “Reserva da Biologia”, encontra-se em estágio avançado de sucessão secundária. As populações apresentaram padrões próprios em relação ao recrutamento e a mortalidade. A comunidade, em relação aos grupos ecológicos, apresentou aumento populacional e de riqueza para as espécies secundárias iniciais e tardias, porém, as espécies pioneiras apresentaram redução demográfica da ordem de 30.5% e a sua riqueza foi a mesma observada em 1984. A sucessão foi marcada por um grande recrutamento de espécies secundária iniciais, com grande influência de *Sorocea bonplandii* (Moraceae). As espécies secundárias tardias estão distribuídas de forma heterogênea na comunidade, apresentando espécies como *Protium warmingianum* com população expressiva, e diversas outras com populações menores, de até um indivíduo.

### 3.5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S., SOUZA, A. L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.2, p.221-230. 1997.
- BIERREGAARD, R. O., LOVEJOY, T. E., KAPOS, V., SANTOS, A. A. e HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, v.42, p.859-866. 1992.
- BROWN, S., LUGO, A.E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, p.1-32. 1990.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, v.15, p.40-42. 1965.
- BUDOWSKI, G. **Studies on Forest succession in Costa Rica and Panamá**. P.h.D. Dissertation, Yale University, New Haven. 1961.
- CORREA, G. F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do Planalto de Viçosa, MG**. Viçosa: UFV, 1983. 87p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- DENSLOW, J. S. Gap partitioning among Tropical Rainforest succession trees. **Biotropica**, v.12 (suppl.), p.47-55. 1980.
- DESLOW, J. S. Tropical Rainforest gaps and tree species diversity. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.18, p.431-451. 1987.

- EWEL, J. Tropical succession: manifold routes to maturity. **Biotropica**, v.12, p.2-7. 1980.
- FEITOSA DO NASCIMENTO, F. A. **A sucessão secundária inicial na mata atlântica, sobre a Serra de Paranapiacaba, Ribeirão Grande, SP.** Dissertação de mestrado (Instituto de Biociências) - Universidade de São Paulo, 1994.
- GANDOLFI, S. et al. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Rev. Bras. Biol.**, v.55(4), p.753-767, 1995.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento.** Belo Horizonte: PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF. 65p (Série técnica, 3), 1974.
- GRUBB, P. J. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. **Biological Reviews**, v.52, p.107-145. 1997.
- HARTSHORN, G. S. Neotropical Forest Dynamics. **Biotropica**, v.12(suppl.), p.23-30. 1980.
- IRSIGLER, D.T. **Composição florística e estrutura de um trecho primitivo de floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG.** UFV. 2002.72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. 2002.
- KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, v.32, p.165-389. 1980.
- LASKA, M. S. Structure of understory shrub assemblages in a adjacent secondary and old growth tropical wet forests, Costa Rica. **Biotropica**, v.29, p.29-37. 1997.
- LAURENCE, W. F. Introduction and synthesis. **Biological Conservation**, v.91, p.101-107. 1999
- LAURENCE, W.F., FERREIRA, L.V., RANKIN-DE-MERONA, J.M., LAURANCE, S.G., HUTCHINGS, R. and LOVEJOY, T. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation biology**, v.12, p.460-464. 1998.
- LEITÃO FILHO, H. F. (org.), **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão.** Editora da UNESP, Editora da Universidade de Campinas, Campinas - SP. 1993.
- MEFFE, G.K., CARROLL, C. **Principles of conservation biology**, Sunderland: Sinauer. 620p., 1994.
- MEIRA-NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG.** Viçosa, 1997. 154p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas. 1997a.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Submontana em área diretamente afetada pela Usina

- Hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore.** v.21, n.3, p.337-344. 1997b.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Insular em área diretamente afetada pela Usina Hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore.** v.21, n.4, p.493-500. 1997c.
- MENDONÇA, R. R., POMPÉIA, S. L. e MARTINS, S. E. A sucessão secundária da mata atlântica na Região de Cubatão. In: Instituto Florestal (ed.), **II Congresso Nacional sobre Essências Nativas**, São Paulo, Anais, 4: 1199-1205. 1992.
- MESQUITA R. G., DELAMONICA, P. LAURANCE, W. F. Effect of surrounding vegetation on edgerelated tree mortality in Amazonian Forest fragments. **Biological Conservation**, v.91: (2-3), p.129-134. 1999.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** Willey e Sons, New York. 547p., 1974.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 927p. 1997
- OLDEMAN, R. A. A. tropical rain forest architecture, silvagenesis and diversity. In: Sutton, S. C.: Whitmore, T.C. and Chadwick, A. C. (ed.). **Tropical rain forest Ecology and Management**, v.2 p.139-150. 1983.
- OLIVEIRA FILHO. A. T. et al. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forests in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 51, p. 141-194. 1994.
- PESSOA, S. V. A. GUEDES-BRUNI, R. R. e BRUNO, C. K. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de Floresta Montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: H. C. de Lima e R. R. Guedes-Bruni (eds.), **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. p. 147-168, 1997.
- PICKETT, S. T. A. Differential adaptation of tropical species to canopy gaps and its role in community dynamics. **Tropical Ecology**, v.24, p.219-228. 1983.
- PRIMACK, R. B. **Essentials of conservation biology**, Sinauer Press, Massachusetts. 564p., 1993.
- RICHARDS, P. W. The secondary succession in the tropical rain Forest. **Sci. Prog. London**, v. 43, p.45-57. 1955.
- RIZZINI, C.T. Nota Prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Revi. Bras. Geogr.*, v.25; p.3-64. 1963.
- RANKIN-DE-MERONA, J., HETCHINGS, R.W. e LOVEJOY, T. E. Tree mortality and recruitment over a five-year period in undisturbed upland rainforest of the Central

- Amazon. In: A. H. Gentry (ed.). **four neotropical rainforest**, Yale University Press, New Haven. p. 573-584, 1990.
- SALDARRIAGA, J. G. e UHL, C. Recovery of Forest vegetation following slash-and-burn agriculture in the upper rio Negro. In: A. Gomez-Pompa, t. C. Whitmore e M. Hadley (eds.), **Tropical rain forest: regeneration and management**, Blackwell, New York. p. 303-312, 1991.
- SANCHEZ, G. e ALVAREZ-SANCHEZ, J. Litterfall in primary and secondary tropical forests of México. **Trop. Ecol.**, v.36, p.191-201. 1995.
- SILVA, A. F., FONTES, N. R. L. e LEITÃO-FILHO, H. F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG). **Revista árvore**, v.24, n.4, p.397-405. 2000.
- SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R.V.; SANTOS, N.R.L.; PAULA, A. Composição florística e grupos das espécies de um trecho de Floresta Semidecídua Submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa – MG. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p.311-319, 2003.
- SOARES-JUNIOR, F.J. **Composição Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico, Viçosa-mg**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. 68p., 2000.
- SWAINE, M. D., LIEBERMAN, D. e PUTZ, F. E. The dynamics of tree population in tropical forest: a review. **J. Trop. Ecol.**, v.3, p.359-366, 1987.
- TOREZAN, J. M. D. **Estudo Da sucessão secundária, na floresta ombrifila densa submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de “coivara”, em Iporanga, SP**. Dissertação (mestrado em Ciências Agrárias), Universidade Federal do Paraná. 1992.
- TURNER, I. M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology**. v. 33, p. 200-9, 1996.
- VAN STENNIS, C. G. G. J. Rejuvenation as factor for judging the status of vegetation types: the biological nomad theory. In: Proceedings of the Symposium on humid tropics vegetation. Kandy. **UNESCO**. Paris. p. 212-218, 1958.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA J.C.A, **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**, Rio de Janeiro: IBGE. 124p., 1991.
- VIANELLO, R. L., ALVES, A. R. **Metodologia básica e aplicações**. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa. 448p., 1991.
- WALSCHBURGER, T. e VON HILDEBRAND, P. The first 26 years of forest regeneration in natural and manmade gaps in the Colombian Amazon. In: A. Gómez-Pompa, T. C. Whitmore e M. Hadley (eds.), **Tropical rain forest: regeneration and management**, Blackwell, New York. p. 257-263., 1991.
- WATT, A. S. Pattern and Process in plant Community. **J. Ecol.**, v.35, p.1-22. 1947.

- WHITMORE, T. C. Tropical Rain Forest of The Far East. Claredon Press. Oxford. England. 282p., 1975.
- WHITMORE, T. C. On Pattern and Process in Forests. In: Newman, E. I (ed.). The Plant Community as a Working Mechanism. Blackwell, Oxford. England. p. 45-59., 1982.
- WHITMORE, T. C. Canopy gaps and two major groups of forest trees. **Ecology**. v.70, p.536-538. 1989.
- WILSON, E. O. (ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 657p., 1997.

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E CARACTERIZAÇÃO DA REGENERAÇÃO  
NATURAL EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA  
“RESERVA DA BIOLOGIA”, NO *campus* DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA,  
VIÇOSA – MG.**

**RESUMO** - Os objetivos deste estudo foram analisar a florística e a fitossociologia, e caracterizar a estrutura da regeneração natural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, localizado no *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. No estudo florístico e fitossociológico, amostrou-se uma parcela contígua de 1ha, sub-dividida em 100 parcelas 10 X 10m. A partir desta amostra, 10 parcelas tiveram os indivíduos estratificados em quatro níveis (N) de inclusão: N-I.- (DAP - Diâmetro a altura do peito - maior ou igual 4,7cm/1000m<sup>2</sup>); N-II: (DAP menor do que 4,7cm e maior do que 1,6cm/1000m<sup>2</sup>); N-III: (DAP menor do que 1,6cm e altura maior do que 1,5m/250 m<sup>2</sup>); N-IV: (altura menor do que 1,5m e maior do que 0,3m/62,5 m<sup>2</sup>). Foram amostrados 2151 indivíduos, entre os quais 120 mortos em pé, distribuídos em 100 espécies e 36 famílias botânicas. A área basal foi de 34,359 m<sup>2</sup>/ha. O índice de diversidade Shannon (H') e a equabilidade (J') foram de 3,00 e 0,652, respectivamente. As espécies com maiores freqüências foram *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*. As famílias com os maiores números de espécies foram Leguminosae (21), Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae (7). Na estratificação da regeneração, foi observada maior riqueza em N-I e maiores índices de diversidade e de equabilidade no N-IV. A grande maioria dos indivíduos do estrato regenerante foi enquadrada no grupo funcional de secundária inicial. O 1º estrato (indivíduos com altura superior a 12m) mostrou-se heterogêneo com populações apresentando número variável de indivíduos e estes de alturas. A maioria das espécies encontrada apresentou síndrome de dispersão zoocórica em todos os níveis de inclusão, exceto no dossel que apresentou maior uniformidade na distribuição de espécies anemocóricas e zoocóricas.

**Palavras-chave:** florística, fitossociologia, regeneração natural, floresta estacional semidecídua.

**FLORISTIC COMPOSITION AND CHARACTERIZATION OF THE NATURAL  
REGENERATION IN A SEMIDECIDUOUS SEASONAL FOREST FRAGMENT “RESERVA  
DA BIOLOGIA” IN THE *campus* OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA,  
VIÇOSA – MG.**

**ABSTRACT** – The objectives of this study were to analyse the floristics and the phytosociology and to characterize the structure of natural regeneration in a Semideciduous Seasonal Forest fragment, located in the *campus* of the Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brazil. In the floristic and phytosociology study a contiguous plot of 1 ha subdivided in 100 plots of 10x10m each were sampled. Based on This sample 10 plots had the individuals stratified in four inclusion levels (N): N-I: (DBH – Diameter at breast height - greater than or equal to 4.7cm /1.000m<sup>2</sup>; N-II: (DBH smaller than 4.7cm and greater than 1.6cm/1.000 m<sup>2</sup>); N-III: (DBH smaller than 1.6cm and height greater than 1.5m/250 m<sup>2</sup>); and N-IV: (height smaller than 1.5m and greater than 0.3m/62.5 m<sup>2</sup>). A total of 2151 individuals, including 120 dead standing trees, distributed in 10 species and 35 botanic families were sampled. The basal area was 34.359m<sup>2</sup>/ha. The Shannon diversity index (H') and the equability (J') were 3.00 and 0.652, respectively. The most frequent species were *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrina* and *Apuleia leiocarpa*. The families with greatest number of species were Leguminosae (21), and Myrtaceae, Rubiaceae and Lauraceae (7 each). In the regeneration stratification the greatest species richness was observed in N-I and the greatest diversity index and equability were observed in N-IV. The great majority of the individuals of the regenerating stratum was enclosed in the initial secondary functional group. The first stratum showed to be heterogeneous having populations with a variable number of individuals showed variable heights. The majority of the species found showed a zooophilous dispersion syndrome in all of the inclusion levels, excluding the canopy which showed a greater uniformity in the distribution of species with anemophilous and zoophilous dispersion.

**Key words:** Floristic, phytosociology, natural regeneration, semideciduous seasonal forest.

## 4.1 – INTRODUÇÃO

No Brasil, a Floresta Estacional Semidecidual, conforme classificação da vegetação proposta por VELOSO *et al.* (1991), é uma formação representada por florestas variáveis fisionomicamente, constituídas por elementos arbóreos (perenifólios ou decíduos), além de elementos arbustivos, lianas e epífitas. Está relacionada em toda a sua área de ocorrência a um clima de duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca, em latitudes menores, ou então a uma acentuada variação térmica, especialmente em latitudes maiores que 24°S. Florestas tropicais apresentam maior proporção de espécie zoocórica em relação a espécies com outras síndromes de dispersão FRANKIE *et al.*, (1974), HILTY, (1980), HOWE e SMALLWOOD, (1982), GENTRY, (1983).

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua guardam altos níveis de riqueza vegetal, como atestam estudos fitossociológicos realizados em vários deles (MARISCAL-FLORES, 1993; MEIRA-NETO *et al.*, 1997a, b, c; ALMEIDA e SOUZA 1997; MARANGON, 1999; SENRA, 2000; SILVA *et al.*, 2000; SOARES JUNIOR, 2000; PAULA, 2002). No entanto, a simples presença desses fragmentos não garante a riqueza da comunidade original (RANKIN-de-MERONA e ACKERLY 1987), pois, após a fragmentação, um ambiente florestal passa por uma série de alterações. Entre elas, podem ser citadas as mudanças no microclima e na estrutura física do fragmento, (KAPOS 1989), redução da heterogeneidade ambiental, extinção de espécies, efeitos da vizinhança ecológica, (WILCOVE *et al.* 1986), que afetam o ambiente até que um novo equilíbrio seja alcançado.

Sucessão ecológica, em seu conceito mais amplo, pode ser entendida como um processo que envolve modificações gradativas e direcionais na composição específica e nas demais características de uma comunidade, resultando em um estágio no qual estas transformações são muito lentas ou inexpressivas (CLEMENTS, 1916; ODUM, 1969, BAZZAZ e PICKETT 1980). Autores contemporâneos delimitam sucessão como processo de transformação direcional na composição de espécies (MILES, 1987; WHITMORE, 1989; GLENN-LEWIN e VAN DER MAAREL, 1992).

A regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento. O estudo da regeneração natural permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área (CARVALHO 1982).

Neste trabalho pretendeu-se descrever a florística e a fitossociologia, e caracterizar o estrato da regeneração sob os aspectos ecológicos de diversidade, dos grupos funcionais,

das síndromes, da dispersão, da estratificação e da deciduidade de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, conhecida como “Reserva da Biologia”, no *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

## 4.2 – METODOLOGIA

### 4.2.1 - Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo pertence à região das Terras Altas Brasileiras, geopoliticamente conhecidas como “Zona da Mata” de Minas Gerais. RIZZINI (1963), a incluiu na unidade fitogeográfica Floresta Atlântica, e para VELOSO *et al.*, (1991), trata-se de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana.

O município de Viçosa localiza-se nas coordenadas de 20°35'-28°50'S e 42°45'-43°00'W, em altitude média de 650 m, no sudeste do Estado de Minas Gerais, em região caracteristicamente montanhosa. Os solos apresentam a predominância de duas classes. Nos topos de morros e encostas predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo álico, enquanto nos terraços a predominância é do solo Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico fase terraço (CORREA, 1984). O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cw<sub>a</sub> (mesotérmico úmido com verões chuvosos e invernos secos), apresentado déficit hídrico no período de maio a setembro e um excedente de precipitação entre dezembro e março (GOLFARI, 1975; VIANELLO e ALVES, 1991). Entre os anos de 1991 e 1999, a temperatura média foi de 20 °C, as médias de precipitação pluvial e umidade relativa no período foram respectivamente de 1248,7mm/ano e 80,6% (SOARES JUNIOR, 2000).

A área de trabalho situa-se no *campus* da Universidade Federal de Viçosa (UFV), um fragmento de floresta conhecido como “Reserva da Biologia”, que é permanentemente protegida. Esse fragmento possui uma área de aproximadamente 75 ha. No ano de 1922, a área foi totalmente desmatada, ocasião na qual foi implantado um cafezal. Com a fundação da Escola Superior de Agricultura e Veterinária (ESAV), em 1926, a cultura foi abandonada e a área passou a fazer parte do *campus*, permanecendo sob processo de regeneração natural até os dias atuais. O trecho de mata onde foi estabelecida a amostragem localiza-se na encosta de uma elevação que varia em altitude de 725m, área mais baixa, até 745m no topo. O trecho estudado apresenta declividade de até 45° e sua face de exposição solar é oeste-sudoeste.

#### 4.2.2 - Caracterização da vegetação

A composição florística foi extraída de uma amostra fitossociológica pelo método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), constituída por um bloco único de 1ha quadrado. Foram catalogados todos os indivíduos com CAP - circunferência de tronco a altura de 1,30m do solo - igual ou maior que 15cm.

Os dados coletados, bem como os parâmetros fitossociológicos empregados na caracterização da vegetação, foram os comumente utilizados em trabalhos de fitossociologia propostos por MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974). Utilizou-se o programa FITOPAC (1996) para auxiliar na análise dos dados. Para a atualização dos binômios específicos foram utilizados o software do índice de espécies ROYAL BOTANIC OF KEW (1997) e o site do Missouri Botanical /garden (disponível em: <http://mobot.mobot.org/w3T/Search/vast.html>), em 2003.

Os parâmetros e sua forma de cálculo, estão abaixo representados:

- Densidade Total (DT) - Número total de indivíduos por hectare.

$$DT = \frac{N}{A}$$

em que

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área da amostragem em hectare.

- Densidade Absoluta ( $DA_i$ ) - Número de indivíduos da i-ésima espécie ( $n_i$ ) por hectare.

$$DA_i = \frac{n_i}{A}$$

- Densidade Relativa ( $DR_i$ ) - porcentagem do número de indivíduos da i-ésima espécie ( $n_i$ ), em relação ao número total de indivíduos amostrados (N).

$$DR_i = \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot 100$$

- Área Basal Individual (ABI) - área da secção transversal dos fustes, em metros quadrados ( $m^2$ ).

$$ABI = \frac{C^2}{4\pi}$$

em que

C = perímetro do tronco à altura de 1,30 m do solo (m).

- Área Basal da Espécie ( $AB_i$ ) - somatório das áreas das secções transversais dos fustes dos indivíduos da i-ésima espécie ( $n_i$ ), em metros quadrados ( $m^2$ ).

$$AB_i = \sum_{j=1}^n AB_{ij}$$

- Área Basal Total (ABT) - somatório das áreas das secções transversais dos fustes das espécies amostradas, em metros quadrados (m<sup>2</sup>).

$$ABT = \sum_{i=1}^s AB_i$$

em que

s = número de espécies amostradas.

- Dominância Absoluta da Espécie (DoA<sub>i</sub>) - área basal da espécie (AB<sub>i</sub>) por hectare (m<sup>2</sup>/ha).

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$$

em que

A = área da amostragem (ha).

- Dominância Relativa da Espécie (DoR<sub>i</sub>) - porcentagem que representa a área basal da espécie (AB<sub>i</sub>), em relação à área basal total.

$$DoR_i = \frac{AB_i}{ABT} \cdot 100$$

- Freqüência Absoluta da Espécie (FA<sub>i</sub>) - porcentagem de subparcelas em que a i-ésima espécie foi encontrada (u<sub>i</sub>), em relação ao número total de subparcelas (u<sub>t</sub>).

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} \cdot 100$$

- Freqüência Relativa da Espécie (FR<sub>i</sub>) - porcentagem que representa a freqüência absoluta da i-ésima espécie (FA<sub>i</sub>), em relação ao somatório das freqüências absoluta de todas as espécies.

$$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \right) \cdot 100$$

- Valor de Cobertura (VC<sub>i</sub>) = soma da densidade e dominância relativas da i-ésima espécie.

$$VC_i = DR_i + DoR_i$$

- Valor de Importância ( $VI_i$ ) = soma da densidade, frequência e dominância relativas da  $i$ -ésima espécie.

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

- Equabilidade de Pielou (J)

$$H_{\text{máx}} = \ln(s); \quad J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}}$$

- Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ )

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i)$$

#### 4.2.3 – Caracterização da Regeneração Natural

Para a análise da estrutura da regeneração natural amostrou-se dez parcelas, estas representavam todos os graus de inclinação do terreno. Os indivíduos lenhosos foram estratificados segundo recomendaram Barmard (1950) e Wyatt-Smith (1960) apud FINOL (1971) para levantamentos da regeneração em florestas naturais tropicais (Quadro 1). Os indivíduos foram identificados por fitas coloridas, específicas para cada nível de inclusão, nas quais constava o seu número de identificação. O DAP foi medido com auxílio de um paquímetro digital (DIGIMESS – Metrologia Dimensional) e a altura também foi tomada.

**Quadro 1** – Critérios utilizados na estratificação da amostra em quatro níveis de inclusão, para a caracterização da regeneração na Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. 2003. (DAP – diâmetro a altura do peito).

NÍVEL DE INCLUSÃO	CRITÉRIO	AREA -m <sup>2</sup>
NÍVEL I	DAP maior ou igual a 4,7cm	1000
NÍVEL II	DAP menor 4,7cm e maior 1,6cm	1000
NÍVEL III	DAP menor 1,6cm altura maior 1,5m	250
NÍVEL IV	Altura menor 1,5m e maior 0,3m	62,5

#### 4.2.3.1 - A estrutura da regeneração natural foi analisada sob os seguintes aspectos:

#### 4.2.3.2 - Composição de espécies

Riqueza (número de espécies) e diversidade de espécies, esta última utilizando os índices de diversidade de Shannon.

#### 4.2.3.3 – Percentual de espécies por:

##### a) - Categoria sucessional

As espécies encontradas foram classificadas de acordo com GANDOLFI (1995), nas seguintes categorias sucessionais:

**Pioneiras (P)** - espécies que se desenvolvem em clareiras, nas bordas da floresta ou em locais abertos, sendo claramente dependentes de condições de maior luminosidade, não ocorrendo, no geral, no sub-bosque.

**Secundárias iniciais (SI)** - espécies que se desenvolvem em clareiras pequenas ou mais raramente no sub-bosque, em condições de algum sombreamento. Podem também ocorrer em áreas de antigas clareiras, nesse caso ao lado de espécies pioneiras.

**Secundárias tardias (ST)** - espécies que se desenvolvem exclusivamente em sub-bosque permanentemente sombreado e, nesse caso, pequenas árvores. Plântulas e indivíduos jovens são ciófitos, estabelecendo-se no sub-bosque da floresta, enquanto os indivíduos adultos são heliófitos, ocupando o dossel. A distinção entre espécies secundárias iniciais e secundárias tardias é feita na ordem cronológica de estabelecimento dentro do processo de sucessão secundária.

GANDOLFI (1995) evitou a denominação de espécie clímax, em primeiro lugar para evitar a discussão sobre o conceito e, em segundo, por reconhecer que muitas espécies típicas de sub-bosque ocorrem tanto nos estádios mais maduros, como em outras etapas do processo sucessional.

**b) - Estratificação:** Para a classificação das espécies, foram utilizadas informações sobre sua biologia, retirada de literatura especializada, além do conhecimento prévio dos autores sobre as mesmas. As espécies foram classificadas segundo a sua deciduidade (MORELATO e LEITÃO-FILHO, 1992) em DE: – decídua; SD – semidecídua; ND – não decídua; as informações obtidas foram associadas à estratificação.

**Estrato I** - aquelas que ocupam o estrato emergente e o dossel, com indivíduos que ultrapassam os 12 m de altura. **Estrato II** - aquelas que formam o contínuo florestal, com elementos arbóreos entre 5 e 12 m de altura.

**Estrato III** - aquelas que ocupam o estrato dos arbustos e das pequenas árvores no interior da floresta, até 5 m de altura.

**c) – Síndrome de Dispersão:** Para a caracterização das síndromes de dispersão, foram utilizados os critérios e categorias propostos por VAN DER PIJL (1982), reunidos em três grupos básicos.

**Anemocóricas:** espécies que apresentam estruturas que facilitam a dispersão pelo vento;

**Zoocóricas:** aquelas com características para dispersão animal;

**Autocóricas:** que usam a queda livre ou outros mecanismos para auto dispersão.

### 4.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.3.1 - Florística e fitossociologia da sinúsia arbórea

Foram encontrados 2151 indivíduos, dos quais 120 encontravam-se mortos. Os indivíduos vivos encontrados estavam distribuídos em 100 espécies distribuídas por 35 famílias botânicas (Quadro 2 e 4) de Magnoliidae, e apenas uma de Liliidae, representada por *Attalea dubia* Burret (Arecaceae). A área basal total foi de 34,359m<sup>2</sup>/ha e a altura média foi de 8,8m. O índice de diversidade Shannon (H') foi de 3,00 e a equidade (J') de 0,652.

Para as Florestas Estacionais Semidecíduas da Zona da Mata de Minas Gerais, alguns trabalhos têm verificado que o índice de diversidade e equabilidade oscilam entre 3,2 e 4,2 para o H' e 0,73 e 0,88 para o J' (OLIVEIRA-FILHO *et al.* 1994; ALMEIDA e SOUZA 1997; MEIRA-NETO *et al.* 1997 a, b, c). Os valores obtidos no presente estudo foram inferiores a estes, mostrando uma redução na heterogeneidade do componente arbóreo em relação às demais áreas estudadas na Zona da Mata.

A “Reserva da Biologia” está inserida num contexto urbano, o que pode estar interferindo de forma direta no processo de regeneração do fragmento. IRSIGLER (2002), em condições similares ao fragmento estudado obteve índice de Shannon de 4,45 e mais de 200 espécies/ha. Diversos fatores interferem na estrutura e na diversidade em fragmentos florestais; o tamanho, a forma, o tempo de isolamento e seu histórico de perturbação. Porém, o entorno pode ser limitante quanto à dinâmica, impedindo a migração e a imigração de espécies, reduzindo a variabilidade genética e a diversidade local.

Quadro 2: Espécies amostradas na estratificação e no levantamento fitossociológico realizado em 2003 na “Reserva da Biologia”, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, apresentadas em ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies. Caracterização do estrato regenerante: Ane=anemocoria; Zoo=zoocoria; Aut=autocoria; DE=decídua; SD=semidecídua; ND=não decídua; 1=estrato 1; 2=estrato 2; 3=estrato3. P=pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; DESC= desconhecido.

Espécie/Família	Dispersão/ Deciduidade	Estratificação	Regeneração
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Ane-DE	2	ST
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Annona cacans</i> Warm.	Zoo-SD	1	P
<i>Rollinia silvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	Zoo-DE	2	SI
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	Zoo-ND	2	SI
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	Ane-SD	1	ST
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	Ane-SD	2	SI
<i>Peschiera laeta</i> (Mart.) Miers	Ane-ND	2	P
<b>ARECACEAE</b>			
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	Zoo-ND	2	P
<b>BIGNONIACEAE</b>			
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ane-DE	2	SI
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Ane-DE	2	SI
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Ane-SD	1 e 2	SI
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	Ane-SD	1 e 2	ST
<b>BOMBACACEAE</b>			
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Ane-DE	1 e 2	SI
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	Ane-ND	1 e 2	SI
<b>BORAGINACEAE</b>			
<i>Cordia bullata</i> (L.) Roem. & Schult.	Zoo-SD	2	SI
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Zoo-SD	2	SI
<i>Cordia sylvestris</i> Fresen.	Zoo-SD	2	SI
<b>BURSERACEAE</b>			
<i>Protium warmingiana</i> Marchand	Zoo-ND	1 e 2	ST
<b>CECROPIACEAE</b>			
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Zoo-ND	1	P
<b>CELASTRACEAE</b>			
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Zoo-SD	1	ST
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>			
<i>Licania spicata</i> Hook. f.	Zoo-ND	2	SI
<b>CLUSIACEAE</b>			
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	Zoo-ND	2	SI
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.	DESC.	2	ST
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>			
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	Zoo-ND	2	SI
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Aut-SD	2	P
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Aut-DE	2 e 3	P
<i>Mabea longifolia</i> (Britton) Pax & K. Hoffm.	Aut-DE	2 e 3	P
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Aut-DE	1	P
<b>FLACOURTIACEAE</b>			
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	Zoo-SD	1	ST
<i>Casearia arbores</i> (Rich.) Urb.	Zoo-DE	1 e 2	SI
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Zoo-SD	1 e 2	SI

Continua...

Quadro 2, cont.

<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Zoo-DE	1 e 2	SI
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Zoo-SD	2	P
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	Zoo-DE	1 e 2	SI
ICACINACEAE			
Icacinaceae sp.	DESC.	IND	IND
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	DESC.	IND	IND
LAURACEAE			
<i>Aniba firmula</i> (Nees & C. Mart.) Mez	Zoo-ND	1	ST
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Zoo-ND	1	ST
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Zoo-SD	2	ST
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Ocotea pubescens</i> Nees	Zoo-ND	2	ST
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Zoo-ND	2	P
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Zoo-SD	2	SI
LECYTHIDACEAE			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Ane-DE	1	ST
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Ane-SD	1	ST
LEGUMINOSAE – CAESALPINIOIDEAE			
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	ANE-DE	1 e 2	SI
<i>Bauhinia</i> sp.	IND	IND	IND
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Zoo-DE	1 e 2	SI
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Ane-DE	1	SI
LEGUMINOSAE – MIMOSOIDEAE			
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Ane-DE	2	SI
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Ane-DE	1 e 3	SI
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Ane-DE	1 e 3	SI
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Zôo-ND	2	ST
<i>Inga striata</i> Benth.	Zoo-ND	2	SI
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Ane-DE	1 e 3	P
LEGEGUMINOSAE – PAPILIONOIDEAE			
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Zoo-ND	2	SI
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Ane-DE	1 e 2	SI
<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	Ane-SD	1 e 2	SI
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Ane-DE	1 e 2	SI
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Ane-DE	2	SI
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Ane-SD	1 e 2	P
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	Ane-DE	1 e 2	ST
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	Ane-DE	2	ST
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Ane-SD	2	SI
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	IND	1 e 2	SI
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	IND	3	IND
<i>Swartzia elegans</i> Schott	IND	2	ST
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Zoo-DES.	2	ST
MELIACEAE			
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Ane-DE	2	SI
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Zoo-ND	2 e 3	ST
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Zoo-ND	3	ST
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Zoo-SD	2 e 3	SI
MONIMIACEAE			
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Zoo-ND	2	SI
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Zoo-ND	2 e 3	IND
MORACEAE			
<i>Acanthinophyllum ilicifolium</i> (Spreng.) W.C. Burger	Zoo-ND	2 e 3	SI
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	Zoo-ND	1 e 2	SI

Continua...

Quadro2, cont.

<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Zoo-DE	2	SI
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	Zoo-ND	2	SI
MYRTACEAE			
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Zoo-DE	2	ST
<i>Eugenia leptoclada</i> O. Berg.	Zoo-ND	1 e 2	ST
<i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk.	Zoo-ND	2	ST
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Zoo-SD	2	ST
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Zoo-ND	2	SI
<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC.	Zoo-ND	2 e 3	SI
<i>Myrciaria axillaris</i> O. Berg.	Zoo-ND	2 e 3	SI
<i>Plinia glomerata</i> (O. Berg) Amshoff	Zoo-ND	2 e 3	SI
NYCTAGINACEAE			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Zoo-ND	3	SI
PIPERACEAE			
<i>Piper</i> sp.	DESC.	3	SI
PHYTOLACACEAE			
<i>Sequiaria americana</i> L.	Zoo-ND	2	SI
ROSACEAE			
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Zoo-SD	1 e 2	SI
RUBIACEAE			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Zoo-ND	2	SI
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B. Sm. & Downs	Aut-ND	2	SI
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	DESC.	IND	IND
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Ane-SD	1 e 2	SI
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl.	Zoo-SD	1 e 2	SI
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.	Zoo-ND	1 e 2	ST
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Zoo-ND	3	SI
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll. Arg.	Zoo-ND	3	SI
<i>Psychotia sessilis</i> (Vell.) Müll. Arg.	Zoo-ND	3	SI
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	Ane-DE	2	SI
RUTACEAE			
<i>Hortia arborea</i> Engl.	Zoo-ND	2	ST
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Zoo-SD	2	P
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Aut-ND	2	SI
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Zoo-SD	2	SI
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Zoo-SD	2	SI
SAPOTACEAE			
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Zoo-ND	2	ST
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Zoo-ND	2	ST
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Zoo-ND	2	ST
<i>Pouteria laurifolia</i> (Gomes) Radlk.	Zoo-ND	1 e 2	ST
SIMAROUBACEAE			
<i>Picramnia regnelli</i> Engl.	Zoo-ND	3	SI
TILIACEAE			
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Ane-SD	1	P
VERBENACEAE			
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Zoo-DE	1 e 2	SI
VOCHKYSIACEAE			
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	Ane-ND	2	ST

As espécies com as maiores densidades e frequências foram *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis* e *Protium warmingianum*. Para as

mais freqüentes destacam-se ainda *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*, conforme valores das freqüências absolutas e relativas (Quadro 3).

As espécies com maior dominância absoluta e relativa foram *Sorocea bonplandii*, *Casearia ulmifolia*, *Anadenanthera peregrina*, *Apuleia leiocarpa* e *Protium warmingianum*. Os maiores índices do VI foram de *Sorocea bonplandii*, *Anadenanthera peregrina*, *Casearia ulmifolia*, *Trichilia pallida* e *Protium warmingianum*.

As espécies que apresentam maior DA, possuem os maiores valores de DoA, e são responsáveis pelos maiores valores de importância, enquanto espécies com menor DA possuem menores valores de dominância, e nunca aparecem intercaladas entre os primeiros lugares em VI. Essas espécies de maior VI (Quadro 3) encontravam-se bem distribuídas, o que pode ser observado pelas altas freqüências encontradas.

As famílias com os maiores números de indivíduos (Quadro 4) foram respectivamente: Moraceae, Flacourtiaceae, Meliaceae, Leguminosae-(Mimosoideae) e Monimiaceae. As mais importantes em (VI) foram respectivamente: Moraceae, Leguminosae-(Mimosoideae), Flacourtiaceae, Meliaceae e Leguminosae-(Faboideae).

**Quadro 3** – Espécies amostradas em 1ha na Reserva da Biologia em 2003, no campus da Universidade Federal de Viçosa, município de Viçosa, MG, de acordo com os valores decrescentes do número de indivíduos (NI) amostrados, em que DR= densidade relativa (%); FA= freqüência absoluta (%); FR= freqüência relativa (%); DoA= dominância absoluta ( $m^2/a$ ); DoR= dominância relativa (%), VI= valor de importância (%).

ESPÉCIES	NI	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	667	31.01	98.00	10.43	5.0553	14.05	18.49
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	168	7.81	53.00	5.64	0.6618	1.84	5.10
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	145	6.74	56.00	5.96	3.6398	10.11	7.6
Árvores mortas em pé	120	5.58	60.00	6.38	1.6346	4.54	5.5
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	112	5.21	40.00	4.26	0.5171	1.44	3.63
<i>Protium warmingiana</i> Marchand	111	5.16	35.00	3.72	1.1121	3.09	3.99
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	72	3.35	40.00	4.26	1.3954	3.88	3.83
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	68	3.16	25.00	2.66	0.4632	1.29	2.37
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	60	2.79	41.00	4.36	10.6391	29.56	12.24
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	58	2.70	31.00	3.30	0.8976	2.49	2.83
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	51	2.37	30.00	3.19	0.4601	1.28	2.28
<i>Rollinia silvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	48	2.23	36.00	3.83	0.7251	2.01	2.69
<i>Plinia glomerata</i> (O. Berg) Amshoff	42	1.95	26.00	2.77	0.1898	0.53	1.75
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	25	1.16	15.00	1.60	0.8230	2.29	1.68
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	22	1.02	16.00	1.70	0.2199	0.61	1.11
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	19	0.88	15.00	1.60	0.5205	1.45	1.31
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	17	0.79	15.00	1.60	0.1075	0.30	0.89
<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC.	17	0.79	13.00	1.38	0.0985	0.27	0.82
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	16	0.74	14.00	1.49	0.3749	1.04	1.09
<i>Myrciaria axillaris</i> O. Berg.	16	0.74	15.00	1.60	0.1045	0.29	0.88
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	14	0.65	12.00	1.28	0.4607	1.28	1.07
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	14	0.65	13.00	1.38	0.0401	0.11	0.72
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	12	0.56	12.00	1.28	0.0745	0.21	0.68

Continua...

Quadro 3, cont.

<i>Casearia arbores</i> (Rich.) Urb.	11	0.51	11.00	1.17	0.2589	0.72	0.80
<i>Eugenia leptoclada</i> O. Berg.	11	0.51	5.00	0.53	0.0836	0.23	0.43
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	10	0.46	9.00	0.96	0.3739	1.04	0.82
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	9	0.42	8.00	0.85	0.2062	0.57	0.61
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	9	0.42	9.00	0.96	0.1739	0.48	0.62
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	9	0.42	5.00	0.53	0.0427	0.12	0.36
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	8	0.37	7.00	0.74	0.1700	0.47	0.53
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	8	0.37	8.00	0.85	0.0910	0.25	0.49
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) Endl.	8	0.37	7.00	0.74	0.0732	0.20	0.44
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	7	0.33	7.00	0.74	0.5533	1.54	0.87
<i>Acanthinophyllum ilicifolium</i> (Spreng.) W.C. Burger	7	0.33	4.00	0.43	0.0495	0.14	0.30
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	7	0.33	6.00	0.64	0.0277	0.08	0.35
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	6	0.28	5.00	0.53	0.3967	1.10	0.64
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	6	0.28	5.00	0.53	0.1737	0.48	0.43
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	5	0.23	5.00	0.53	1.0616	2.95	1.24
<i>Sequoiaria americana</i> L.	5	0.23	4.00	0.43	0.1091	0.30	0.32
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	5	0.23	5.00	0.53	0.1031	0.29	0.35
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	4	0.19	4.00	0.43	0.0986	0.27	0.30
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	4	0.19	4.00	0.43	0.0746	0.21	0.27
<i>Licania spicata</i> Hook. f.	4	0.19	4.00	0.43	0.0488	0.14	0.25
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	4	0.19	3.00	0.32	0.0324	0.09	0.20
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	4	0.19	3.00	0.32	0.0136	0.04	0.18
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	4	0.19	3.00	0.32	0.0102	0.03	0.18
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	3	0.14	3.00	0.32	0.1542	0.43	0.30
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	3	0.14	2.00	0.21	0.0617	0.17	0.21
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	3	0.14	3.00	0.32	0.0541	0.15	0.20
Icacinaceae spp.	3	0.14	3.00	0.32	0.0541	0.15	0.20
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	3	0.14	3.00	0.32	0.0378	0.11	0.19
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.	3	0.14	2.00	0.21	0.0350	0.10	0.15
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	3	0.14	3.00	0.32	0.0171	0.05	0.17
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	3	0.14	3.00	0.32	0.0171	0.05	0.17
<i>Mabea longifolia</i> (Britton) Pax & K. Hoffm.	3	0.14	1.00	0.11	0.0146	0.04	0.17
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	3	0.14	3.00	0.32	0.0145	0.04	0.10
<i>Pouteria laurifolia</i> (Gomes) Radlk.	3	0.14	3.00	0.32	0.0138	0.04	0.17
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B. Sm. & Downs	3	0.14	3.00	0.32	0.0110	0.03	0.16
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	3	0.14	3.00	0.32	0.0103	0.03	0.16
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	2	0.09	2.00	0.21	0.1992	0.55	0.29
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	2	0.09	2.00	0.21	0.1889	0.52	0.28
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	2	0.09	2.00	0.21	0.0514	0.14	0.15
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	2	0.09	2.00	0.21	0.0494	0.14	0.15
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	2	0.09	2.00	0.21	0.0471	0.13	0.15
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	0.09	2.00	0.21	0.0227	0.06	0.12
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	2	0.09	2.00	0.21	0.0227	0.06	0.12
<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	2	0.09	2.00	0.21	0.0186	0.05	0.12
<i>Cordia sylvestris</i> Fresen.	2	0.09	2.00	0.21	0.0163	0.05	0.12
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	2	0.09	2.00	0.21	0.0153	0.04	0.12
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	2	0.09	2.00	0.21	0.0131	0.04	0.11
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	2	0.09	2.00	0.21	0.0110	0.03	0.11
<i>Picramnia regnelli</i> Engl.	2	0.09	2.00	0.21	0.0093	0.03	0.11
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	2	0.09	2.00	0.21	0.0084	0.02	0.11
<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	2	0.09	2.00	0.21	0.0076	0.02	0.11
<i>Swartzia elegans</i> Schott	2	0.09	2.00	0.21	0.0072	0.02	0.11
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	2	0.09	2.00	0.21	0.0066	0.02	0.11
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	2	0.09	2.00	0.21	0.0061	0.02	0.11
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	2	0.09	2.00	0.21	0.0050	0.01	0.11

Continua...

Quadro 3, cont.

<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	2	0.09	2.00	0.21	0.0045	0.01	0.11
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	0.09	2.00	0.21	0.0044	0.01	0.11
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	1	0.05	1.00	0.11	0.1119	0.31	0.15
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	1	0.05	1.00	0.11	0.0603	0.17	0.11
<i>Peschiera laeta</i> (Mart.) Miers	1	0.05	1.00	0.11	0.0550	0.15	0.10
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	1	0.05	1.00	0.11	0.0248	0.07	0.07
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	0.05	1.00	0.11	0.0147	0.04	0.06
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	1	0.05	1.00	0.11	0.0097	0.03	0.06
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	1	0.05	1.00	0.11	0.0090	0.02	0.06
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	1	0.05	1.00	0.11	0.0083	0.02	0.06
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1	0.05	1.00	0.11	0.0062	0.02	0.06
<i>Hortia arborea</i> Engl.	1	0.05	1.00	0.11	0.0044	0.01	0.06
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	1	0.05	1.00	0.11	0.0044	0.01	0.05
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	1	0.05	1.00	0.11	0.0041	0.01	0.05
<i>Inga striata</i> Benth.	1	0.05	1.00	0.11	0.0040	0.01	0.05
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	1	0.05	1.00	0.11	0.0033	0.01	0.05
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	1	0.05	1.00	0.11	0.0033	0.01	0.05
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	0.05	1.00	0.11	0.0031	0.01	0.05
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	1	0.05	1.00	0.11	0.0028	0.01	0.05
<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyerm.	1	0.05	1.00	0.11	0.0025	0.01	0.05
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0.05	1.00	0.11	0.0019	0.01	0.05
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	1	0.05	1.00	0.11	0.0018	0.01	0.05
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	0.05	1.00	0.11	0.0018	0.00	0.05

As famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram Leguminosae (21 espécies); Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae (7 espécies), além de Flacourtiaceae com cinco espécies. Em alguns trabalhos já realizados na região da Zona da Mata de Minas Gerais (ALMEIDA e SOUZA, 1997; MEIRA NETO *et al.*, 1997; MARANGON, 1999; MEIRA NETO e MARTINS, 2000; SENRA, 2000; SILVA *et al.* 2000 e SOARES JUNIOR, 2000), constataram o destaque de famílias como Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Leguminosae, Myrtaceae e Rubiaceae. Leguminosae apresentou-se sempre com um número grande de espécies, não raramente com o dobro de espécies da segunda colocada em riqueza. Já a família Rubiaceae tem sua importância aumentada quando os critérios de inclusão são reduzidos, já que a maioria de suas espécies é característica de sub-bosque.

A importância destas famílias já havia sido destacada para as Florestas Estacionais Semidecíduas do interior paulista, nas quais LEITÃO FILHO (1982) e SIQUEIRA (1994), constataram que, na região sudeste, Leguminosae apresentou-se como a família mais rica, seguida de Lauraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae e Sapotaceae.

#### 4.3.2 - Análise da estrutura da regeneração natural

##### 4.3.2.1 - Riqueza e diversidade

Constatou-se, na “Reserva da Biologia”, que o estrato herbáceo-arbustivo não é muito denso, apresentando jovens indivíduos das espécies dos estratos arbóreos, e algumas espécies dos gêneros *Justicia* (Acanthaceae), *Piper* e *Ottonia* (Piperaceae),

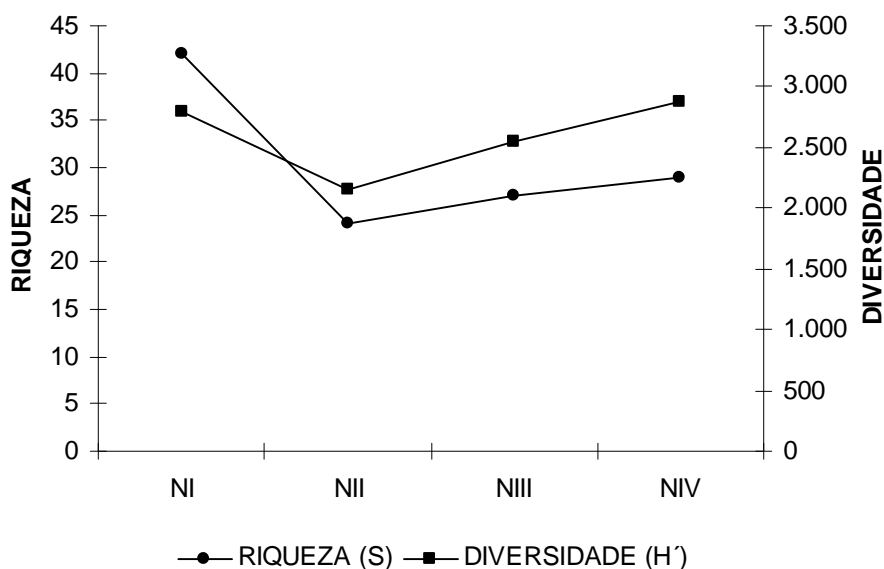
*Psychotria* (Rubiaceae) em locais mais úmidos e sombreados. Diversas lianas foram observadas, com grande representatividade em clareiras recentes.

**Quadro 4** - Famílias das espécies amostradas em 2003 na Reserva da Biologia, no campus da Universidade Federal de Viçosa, município de Viçosa, MG, de acordo com os valores decrescentes do número de indivíduos (NI) amostrados, em que N°Spp= número de espécies por família; %Spp= porcentagem do número total das espécies; DR= densidade relativa (%); DoR= dominância relativa (%); FR= frequência relativa (%);VI= valor de importância.

FAMÍLIA	NI	N°Spp	%Spp	DR	DoR	FR	VI
Moraceae	697	4	3.96	32.40	14.82	12.03	19.75
Leguminosae-Mimosoideae	118	5	4.95	5.49	33.81	7.53	15.61
Flacourtiaceae	184	5	4.95	8.55	12.35	8.14	9.68
Meliaceae	171	4	3.96	7.95	1.93	6.56	5.48
Leguminosae-Faboideae	101	13	12.87	4.70	5.11	6.56	5.45
Leguminosae-Caesalpinioideae	85	3	2.97	3.95	6.52	5.47	5.31
Burseraceae	111	1	0.99	5.16	3.09	4.25	4.17
Monimiaceae	114	2	1.98	5.30	1.47	8.86	3.88
Myrtaceae	91	7	6.93	4.23	1.38	5.83	3.81
Rubiaceae	92	7	6.93	4.28	1.75	5.10	3.71
Annonaceae	50	2	1.98	2.32	2.04	4.50	2.96
Sapindaceae	31	3	2.97	1.44	2.40	2.43	2.09
Bignoniaceae	29	4	3.96	1.35	0.76	3.16	1.76
Sapotaceae	24	4	3.96	1.12	0.49	2.67	1.43
Lauraceae	25	7	6.93	1.16	1.40	1.70	1.42
Tiliaceae	19	1	0.99	0.88	1.45	1.82	1.38
Bombacaceae	17	2	1.98	0.79	1.12	1.82	1.24
Anacardiaceae	8	1	0.99	0.37	0.25	0.97	0.53
Rutaceae	7	2	1.98	0.33	0.19	0.73	0.52
Apocynaceae	6	2	1.98	0.28	0.44	0.73	0.48
Boraginaceae	5	2	1.98	0.23	0.47	0.61	0.44
Euphorbiaceae	6	3	2.97	0.28	0.19	0.61	0.36
Phytolaccaceae	5	1	0.99	0.23	0.30	0.49	0.34
Lecythidaceae	5	2	1.98	0.23	0.23	0.49	0.32
Arecaceae	4	1	0.99	0.19	0.21	0.49	0.29
Chrysobalanaceae	4	1	0.99	0.19	0.14	0.49	0.27
Rosaceae	3	1	0.99	0.14	0.16	0.36	0.22
Icacinaceae	3	1	0.99	0.14	0.15	0.36	0.22
Celastraceae	3	2	0.99	0.14	0.07	0.36	0.19
Verbenaceae	3	1	0.99	0.14	0.05	0.36	0.18
Cecropiaceae	1	1	0.99	0.05	0.31	0.12	0.16
Vochysiaceae	2	1	0.99	0.09	0.05	0.24	0.13
Simaroubaceae	2	1	0.99	0.09	0.03	0.24	0.12
Erythroxylaceae	2	1	0.99	0.09	0.02	0.24	0.12
Nyctaginaceae	2	1	0.99	0.09	0.01	0.24	0.12
Clusiaceae	1	1	0.99	0.05	0.01	0.12	0.06

No nível I de inclusão, verificou-se a maior riqueza de espécies (S = 41). Porém, a maior diversidade (H' = 2,875), foi observada para o nível IV (Figura 1). O nível I apresentou grande representatividade de espécies como *Sorocea bonplandii* (Moraceae), *Siparuna guianensis* (Monimiaceae), *Apuleia leiocarpa* (Leguminosae.-Caesalpinioideae) e *Trichilia*

*pallida* (Meliaceae). Estas espécies foram responsáveis por grande parte do total de espécies em quase todos os níveis (Quadro 4). Por outro lado, muitas espécies amostradas apresentaram apenas um indivíduo, mantendo as riquezas de espécies similar nos níveis II, III e IV de inclusão.



**Figura 01** - Distribuição da riqueza e da diversidade nos níveis I, II, III e IV de inclusão. Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003.

Nos níveis de inclusão II, III e IV a riqueza foi, respectivamente de 24, 27 e 29 espécies. O nível IV de inclusão foi o único que apresentou espécies sem identificação específica, como Icacinaceae sp. e Myrtaceae sp.. A flora da região é bem conhecida; porém, o pequeno tamanho e as variações morfológicas apresentadas pelas plântulas constituíram um fator limitante para identificação.

**Quadro 4** - Espécies com maior DA no nível I de inclusão e suas respectivas densidades nos demais níveis. Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003.

Espécies	NI	NII	NIII	NIV
<i>Sorocea bonplandii</i>	65	59	39	24
<i>Siparuna guianensis</i>	22	8	10	5
<i>Apuleia leiocarpa</i>	19	2	1	2
<i>Trichilia pallida</i>	14	6	2	1
<i>Casearia ulmifolia</i>	9	-	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	6	1	4	4
<i>Coutarea hexandra</i>	6	1	1	1
<i>Anadenanthera peregrina</i>	5	1	3	-
<i>Luehea grandiflora</i>	4	-	-	-

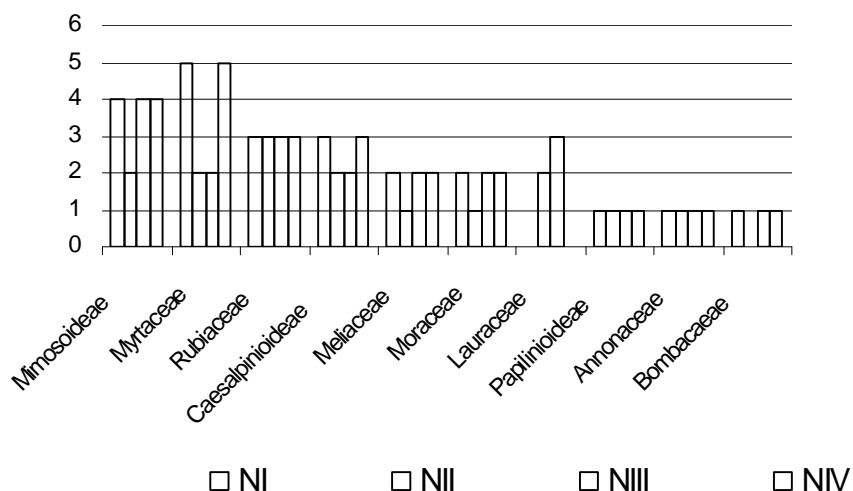
Constatou haver variação na florística de acordo com o nível de inclusão. Nos níveis de menor inclusão observou-se maior número de indivíduos e espécies típicos de sub-bosque, como *Psychotria carthagenensis* e *P. hastisepala* (Rubiaceae), *Plinia glomerata* (Myrtaceae), *Picramnia regnelli* (Simaroubaceae), além do gênero *Piper* (Piperaceae).

*Coffea arabica* L., ocorreu com grande número de indivíduos, o que pode ser considerado um fator negativo para a regeneração. Segundo MARTINS (1991), inibidores químicos da germinação, disseminados pelas plantas de *C. arabica* L., podem dificultar ou, pelo menos, retardar a regeneração de populações de outras espécies na floresta, sensíveis àqueles inibidores.

Em relação às famílias (figura 2) o nível I apresentou maior número (22 famílias). Nos demais níveis, o número de famílias diminuiu: 17, 16 e 16 para os níveis II, III e IV, respectivamente, alterando-se apenas o valor de importância em cada nível. As famílias Leguminosae, Rubiaceae, Myrtaceae, Meliaceae, Moraceae e Lauraceae são responsáveis pelos maiores números de espécies. Com exceção de Lauraceae todas as famílias citadas possuem representantes em todos os níveis de inclusão.

A família Moraceae com duas espécies (*Sorocea bonplandii* e *Brosimum glaziovii*) apresentou os maiores VIs em todos os níveis de inclusão. Isto pode ser explicado pela alta densidade apresentada por *S. bonplandii*. Este fato também foi expresso pelos altos valores de frequência e dominância apresentados pela família.

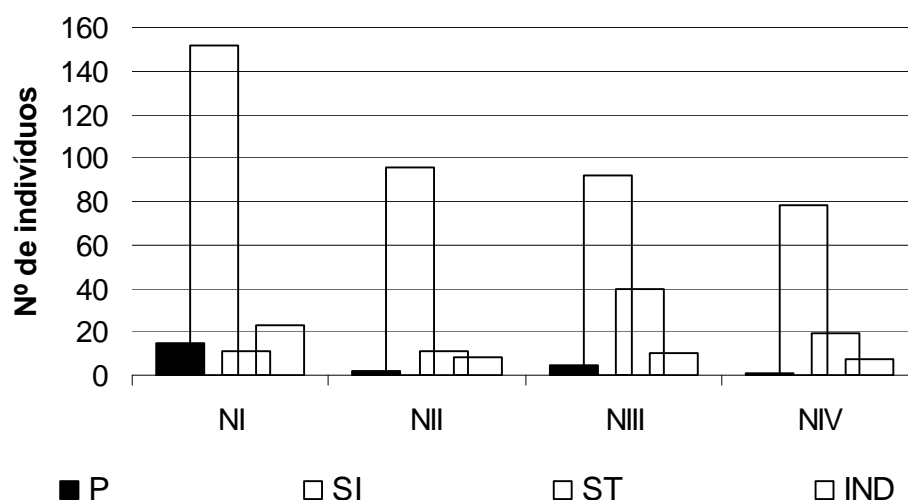
Myrtaceae, Rubiaceae, Monimiaceae e Simaroubaceae, apresentaram DoA, FA e VI aumentados nos níveis mais inferiores. Em contrapartida, as Leguminosae, Flacourtiaceae e Lauraceae apresentaram maiores DoA, FA e VI associadas aos níveis I, e II, mais superiores do estrato regenerante. Estas famílias, além de Moraceae foram, as mais representativas na composição florística da “Reserva da Biologia”.



**Figura 2:** Distribuição do número de espécies por Famílias nos níveis I, II, III e IV na Reserva da Biologia, campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003.

#### 4.3.2.2 – Categoria sucessional

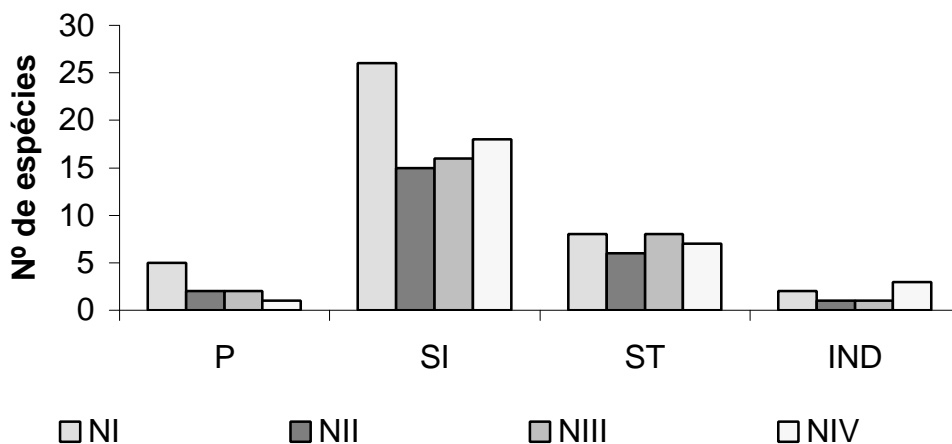
A grande maioria dos indivíduos amostrados na regeneração natural foi enquadrada na categoria sucessional de secundária inicial (Figura 3). Espécies comumente encontradas na área de estudo, *Sorocea bonplandii* e *Trichilia pallida*, além de *Casearia ulmifolia* foram as responsáveis por essa grande representatividade no número de indivíduos. Essa tendência manteve-se para as outras espécies, sendo a grande maioria delas considerada neste grupo ecológico (Figura 4).



**Figura 3:** Distribuição nos níveis de inclusão, NI, NII, NIII e NIV do número de indivíduos nos diferentes grupos ecológicos: P=Pioneira; SI=Secundária inicial; ST=Secundária tardia e IND=Indeterminado.

Espécies pioneiras e secundárias tardias foram pouco representadas, tanto em indivíduos (Figura 3) como em espécies (Figura 4), nos quatro níveis de inclusão. No nível I, foram encontradas quatro espécies pioneiras: *Piptadenia gonoacantha*, *Luehea grandiflora*, *Machaerium nyctitans* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Os níveis II, III e IV apresentaram apenas duas espécies pioneiras, *Piptadenia gonoacantha* e *Mabea longifolia* (Figura 4).

As espécies secundárias tardias foram principalmente de Lauraceae. *Ocotea* foi o gênero mais representativo com quatro espécies: *O. corymbosa*, *O. dispersa*, *O. indecora* e *O. odorifera*. A família Myrtaceae foi representada por duas espécies do mesmo gênero, *Eugenia leptoclada* e *E. uniflora*; Meliaceae com duas espécies do gênero *Trichilia*: *T. elegans* e *T. leptoclada*. *Astronium fraxinifolium* (Anacardiaceae) foi à única espécie secundária tardia presente em todos os níveis considerados.



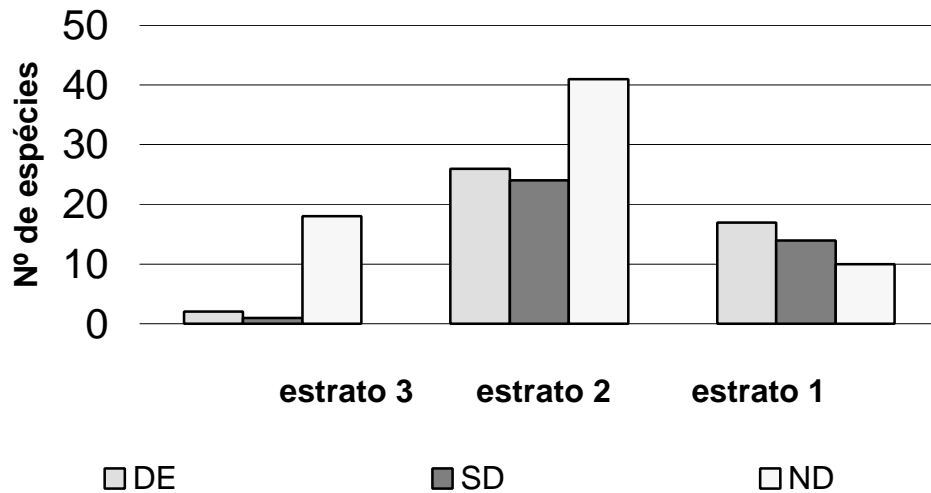
**Figura 4:** Distribuição do número de espécies por grupo ecológico nos níveis I, II, III e IV, Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG. 2003. P=Pioneira; SI=Secundária inicial; ST=Secundária tardia; IND=Indeterminado.

#### 4.3.2.3 – Estratificação

Na “Reserva da Biologia” observou-se a formação de três estratos. O primeiro acima de 12 metros de altura, o segundo acima de cinco e abaixo de 12 metros e o terceiro até cinco metros de altura. A grande maioria dos componentes da comunidade é constituída por indivíduos do segundo estrato, com grande destaque para *Sorocea bonplandii*. Este estrato foi caracterizado por espécies não decíduas em detrimento às espécies semidecíduas ou decíduas (Figura 5).

O primeiro estrato foi composto principalmente pelas espécies *Piptadenia gonoacantha*, *Anadenantera peregriana* e *A. colubrina*, além de *Peltophorum dubium*. Estas espécies apresentaram populações bastante heterogêneas, com os indivíduos apresentando diversas alturas e populações com densidades variadas. Algumas espécies do gênero *Casearia* também ocorrem neste estrato, com populações menos expressivas. Neste estrato, a grande maioria das espécies apresentou deciduidade ou semideciduidade (Figura 5), o que confere a floresta um aspecto “seco” entre os meses de junho e setembro.

No terceiro estrato encontrou-se todos os indivíduos em crescimento e aqueles típicos de sub-bosque, com destaque para os gêneros *Trichilia* (Meliaceae), *Siparuna* (Monimiaceae), *Psychotria* (Rubiaceae) e *Piper* (Piperaceae). Muito comum no sítio de menor declividade da área de estudos, o gênero *Picramnia* (Simaroubaceae), com uma única espécie, *P. regnelli*, também compõe o estrato 3 com grande representatividade. A grande maioria dos indivíduos considerada neste estrato não apresentou deciduidade (Figura 5).



**Figura 5:** Distribuição da deciduidade (%) das espécies amostradas nos três estratos analisados na Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2003. DE: Decídua; SD: Semidecídua; ND: Não decídua.

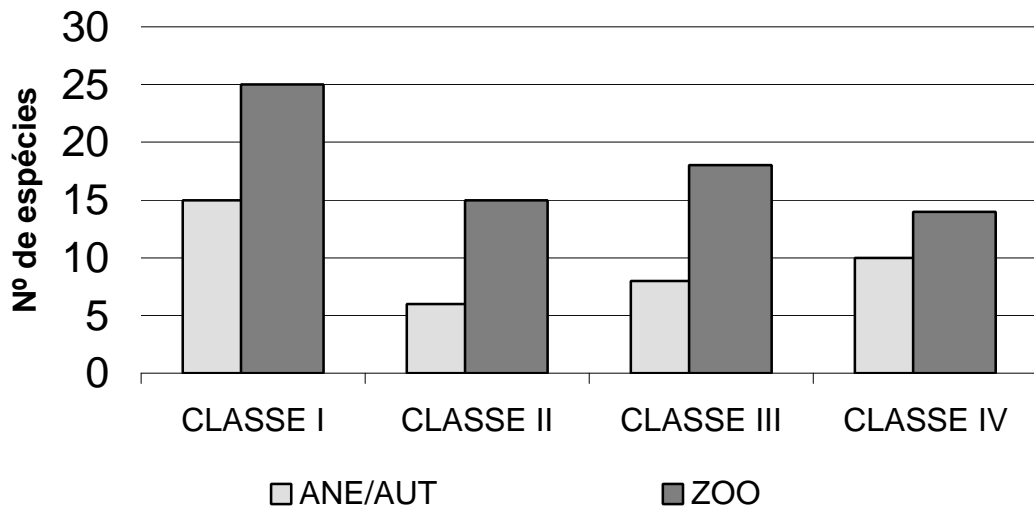
#### 4.3.2.4 – Dispersão

Os quatro níveis de inclusão apresentaram domínio de espécies zoocóricas (Figura 6). Em trabalho realizado nos domínios da Floresta Estacional Semidecidual, MORELLATO e LEITÃO-FILHO (1992) descreveram 70% das espécies como zoocóricas; FLEMING (1979) e HOWE e SMALLWOOD (1982), consideraram que as florestas tropicais têm entre 50% e 90% de árvores e arbustos que apresentam dispersão zoocórica. Diversas evidências sugerem que os morcegos e as aves desempenham um papel importante na recomposição de ambientes, por meio da dispersão de plantas (FLEMING, 1988; GORCHOW *et al.*, 1993; WHITTAKER e JONES, 1994).

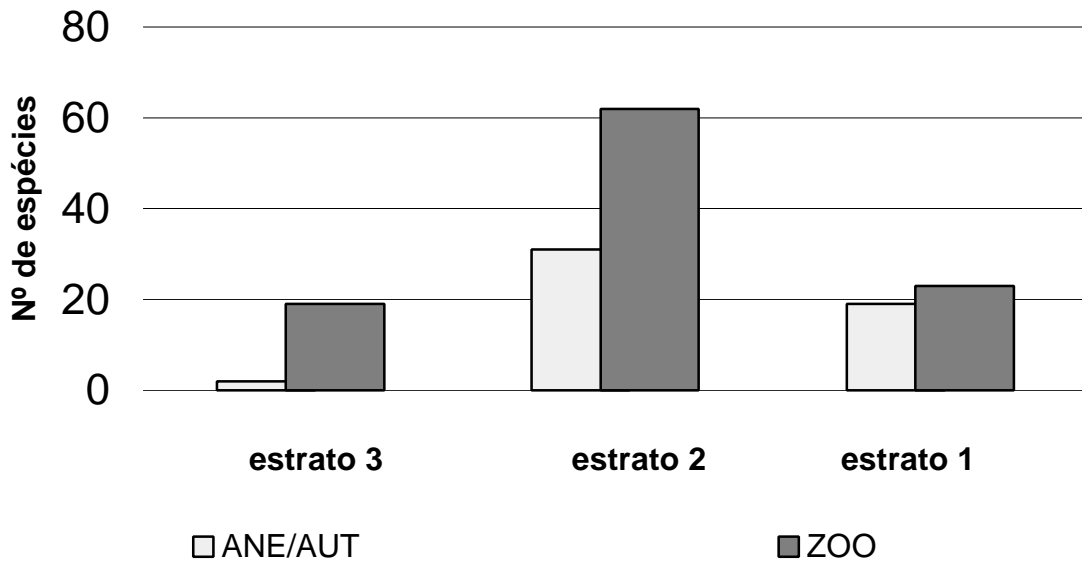
Frutos zoocóricos ocorrem em espécies características de todos os estratos florestais, com predominância no estrato arbóreo. O pico de disponibilidade de frutos zoocóricos na região neotropical, ao contrário da floração, parece não seguir um padrão, podendo ocorrer na estação seca (Frankie *et al.* 1974; Galetti 1996) ou durante a estação chuvosa (HILTY, 1980; GHILARDI e ALHO, 1990; PENHALBER e MANTOVANI, 1997).

Quando comparados, a síndrome de dispersão e o estrato (Figura 7), foi observada uma grande representatividade de espécies zoocóricas, em detrimento das espécies anemocóricas nos segundo e terceiro estratos. O primeiro estrato apresenta uma maior uniformidade na distribuição de espécies anemocóricas/zoocóricas, quando comparada com os dois estratos inferiores. A concentração das espécies anemocóricas no dossel, somada ao seu caráter decíduo ou semidecíduo, facilita a dispersão pelo vento. A

distribuição das espécies zoocóricas nos estratos inferiores parece estar relacionada à área de vida e atividade de animais dispersores (FOSTER, 1982; FRANKIE *et al.*, 1974).



**Figura 6:** Distribuição do número de espécies pela síndrome de dispersão para os níveis de inclusão I, II, III e IV. ANE: Anemocoria; AUT: Autocoria; Zoo: Zoocoria.



**Figura 7:** Distribuição da síndrome de dispersão por estrato na Reserva da Biologia, *campus* da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2003. ANE: Anemocoria; AUT: Autocoria; Zoo: Zoocoria.

#### 4.4 - CONCLUSÕES

O fragmento estudado apresentou 120 indivíduos mortos em pé e 2.031 vivos, distribuídos em 100 espécies e 36 famílias botânicas. A “Reserva da Biologia” possui em sua estrutura alta representatividade de poucas espécies, o que denota menor heterogeneidade do componente arbóreo. Este fato pode estar associado à face de exposição solar do fragmento e a proximidade com a zona urbana do município de Viçosa. Em relação a estrutura, o fragmento apresentou basal de 34,359m<sup>2</sup>. O índice de diversidade Shannon (H') e a equidade foram de 3,00 e 0,652, respectivamente. As espécies mais freqüentes foram *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*. As famílias com maiores números de espécies foram Leguminosae (23), Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae.

Na análise da regeneração natural evidenciou-se grande relação florística com aquela observada na estrutura da floresta, destacando-se em todos os níveis de inclusão espécies como *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis* e *Protium warmingianum*. O Nível I (indivíduos com CAP maior ou igual a 15cm) apresentou maior diversidade, pois abrigam indivíduos de várias gerações, que por competição se estabelecem e em dado momento, podem ser amostrados. Porém nos Níveis III (indivíduos com DAP menor que 1,6cm e altura maior que 1,5m) e IV (indivíduos com altura menor que 1,5m e maior que 0,3m) ocorreu maior riqueza, pois estes estratos abrigam maior diversidade de formas de vida, sendo aí encontrados jovens do estrato superior e os típicos de sub bosque.

A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão zoocórica independente do estrato analisado, sendo a anemocoria associada ao estrato 1 (acima de 12m de altura). O caráter decíduo apresentou maior ocorrência para o estrato 1 que associado ao caráter anemocórico facilita a dispersão destes indivíduos, ao contrário, nos estratos 2 (menor que 12m maior que 5m de altura) e 3 (menor que 5m de altura), mais internos à floresta, o caráter não deciduidade apresentou maior freqüência, nestes estratos a zoocoria apresentou grande destaque em detrimento a anemocoria o que evidencia uma relação com à área de vida de animais dispersores como aves e mamíferos.

#### 4.5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S., SOUZA, A. L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.2, p.221-230, 1997.
- BAZZAZ, F.A., PICKETT, S.T.A. Physiological ecology of tropical succession: A comparative review. **Annual Review Ecology systematic**, v.11, p.287-310, 1980.
- CARVALHO, J.O.P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região de Tapajós no estado do Pará**. Curitiba: UFPR, 1982. 188p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestal) – Universidade Federal do Paraná, 1982.
- CORREA, G.F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do planalto de Viçosa, MG**. Viçosa: UFV, 1983. 87p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- CLEMENTS, F.E. **Plants succession: an analysis of the development of vegetation**. Carnegie Institute Publication, Washington, 1916.
- FINOL, V.H. Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis structural de lãs selvas irgines tropicale. *Revista Florestal Venezuelana*, v. 14, n. 21, p 29-42, 1971.
- FLEMING, T. H. Do tropical frugivores compete fo food? **American Zoologis**, v.19, p.1157-1172. 1979.
- FLEMING, T. H. **The short-tailed fruit baat: a study in plant-animal interactions**. University of Chicago Press, Chicago. 1988.
- FRANKIE, G. M.; BAKER, H. G. e OPLER, P. A. comparative phonological studies of trees in tropical lowland wet and dry forest sites of Costa Rica. **J. Ecol.**, v.62, p.881-913. 1974.
- FOSTER, R. B. The seasonal rhythm of fruitfall on Barro Colorado Island. In: **The ecology of a tropical forest** (E.G. Leigh, Jr., A.S. Rand e D. M. Windsor eds.), Smithsonian Institution Press, Washington. 1982.
- GALETTI, M. **Fruits and rugivores in a Brazilian Atlantic forest**. (PhD thesis) University of Cambridge, Cambridge. 1996.
- GANDOLFI, S. et al. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Rev. Bras. Biol.**, v.55(4), p.753-767. 1995.
- GENTRY, A. H. Dispersal ecology and diversity in neotropical forest communities. **Sonderb. Naturwiss**, v.7, p.303-314. 1983.
- GHILARDI, R. Jr. e ALHO, C. J. R. Produtividade sazonal da floresta e atividade de forrageamento animal em habitat de terra firme na Amazônia. **Acta Amazônica**, v.20, p.61-76. 1990.

- GLENN-LEWIN, D.C., van der MAAREL, E. Patterns and processes of vegetation dynamics. In: Glenn-Lewin, D. C., Peet, R.K. e Veblen, T (eds.) **Plant succession: Theory and prediction**. Chapman e Hall, London, p.11-59, 1992.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF/PNUD/FAO/IBDF, 65p. 1975. (Série técnica, 3).
- GORCHOW, D. L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C. F. e JARAMILLO, M. D. Dietary overlap between frugivorous birds and bats in the Peruvian Amazon. *Oikos*, v.74, p.235-250. 1993.
- HILTY, S. L. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in pacific Colombia. **Biotropica**, v.12, p.292-306. 1980.
- HOWE, H.F. e SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Sys.**, v.13, p.201-208. 1982.
- IRSIGLER, D.T. **Composição florística e estrutura de um trecho primitivo de floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. UFV. 202.72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of Forest patches in the Brazilian Amazon. **J. Top. Ecol.**, v.5, p.173-185. 1989.
- LEITÃO FILHO, H. F. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. In: **congresso nacional sobre essências nativas, Anais...** Silvicultura em São Paulo – Instituto Floresta, v. 16 A, pt.1, p 197-206. 1982.
- MARANGON, L.C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. Dissertação (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 135p. 1999.
- MARISCAL-FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 165p. 1993.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 246p. 1991.
- MEIRA-NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. Dissertação (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, 154p. 1997a.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.3, p.337-344. 1997b.

- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Insular em área diretamente afetada pela Usina Hidroelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, n.4, p.493-500. 1997c.
- MEIRA NETO, J. A. A. e MARTINS, F. R. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa – MG. **Revista Árvore**, v. 24, n.2, p.151-160. 2000.
- MILES, P.J. Vegetation succession: past and present perception. In: Gray, A. J., Crawley, P. J. (eds.). **Colonization, succession and stability**. Blackwell, Oxford, p. 1-29. 1987.
- MORELATO, L. P. C. e LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-140. In: **História natural da Serra do Japi.: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. (Morelato, L. P. C. Org.) Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas. 1992.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Willey e Sons, New York, 547p. 1974.
- ODUM, E.P. The strategy of ecosystem development. **Science**, v.164, p.131-140. 1969.
- OLIVEIRA FILHO, A. T. *et al.* Comparison of the woody flora and soils of six áreas of montane semideciduous forests in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 51, p. 141-194. 1994.
- PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea numa floresta estacional semidecidual em Viços – MG**. Viçosa (MG, 1999). Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 87p. 1999.
- PAULA, A. Estrutura de um fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa – Face nordeste, Viçosa (MG). **Revista Árvore**, v.26, n.3, p.339-347. 2002.
- PENHALBER, E. F. e MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.20(2), p.205-220. 1997.
- PIJL, VAN DER. Principles of dispersal in higher plants. 3ª ed., Springer-Berlag, Berlin. 1982.
- RANKIN de MERONA, J.M.; ACKERLY, D.D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para a conservação “in situ” das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. **Revista IPEF**, V. 35, p. 45-59, 1987.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (Florística-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v.25, n.1, p.3-64. 1963.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index kewensis on compact disc**. Versão2.0. Oxford University Press, 1997.
- SENRA, L.C. **Composição florística e Estrutura Fitossociológica de um Fragmento Florestal da Fazenda Rancho Fundo, na Zona da Mata, Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 66p. 2000.

- SIQUEIRA, M.F de. 1994. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários**. Campinas, SP: UNICAMP, 97 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas área de Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas. 1994
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 1** : Manual do usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas. 1996.
- SILVA, A.F., FONTES, N.R.L., LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG). **Revista árvore**, v.24, n.4, p.397-405. 2000.
- SOARES-JUNIOR, F.J. **Composição Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico, Viçosa-MG**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 68p. 2000.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 124p. 1991.
- VIANELLO, R. L. ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 448p. 1991.
- WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of Forest trees. **Ecology**, n.70, v.3, p.536-538. 1989.
- WHITTAKER, R. J. e JONES, S. H. The role of frugivorous bats and birds in therebuilding of a tropical forest ecosystem, krakatau, Indonesia. **Journal Biogeography**, v.21, p.245-258. 1994.
- WILCOVE, P.S.; MACLELLAN, C.H. e DOBSON, A.P. Habitat fragmentation in temperatura zone. In: Conservation Biology (M.E. Souli, ed.). Sinauer Press. Massachusetts, 1986. P. 237-256. 1986.

## 5 - CONCLUSÕES GERAIS

No hectare levantado na “Reserva da Biologia” encontrou-se 2031 indivíduos, distribuídos em 100 espécies e 36 famílias botânicas. O fragmento encontra-se em estágio avançado de sucessão secundária. As populações apresentaram padrões próprios em relação ao recrutamento e a mortalidade. No intervalo de 20 anos a comunidade apresentou incremento na riqueza e no número de indivíduos nas populações das espécies secundárias iniciais e tardias, enquanto populações das espécies pioneiras apresentaram redução demográfica da ordem de 30.5% e a mesma riqueza observada em 1984. A sucessão foi marcada por um grande recrutamento de indivíduos das espécies secundária iniciais, com grande influência de *Sorocea bonplandii* (Moraceae). As espécies secundárias tardias distribuíram-se de forma heterogênea na comunidade, apresentando espécies como *Protium warmingianum* com população expressiva, e diversas outras com populações menores, de até um indivíduo.

Em relação a estrutura o fragmento apresentou área basal de 34,359m<sup>2</sup>. O índice de diversidade Shannon (H') e a equidade foram de 3,00 e 0,652, respectivamente. As espécies mais freqüentes foram *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis*, *Protium warmingianum*, *Anadenanthera peregrina* e *Apuleia leiocarpa*. AS famílias com maiores números de espécies foram Leguminosae (23), Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae com sete.

Na análise da regeneração natural evidenciou-se grande relação florística àquela observada na estrutura da floresta, destacando-se em todos os níveis de inclusão espécies como *Sorocea bonplandii*, *Trichilia pallida*, *Casearia ulmifolia*, *Siparuna guianensis* e *Protium warmingianum*. O Nível I (indivíduos com CAP maior ou igual a 15cm) apresentou maior diversidade, pois abrigam indivíduos de várias gerações, que por competição se estabelecem e em dado momento, podem ser amostrados. Porém nos Níveis III (indivíduos com DAP menor que 1,6cm e altura maior que 1.5m) e IV (indivíduos com altura menor que 1,5m e maior que 0,3m) ocorreu maior riqueza, pois estes estratos abrigam maior diversidade de formas de vida, sendo aí encontrados jovens do estrato superior e os típicos de sub bosque.

A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão zoocórica independente do estrato analisado, sendo a anemocoria associada ao estrato 1 (acima de 12m de altura). O caráter decíduo apresentou maior ocorrência para o estrato 1 que associado ao caráter anemocórico facilita a dispersão destes indivíduos, ao contrário, nos estratos 2 e 3, mais internos à floresta, o caráter não decíduo foi mais freqüente, nestes estratos a zoocoria apresentou grande destaque em detrimento a anemocoria o que evidencia uma relação com à área de vida de animais dispersores como aves e mamíferos.