

ROGÉRIO FERREIRA RIBAS

FITOSSOCIOLOGIA E GRUPOS ECOLÓGICOS EM UMA FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE 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  
2001

ROGÉRIO FERREIRA RIBAS

FITOSSOCIOLOGIA E GRUPOS ECOLÓGICOS EM UMA FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE 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: 27 de abril de 2001

---

Prof. Alexandre Francisco da Silva  
(Conselheiro)

---

Prof. Agostinho Lopes de Souza  
(Conselheiro)

---

Prof. Sebastião Venâncio Martins

---

Prof. Marcos Pereira Marinho Aidar

---

Prof. João Augusto Alves Meira Neto  
(Orientador)

"Para mim basta contemplar o mistério da vida consciente perpetuando-se pela eternidade, refletir sobre a maravilhosa estrutura do universo que mal conseguimos vislumbrar, e tentar humildemente compreender uma parte ainda que infinitesimal da inteligência manifesta na natureza."

ALBERT EINSTEIN

À Carla, Eduarda  
e à vida,  
  
dedico...

## AGRADECIMENTOS

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto, pela orientação, pela confiança, pelo aprendizado e pela amizade cultivada durante o desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Alexandre Francisco da Silva, pelas conversas, pelos ensinamentos e pela amizade.

Ao professor Agostinho Lopes de Souza, pela receptividade e pelos conhecimentos repassados.

Ao professor José Henrique Schoederer, pela tradução do extrato, pelo convívio, pelo incentivo e pelos valiosos ensinamentos que contribuíram na minha formação acadêmica.

Ao Gilmar e Aristéa, por permitirem a realização deste trabalho no Sítio do Palmital.

Ao Adelson, Antônio e principalmente à amiga Renata, pelo auxílio fundamental nos trabalhos de campo.

Aos professores do Mestrado em Botânica, pelo aprendizado, pelo estímulo e pela amizade, em todas as fases do curso.

A todos os colegas do Mestrado em Botânica, pela alegre convivência e pela amizade, em especial: Alexsander, Carlos André, Lívia, Natália, Sandra, Carlos Alexandre e Rosana.

A todos os funcionários do Herbário, pelo convívio e pelo auxílio, em especial à Ilza, pelo carinho e pela atenção.

À CAPES e à FAPEMIG, pelo auxílio financeiro.

À Universidade Federal de Viçosa e à Coordenação do Mestrado em Botânica, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao André, Ondina, Clara e vovós, por todas oportunidades que têm me concedido nestes últimos anos.

Aos meus pais e irmãos, por todo apoio e carinho que me dedicam.

À Carla e Eduarda, a quem é impossível agradecer, de forma resumida e em tão pouco espaço, tudo de maravilhoso que têm proporcionado em minha vida.

## ÍNDICE

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
2.1. Área de estudo.....	6
2.2. Amostragem fitossociológica.....	8
2.3. Florística.....	11
2.4. Similaridade florística.....	12
2.5. Distribuição de alturas.....	12
2.6. Distribuição diamétrica.....	13
2.7. Classificação sucessional das espécies.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
3.1. Florística.....	15
3.2. Similaridade florística.....	20
3.3. Fitossociologia.....	24
3.4. Distribuição de alturas.....	34
3.5. Distribuição diamétrica.....	43
3.6. Classificação sucessional das espécies.....	58
4. CONCLUSÕES.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

## RESUMO

RIBAS, Rogério Ferreira, MS, Universidade Federal de Viçosa, abril de 2001.  
**Fitossociologia e grupos ecológicos em uma Floresta Estacional Semidecidual de Viçosa - MG.** Orientador: João Augusto Alves Meira Neto. Conselheiros: Alexandre Francisco da Silva e Agostinho Lopes de Souza.

Diferentes sistemas de classificação, nem sempre baseados em critérios claros e, freqüentemente, apoiados em observações de campo, têm sido propostos na tentativa de classificar espécies arbóreas tropicais em grupos ecológicos conforme a posição que ocupam na seqüência sucessional. O presente estudo foi desenvolvido em dois trechos de floresta semidecídua, com 15 e 30 anos, localizados no município de Viçosa, MG, objetivando verificar, por meio de variações qualitativas e quantitativas das espécies arbóreas, quais e quantos são os grupos ecológicos na sucessão secundária dessa floresta. Foram demarcadas, em cada trecho, 10 parcelas de 10 m x 20 m, onde foram inventariados todos indivíduos lenhosos com circunferência à altura de 130 cm do solo maior ou igual a 5 cm. A similaridade florística entre as parcelas foi avaliada por meio de análise de agrupamentos, utilizando-se o índice de Sørensen. Os aspectos estruturais foram avaliados por meio da distribuição de alturas e da distribuição de diâmetros, sendo traçadas retas de regressão a partir do quociente de Liocourt. Foram amostradas 67 espécies no trecho com 15 anos e 69 no trecho com 30 anos. Dentre as espécies exclusivas, 38 foram para o trecho com 15 anos e 40 para o trecho com 30 anos. A similaridade florística entre parcelas de um mesmo trecho foi considerada alta tendo sido relacionada à proximidade espacial, o que implica em históricos de perturbação e regeneração semelhantes, resultando, conseqüentemente, em composições florísticas

mais similares e mesmo estágio de sucessão secundária. Foram amostrados, nos dois trechos do fragmento, um total de 1497 indivíduos vivos e 136 mortos em pé, resultando em uma densidade absoluta estimada de 4090 indivíduos por hectare. A área basal foi de 21,21 m<sup>2</sup>/ha, o diâmetro médio individual foi 5,81 cm, a altura média de 5,09 m e o volume de 192,88 m<sup>3</sup>/ha. A estratificação vertical associada à estrutura diamétrica permitiu detectar um grupo de espécies com tendência ao declínio de suas populações e outro com tendência ao aumento populacional. A comparação dos dados de distribuição de alturas e diâmetros, além dos dados de composição de espécies, permitiu a classificação de 13 espécies como iniciais, 18 como intermediárias e sete como tardias.

## ABSTRACT

RIBAS, Rogério Ferreira, MS, Federal University of Viçosa, April 2001.  
**Phytosociology and ecological groups in a Seasonal Semideciduous Forest in Viçosa - MG.** Advisor: João Augusto Alves Meira Neto. Committee members: Alexandre Francisco da Silva and Agostinho Lopes de Souza.

Several classification systems, not all based on clear criteria and frequently supported by field observations, have been proposed to classify tropical tree species in ecological groups according to the position they occupy in the succession sequence. This study was carried out in two semideciduous forest sites, 15 and 30 years old, in Viçosa, MG, to verify through qualitative and quantitative tree species variation, how many and which are the ecological groups in this forest secondary succession. In each site, ten parcels of 10 X 20m were set, where all woody individuals with circumference at 130cm from the soil larger or equal to 5cm were inventoried. Floristic similarity between parcels was evaluated through clustering analysis, using Sørensen index. Structural aspect was evaluated by height distribution and diameter distribution, tracing regression lines from Liocourt quotient. Sixty-seven species were sample in the 15 years old area, and 69 species in the 30 years old area. From the exclusive species, 38 were in the youngest and 40 were in the oldest area. Floristic similarity between parcels within an area was considered high, being related to spatial proximity, which implies in similar histories of disturbance and regeneration, and resulting consequently in similar floristic compositions and in the same secondary succession stage. In the two areas a total of 1497 alive individuals and 136 standing dead individuals, resulting in an estimated absolute density of 4090 individuals per hectare. Basal area was of 21.21 m<sup>2</sup>/ha, average individual diameter was 5.81 cm, average height was 5.09 m and the volume was 192.88 m<sup>3</sup>/ha. The vertical stratification associated to the diameter structure allowed the detection of a group of species that tended to decline their populations and another with an increasing trend. Comparisons of height and diameter distribution data, together with

data on species composition, allowed the classification of 13 species as initial, 18 as intermediate, and seven as later species.

## 1. INTRODUÇÃO

A sucessão ecológica é um processo de contínua colonização e extinção de populações de espécies em um determinado local (BAZZAZ, 1979). No estudo das comunidades vegetais, o termo sucessão tem sido usado para denotar a seqüência de alterações temporais que envolve gradativas variações na composição de espécies e na estrutura da vegetação (HORN, 1974). Mais especificamente, a sucessão secundária é aquela que ocorre em áreas anteriormente ocupadas por uma comunidade, onde os espaços abertos à colonização de espécies originaram-se por ações perturbatórias, tanto naturais como antrópicas, até chegar a um estágio estável (FINEGAN, 1984).

Desde o início do século inúmeras teorias têm sido desenvolvidas para descrever o processo de sucessão ecológica (CLEMENTS, 1916 apud BEGON et al., 1996; GLEASON, 1927; ODUM, 1969) e os mecanismos envolvidos na alteração da estrutura e composição da vegetação (HORN, 1975; CONNELL & SLATYER, 1977; FINEGAN, 1984; TILMAN, 1985; MCCOOK, 1994). Nos últimos anos, porém, grande ênfase tem sido dada ao comportamento das espécies arbóreas tropicais no processo de regeneração natural.

Uma das primeiras classificações utilizadas para reunião de espécies em grupos ecológicos foi realizada por BUDOWSKI (1965). Esse autor, estudando florestas de diferentes idades após o corte, agrupou as espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. As espécies pioneiras e secundárias iniciais dependem de luz e possuem baixa longevidade, sendo encontradas em clareiras naturais, margens de rios e em clareiras antrópicas. As secundárias tardias toleram o sombreamento

apenas na fase jovem, mas dependem de luz para atingir o estágio reprodutivo. As clímaxes são tolerantes à sombra em todas as fases do ciclo de vida.

DENSLOW (1980), com base no estudo de clareiras, aceita a existência de três grupos ecológicos de espécies: especialistas de clareiras grandes, especialistas de clareiras pequenas e especialistas de sub-bosque. As especialistas de clareiras grandes necessitam de condições de alta temperatura e luminosidade para a germinação e as plântulas são intolerantes à sombra. As especialistas de clareiras pequenas germinam na sombra, mas dependem de luz para atingir o dossel. As especialistas de sub-bosque germinam, crescem e reproduzem-se sob a sombra.

SWAINE & WHITMORE (1988) consideram apenas os grupos das espécies pioneiras e das espécies não pioneiras ou clímaxes, sem categoria intermediária. As pioneiras têm sementes que germinam somente em clareiras onde há incidência de luz direta no solo, em pelo menos parte do dia, com plântulas intolerantes à sombra. As não pioneiras ou clímaxes têm sementes que podem germinar na sombra sob o dossel, com plântulas que sobrevivem nesta mesma condição por vários anos.

Para GANDOLFI (1991), as espécies podem ser agrupadas em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. As pioneiras são encontradas 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. As secundárias iniciais desenvolvem-se em clareiras pequenas ou mais raramente no sub-bosque em condições de algum sombreamento. Podem, também, ocorrer em áreas de antigas clareiras, neste caso ao lado de espécies pioneiras. As secundárias tardias se desenvolvem exclusivamente em sub-bosque permanentemente sombreado e, nesse caso, pequenas árvores ou espécies arbóreas de grande porte que se desenvolvem lentamente em ambientes sombreados, podendo atingir o dossel ou serem emergentes.

NASCIMENTO et al. (1999), citando outros autores, agruparam as espécies em pioneiras, oportunistas, tolerantes e reprodutoras à sombra. As pioneiras têm sementes de grande longevidade e que exigem a formação de clareiras para germinação, crescimento e reprodução. As oportunistas e tolerantes têm sementes que não requerem clareiras para germinar, com plântulas que sobrevivem à sombra, mas que dependem de aberturas no dossel para atingir o estágio reprodutivo. As reprodutoras à sombra têm sementes que não necessitam de clareiras para germinar, crescem até o estágio adulto sob a sombra e reproduzem-se nesta mesma condição.

Segundo GOMES (1998), estes sistemas de classificação nem sempre são baseados em critérios claros e, freqüentemente, se apóiam em observações de campo, basicamente oriundas da percepção humana de "exposição à luminosidade". Além disso, algumas classificações são meras adaptações, outras apresentam terminologias novas, dificultando ainda mais o entendimento em relação aos grupos ecológicos.

Mesmo assim, vários trabalhos vêm sendo realizados em ecossistemas brasileiros, nos quais procura-se classificar espécies nativas, particularmente as arbóreas, em grupos ecológicos conforme a posição que ocupam na seqüência sucessional. CRESTANA et al. (1993), objetivando a recuperação de áreas desflorestadas do Estado de São Paulo, classificou 138 espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. Em um trecho secundário de Floresta Ombrófila Densa Montana de São Luiz do Paraitinga, SP, TABARELLI et al. (1993b), classificaram cinco espécies como pertencentes ao estágio pioneiro, 13 ao secundário inicial, 11 ao secundário tardio e 27 como espécies típicas de sub-bosque. TABANEZ et al. (1997), em floresta mesófila semidecídua de Piracicaba, SP, classificaram 45 espécies em pioneiras e não-pioneiras. PAGANO et al. (1995), estudando um trecho de floresta mesófila semidecídua, no município de Rio Claro, SP, relacionaram 21 espécies distribuídas em três categorias sucessionais: pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. MARTINS (1999), amostrou 105 espécies em 10 clareiras naturais na Reserva de Santa Genebra, Campinas, SP, classificando-as também em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Em fragmento dentro do campus da UFJF, ALMEIDA (1996), classificou 78 espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. ALMEIDA-JÚNIOR (1999), em fragmentos secundários de florestas semidecíduas da região de Viçosa, MG, relacionou 121 espécies distribuídas em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. PAULA (1999), em um trecho de Floresta Estacional Semidecidual Montana localizado no campus da UFV, Viçosa, MG, classificou 94 espécies em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. Nesses estudos, as espécies são enquadradas nas categorias sucessionais com base no enquadramento em outras categorias realizados por diversos autores e por observações de campo, de forma que, não raro, uma mesma espécie é encontrada em grupos distintos.

Considerando todas estas classificações, pode-se observar que a delimitação de espécies em grupos ecológicos, é, na prática, bastante complexa e isso é nitidamente refletido pela diversidade de classificações apresentada, possuindo inclusive dados

conflitantes (MEIRA-NETO, 1997). Por outro lado, a obtenção de uma classificação única das espécies nativas em grupos ecológicos parece improvável e também pouco adequada, devido à grande complexidade biológica das espécies sucessionais (BAZZAZ, 1979) e também devido às diferenças estruturais entre as florestas que são estudadas (BAZZAZ & PICKETT, 1980). Todavia, para que os resultados de pesquisas sobre dinâmica de ecossistemas florestais possam ser comparados entre diferentes locais, é fundamental que estejam acompanhados por uma classificação objetiva dos grupos ecológicos.

Segundo GANDOLFI et al. (1995), para se atingir uma classificação mais adequada e confiável depende de pelo menos quatro aspectos: (i) a definição de quais e quantas são as categorias sucessionais a serem utilizadas; (ii) a adoção de critérios de separação destas categorias; (iii) o desenvolvimento de uma metodologia de observação de campo mais adequada e (iv) a experimentação e observação das espécies nativas em condições controladas ou não.

Por meio de métodos objetivos é possível começar a responder questões, ainda sem respostas definitivas, sobre o processo sucessional em florestas do domínio atlântico no Brasil. A composição florística dos grupos ecológicos encontrados por outros autores se repetiria em outros fragmentos do mesmo tipo de vegetação no mesmo estágio sucessional? E em diferentes estágios do processo de regeneração natural? Para cada fragmento e para cada estágio sucessional de um tipo de vegetação devem ser encontradas espécies pertencentes a grupos ecológicos distintos?

Em vista do exposto, o presente trabalho tem como objetivo verificar quais e quantos são os grupos ecológicos na sucessão secundária em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da Zona da Mata de Minas Gerais, utilizando-se de métodos objetivos. Também, comparar os grupos ecológicos dessa floresta com os grupos ecológicos de outras florestas tropicais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

A área estudada localiza-se em uma propriedade particular, o Sítio do Palmital, com 5 ha, limitada por um lado pelo Centro de Estudos de Florestas Naturais, em um morro próximo à região urbana do município de Viçosa, Minas Gerais (Figura 1).

A área de estudo está inserida em um prolongamento da Serra da Mantiqueira, numa divisão geopolítica conhecida como Zona da Mata de Minas Gerais, entre altitudes que variam de 200 m a 900 m (VALVERDE, 1958). A topografia da região é acidentada, com vales estreitos e úmidos, e o relevo varia de fortemente ondulado a montanhoso (MARISCAL-FLORES, 1993). Predominam na região solos dos tipos Latossolo Amarelo, nos topos convexos; Latossolo Vermelho-Amarelo, nas encostas das elevações; Podzólico Vermelho-Amarelo-Câmbico, nos terraços; e solos aluviais associados aos hidromórficos, nos fundos dos vales, onde se encontram os leitos maiores (CORREA, 1984; REZENDE, 1971).

Conforme classificação climática de Koeppen, o clima regional é do tipo  $C_{wb}$ , mesotérmico úmido com verões chuvosos e invernos secos (VIANELLO & ALVES, 1991). A precipitação média anual é de 1221,4 mm (DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1992), sendo que o balanço hídrico, segundo Thornthwaite & Mather (1955 apud GOLFARI, 1975),

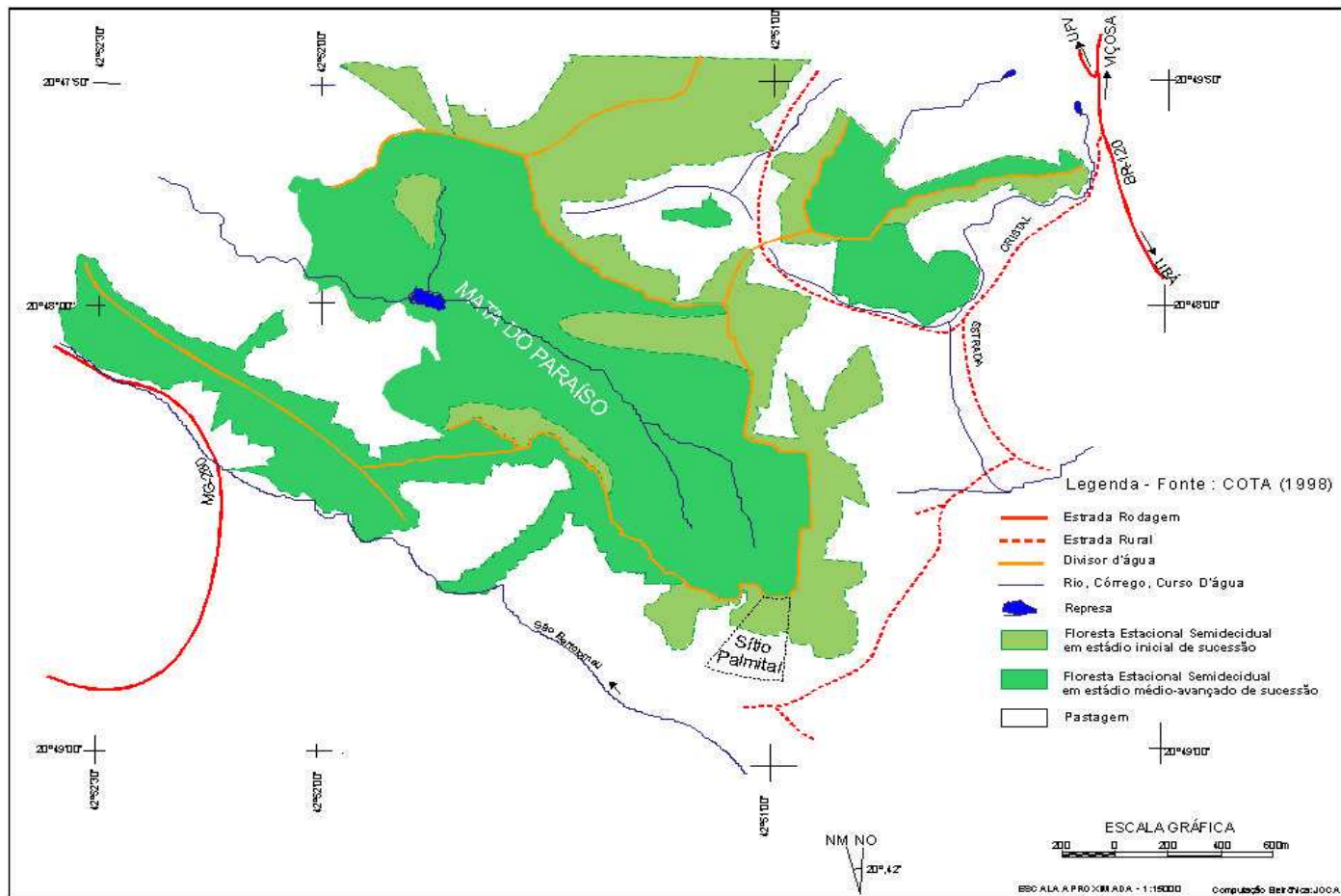


Figura 1 - Localização geográfica do fragmento estudado, no Sítio do Palmital, município de Viçosa, Minas Gerais (Adaptado de COTA, 1998).

mostra a existência de um período com déficit hídrico de maio a setembro e excedente de dezembro a março. Dados climatológicos indicam umidade relativa do ar em torno de 80% e temperatura média anual variando de 26,1°C para a máxima e 14,0°C para a mínima (CASTRO et al., 1973).

De acordo com VELOSO et al. (1991), a vegetação desta região é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana, caracterizada pela mistura de espécies caducifólias e perenifólias, estabelecidas acima de 500 m de altitude.

Fisiograficamente, a mata do Sítio do Palmital situa-se no alto até o meio de uma encosta, apresentando declividade média de 45%. Segundo moradores locais, o fragmento de mata em questão passou por desmatamento completo em função de uma antiga plantação de café, abandonada há pelo menos 30 anos. Em meados da década de 80, parte da vegetação em regeneração natural, estabelecida na meia encosta, foi submetida a corte raso e queima, restando apenas algumas árvores esparsas. Após esse período a área entrou em progressivo processo de regeneração natural. Esse processo de regeneração natural formou faixas de vegetação que representam etapas sucessionais diferentes e que variam em complexidade.

Dentro do fragmento foram selecionadas duas áreas: um trecho com 15 anos, localizado na meia encosta, e outro com 30 anos, situado na alta encosta. Na meia encosta, a floresta apresenta uma fisionomia caracterizada por um dossel irregular e com grande incidência de cipós e bambus. No trecho com 30 anos, o dossel em grande parte é fechado e as árvores apresentam porte maior do que as da meia encosta. Esse trecho encontra-se bastante próximo de outro remanescente florestal, o Centro de Estudos de Florestas Naturais, também denominado "Mata do Paraíso", com 197 ha de Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio-avançado de sucessão secundária.

## **2.2. Amostragem fitossociológica**

A obtenção dos dados estruturais foi feita por meio do método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), demarcando-se 20 parcelas de 10 m x 20 m distribuídas, sistematicamente, em dois blocos de 10 parcelas. Os blocos foram alocados de forma a amostrar duas áreas diferentes da mata, uma com 15 anos de sucessão secundária e outra com 30 anos de sucessão, estabelecidos na meia e alta encosta, respectivamente.

Foram inventariadas todas as plantas lenhosas eretas com circunferência do caule a 1,3 m de altura (CAP) maior ou igual a 5 cm, equivalente a um diâmetro de 1,59 cm. Este critério de inclusão foi adotado de forma a abranger um maior número de indivíduos por unidade de área.

Cada indivíduo amostrado foi numerado com etiqueta plástica e, em ficha de campo, foram registradas as seguintes informações: circunferência à altura do peito (CAP), posteriormente convertida em DAP, e altura total estimada através da comparação com um podão constituído de seis estágios de 1,5 m cada.

Os parâmetros fitossociológicos absolutos e relativos de densidade, frequência e dominância foram calculados utilizando-se as seguintes fórmulas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MARTINS, 1991):

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

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

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

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

- Dominância Absoluta ( $DoA_i$ ) - Área basal da  $i$ -ésima espécie por unidade de área.

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

- Dominância Relativa ( $DoR_i$ ) - Porcentagem que representa a área basal da  $i$ -ésima espécie em relação à área basal total.

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

- Frequência Absoluta ( $FA_i$ ) - Porcentagem de unidades amostrais em que a  $i$ -ésima espécie ocorre em relação ao número total de unidades amostrais.

$$FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \cdot 100$$

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

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

- Valor de Importância (VI<sub>i</sub>) - Soma da densidade, freqüência e dominância relativas da i-ésima espécie.

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

onde,

n<sub>i</sub> = número de indivíduos da i-ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área da amostra em ha;

AB<sub>i</sub> = área basal da i-ésima espécie, obtida pelo somatório das áreas basais a 1,3 m de altura de todos os indivíduos desta espécie (em m<sup>2</sup>);

ABT = Área basal total amostrada (em m<sup>2</sup>);

u<sub>i</sub> = número de unidades amostrais com a ocorrência da i-ésima espécie;

u<sub>t</sub> = número total de unidades amostrais.

Foram calculados também o índice de diversidade de Shannon-Weaver (1) e o índice de equabilidade de Pielou (2) como indicadores de heterogeneidade, a partir das seguintes expressões (BROWER & ZAR, 1984):

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

onde,

H' = índice de diversidade florística de Shannon-Weaver

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

ln = logaritmo natural;

n<sub>i</sub> = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados de todas as espécies;

s = número total de espécies amostradas.

$$J' = \frac{H'}{H_{\text{máx}}} \quad (2)$$

onde,

J' = índice de equabilidade de Pielou;

$H_{\text{máx}} = \ln(s)$ .

Para calcular os referidos parâmetros foi utilizado o *software* Fitopac 1 (SHEPHERD, 1996).

### 2.3. Florística

A composição da lista florística limitou-se às espécies contempladas na amostragem fitossociológica, sendo que a coleta de material botânico, tanto em estado reprodutivo quanto vegetativo, foi feita por meio de tesoura de poda alta no interior da área amostral.

A identificação taxonômica foi realizada com o auxílio de literatura taxonômica, consultas a herbários e, quando necessário, com o auxílio de especialistas. O sistema de classificação adotado para elaboração da lista de espécies foi o proposto por CRONQUIST (1988). Os nomes das espécies foram confirmados e atualizados pelo *software* do índice de espécies do ROYAL BOTANIC GARDENS OF KEW (1993) ou por meio de literatura especializada, com informações mais atualizadas que as desse programa. A abreviação dos nomes dos autores das espécies seguiu as especificações de BRUMMITT e POWELL (1992).

O material botânico coletado em estado reprodutivo está depositado no Herbário VIC do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa.

### 2.4. Similaridade florística

Para verificar a similaridade florística entre as parcelas amostradas foi realizada uma análise de agrupamentos. A partir da composição florística de cada parcela construiu-se uma matriz de índices de similaridade. Adotou-se o índice de similaridade

de Sørensen (Ss), obtido, segundo BROWER & ZAR (1984), pelo emprego da seguinte fórmula:

$$Ss = \frac{2c}{a+b}$$

onde,

c = número de espécies comuns às duas áreas;

a = número de espécies exclusivas da área a;

b = número de espécies exclusivas da área b.

Para interpretar a similaridade florística entre cada uma das parcelas utilizou-se o método de médias não ponderadas (UPGMA), o qual resulta em um dendrograma de classificação hierárquica aglomerativa, baseada na distância média mínima entre os grupos de indivíduos, que expressa graficamente as relações de similaridades entre essas parcelas (SNEATH & SOKAL, 1973). Para efeito de comparação empregaram-se ainda os métodos de ligação simples e de ligação completa, que agrupam os objetos (unidades de observação) de um grupo pela maior ou menor semelhança, respectivamente (SNEATH & SOKAL, 1973).

Os dendrogramas foram produzidos por meio do programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1996).

## 2.5. Distribuição de alturas

As alturas dos indivíduos de cada espécie foram agrupadas nos estratos verticais inferior, médio e superior, de acordo com procedimento recomendado por SOUZA (1990) e empregado por MARISCAL-FLORES (1993). Essa estratificação tem por base a altura total média ( $\bar{H}_t$ ) e o seu respectivo desvio-padrão ( $\sigma$ ). Dessa forma, o estrato inferior compreende todos os indivíduos com altura menor que  $\bar{H}_t - \sigma$ ; o estrato médio compreende todos os indivíduos com altura maior ou igual a  $\bar{H}_t - \sigma$  e menor

que  $\bar{H}_t + \acute{o}$ ; e o estrato superior engloba todos os indivíduos com altura igual ou maior que  $\bar{H}_t + \acute{o}$ .

## 2.6. Distribuição diamétrica

A distribuição de frequência diamétrica foi feita mediante o cômputo dos indivíduos amostrados de cada uma das espécies dentro da classe diamétrica a que pertencem (HARPER, 1977). As classes de diâmetro foram estabelecidas com amplitude de 5 cm, a partir do diâmetro mínimo de inclusão.

Para a obtenção das tabelas de distribuição diamétrica foi utilizado o *software* Microsoft Excel.

Para análise dessas distribuições de frequência foi calculado o quociente (Q) de Liocourt (MEYER, 1952) pela seguinte fórmula:

$$Q = \frac{N_i}{N_{i+1}}$$

onde,

$N_i$  = número de indivíduos numa classe de diâmetros qualquer;

$N_{i+1}$  = número de indivíduos na classe de diâmetros subsequente.

Com base no método proposto por MEIRA-NETO (1997), foi utilizado o conceito de distribuição diamétrica balanceada para populações multiâneas (MEYER, 1952), para detectar o grupo de espécies que apresentasse tendência ao decréscimo de suas densidades e o grupo de espécies com tendência ao crescimento de suas densidades. A separação dos dois grupos foi feita por meio do cálculo das equações das retas de regressão expressas pelos quocientes de Liocourt (Q) em função das classes diamétricas (LEAK, 1964). Foram consideradas apenas as espécies que tiveram 15 ou mais indivíduos e que se distribuíram em pelo menos três classes sucessivas a partir da primeira classe de diâmetro.

Para o cálculo da regressão, considerando-se os eixos ortogonais X e Y, X representa o valor limite entre duas classes diamétricas sucessivas e Y o quociente Q entre essas classes. Como exemplo, numa distribuição com sete classes haveria seis

valores para X e para Y e, então, n seria sete (n = número de classes). Para se montar a equação da reta  $Y = a + bX$ , tem-se:

$$a = \left( \frac{\sum Y}{n-1} \right) - \left[ b \cdot \left( \frac{\sum X}{n-1} \right) \right] \text{ e } b = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}$$

## 2.7. Classificação sucessional das espécies

A fim de discutir os aspectos relativos à sucessão secundária do fragmento e sua relação com a florística observada, as espécies encontradas nos dois trechos de floresta foram agrupadas em categorias sucessionais, com base na comparação dos dados de estrutura física, como distribuição de alturas e diâmetros, além dos dados de composição de espécies. Assim, foram divididas em três grupos, definidos da seguinte forma:

(a) espécies iniciais, aquelas que apresentam, concomitantemente, populações com tendência ao declínio de densidade absoluta nos dois trechos estudados;

(b) espécies intermediárias, aquelas cujas populações apresentam-se em fase inicial de estabelecimento no trecho com 15 anos e em declínio ou desaparecimento no trecho com 30 anos ou aquelas exclusivas do trecho com 30 anos que apresentam tendência a diminuir de densidade absoluta;

(c) espécies tardias, aquelas de ocorrência restrita no trecho com 30 anos que apresentam tendência a aumentar a densidade absoluta de suas populações.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Florística

A lista das espécies amostradas nos dois trechos do fragmento, com respectivas famílias e trechos em que ocorrem é apresentada no Quadro 1.

Como resultado do levantamento florístico, nos diferentes trechos, verificou-se que 67 espécies foram amostradas no trecho com 15 anos e 69 no trecho com 30 anos. Embora pouco expressivo, esse dado indica um aumento da riqueza de espécies durante o processo de regeneração secundária do fragmento estudado. Essa tendência é comumente citada para outras florestas tropicais do Brasil (LEITÃO-FILHO, 1993; GUAPYASSÚ, 1994; TABARELLI & MANTOVANI, 1999a). Nesses estudos, também se observaram poucas espécies nas florestas em estádios iniciais da sucessão secundária e, riquezas maiores nas florestas mais desenvolvidas, onde costumam coexistir espécies de diversas fases da sucessão.

Dentre as espécies exclusivas, 38 o são para o trecho com 15 anos e 40 para o trecho com 30 anos. Várias espécies estiveram presentes nas duas áreas, de forma que nos dois trechos foram relacionadas um total de 107 espécies, pertencentes a 81 gêneros, representando 35 famílias botânicas. Dessas, nove espécies foram identificadas somente em nível de gênero e duas em nível de família. Das famílias encontradas, 34 pertencem à classe

Quadro 1 - Lista florística das espécies amostradas nos trechos com 15 e 30 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital, município de Viçosa, MG, apresentada em ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies.

Família/Espécie	Trechos de amostragem	
	15 anos	30 anos
ANACARDIACEAE		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	x
ANNONACEAE		
<i>Annona cacans</i> Warm.	x	
<i>Guatteria vilosissima</i> A.St.-Hil.	x	
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	x	x
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	x	
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	x	x
APOCYNACEAE		
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson		x
<i>Peschiera laeta</i> Miers	x	
ARECACEAE		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	x	
ASTERACEAE		
<i>Baccharis</i> sp.	x	
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	x	x
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.		x
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	x	x
BORAGINACEAE		
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	x	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		x
<i>Cordia</i> sp.	x	
CAESALPINIACEAE		
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	x	x
<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	x	
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barneby	x	
<i>Swartzia</i> sp.	x	
CECROPIACEAE		
<i>Cecropia glazioui</i> Snethlage	x	x
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	x	x
CHRYSOBALANACEAE		
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.		x
<i>Hirtella selleana</i> Hook.		x
CUNONIACEAE		
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		x
ELAEOCARPACEAE		
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		x
ERYTHROXYLACEAE		
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	x	
EUPHORBIACEAE		
<i>Alchornea triplinervia</i> Poepp. & Endl.		x
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.		x

Quadro 1, Cont.

Familia/Especie	Trechos de amostragem	
	15 anos	30 anos
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.		x
<i>Manihot dulcis</i> Baill.	x	
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	x	x
<i>Sapium biglandulosum</i> Müll.Arg.	x	
FABACEAE		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		x
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	x	x
<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel	x	
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	x	x
<i>Machaerium</i> sp.	x	
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	x	
FLACOURTIACEAE		
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	x	x
<i>Casearia arborea</i> Urb.		x
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		x
<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.		x
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	x	
GUTTIFERAE		
<i>Kielmeyera</i> sp.		x
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana		x
<i>Vismia martiana</i> Rehb.f		x
LABIATAE		
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	x	x
LACISTEMATAACEAE		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	x	x
LAURACEAE		
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	x	
<i>Nectandra rigida</i> Nees	x	x
<i>Ocotea corymbosa</i> Mez		x
<i>Ocotea dispersa</i> Mez		x
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	x	x
Lauraceae sp.		x
MELASTOMATAACEAE		
<i>Miconia cubatenensis</i> Hoehne		x
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin		x
<i>Miconia urophylla</i> DC.		x
MELIACEAE		
<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.		x
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.		x
<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	x	x
MIMOSACEAE		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		x
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	x	
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart		x
<i>Inga vera</i> Willd.		x

Quadro 1, Cont.

Familia/Especie	Trechos de amostragem	
	15 anos	30 anos
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	x	x
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	x	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima		x
<i>Stryphnodendron guianense</i> Benth.		x
MONIMIACEAE		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	x	x
<i>Siparuna reginae</i> A.DC.	x	x
MORACEAE		
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	x	x
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	x	x
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud	x	x
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer		x
MYRTACEAE		
<i>Eugenia leptoclada</i> Berg		x
<i>Eugenia</i> sp.		x
<i>Myrcia fallax</i> DC.		x
<i>Myrcia</i> sp.		x
<i>Psidium cattleyanum</i> Weinw.	x	
NYCTAGINACEAE		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	x	
RUBIACEAE		
<i>Alibertia</i> sp.		x
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		x
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	x	x
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	x	x
<i>Randia armata</i> DC.	x	
Rubiaceae sp.		x
RUTACEAE		
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	x	x
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.	x	x
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	x	
<i>Allophylus petiolatus</i> Radlk. ex W.Muell.		x
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.	x	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	x	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	x	x
SAPOTACEAE		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eckl.) Engl.		x
SOLANACEAE		
<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.	x	
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	x	
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	x	
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	x	
<i>Solanum robustum</i> H. Wendl.	x	
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	x	

Quadro 1, Cont.

Familia/Especie	Trechos de amostragem	
	15 anos	30 anos
<i>Solanum</i> sp.	x	
TILIACEAE		
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	x	
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	x	
ULMACEAE		
<i>Trema micrantha</i> Blume	x	
VERBENACEAE		
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	x	
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	x	x

Magnoliopsida e apenas uma, Arecaceae, é da classe Liliopsida, representada por uma única espécie: *Syagrus romanzoffiana*.

O número total de espécies (107) obtido neste estudo pode ser considerado expressivo em relação a maioria dos trabalhos realizados em florestas estacionais semidecíduais na Zona da Mata de Minas Gerais. Valores inferiores foram citados por MARISCAL-FLORES (1993), 91, por SOARES-JÚNIOR (2000), 83, e por SILVA et al. (2000), 91, todos em Viçosa e, por ALMEIDA e SOUZA (1997), 78, em Juiz de Fora e por MEIRA-NETO et al. (1997), 89, em Ponte Nova. Valor idêntico foi encontrado por SENRA (2000), 107, em Viçosa. Valores superiores foram obtidos por MEIRA-NETO (1997), 154, e por MARANGON (1999), 197, ambos em Viçosa. Contudo, cabe ressaltar que os diferentes critérios de inclusão de indivíduos e as diferenças de esforço amostral despendido, nos levantamentos citados anteriormente, limitam as comparações e, por tanto todas essas comparações devem ser feitas com muito critério. Além disso, ressaltando-se essas diferenças metodológicas, alguns estudos realizados em florestas tropicais têm mostrado que o estágio sucessional e o histórico de perturbação da floresta podem influenciar o número de espécies encontrado em cada comunidade (LEITÃO-FILHO, 1993; TABARELLI & MANTOVANI, 1999a; WERNECK et al., 2000).

Com referência às famílias que apresentaram maior número de espécies, por ordem decrescente, estão: Mimosaceae com oito, Solanaceae com sete, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae e Rubiaceae com seis e, Annonaceae, Flacourtiaceae, Myrtaceae e Sapindaceae com cinco. Das 25 famílias restantes, 10 foram representadas por uma única espécie.

Várias dessas famílias aparecem com destaque, dentre as mais representativas em número de espécies, na maioria dos estudos realizados em florestas semidecíduas no estado de Minas Gerais (OLIVEIRA-FILHO & MACHADO, 1993; PAULA, 1999; CARVALHO et al., 2000; WERNECK et al., 2000; SOARES-JÚNIOR, 2000). A família de maior riqueza específica neste estudo, Mimosaceae, também ocupou posição expressiva em outros fragmentos secundários de Floresta Estacional Semidecidual Montana na região de Viçosa, MG (MEIRA-NETO, 1997; ALMEIDA-JÚNIOR, 1999 e SENRA, 2000).

Das famílias amostradas, Arecaceae, Erythroxylaceae, Nyctaginaceae, Solanaceae, Tiliaceae e Ulmaceae ocorreram exclusivamente no trecho com 15 anos. Por outro lado, Chrysobalanaceae, Cunoniaceae, Elaeocarpaceae, Guttiferae, Melastomataceae e Sapotaceae foram de ocorrência exclusiva no trecho com 30 anos (Quadro 1).

As famílias Annonaceae, Caesalpiniaceae e Sapindaceae, com cinco, quatro e quatro espécies cada, respectivamente, e o gênero *Nectandra*, com duas espécies, estão melhor representados no trecho com 15 anos. Em contrapartida, as famílias Flacourtiaceae, Meliaceae e Myrtaceae, com quatro, três e quatro espécies, respectivamente, e o gênero *Ocotea*, com três espécies, estão melhor representados no trecho com 30 anos.

Com relação aos gêneros que apresentaram maior riqueza, pode-se citar *Solanum* com seis espécies e *Allophyllus*, *Casearia*, *Cordia*, *Miconia* e *Ocotea* com três espécies cada. Sessenta e quatro gêneros foram amostrados com apenas uma espécie.

### **3.2. Similaridade florística**

Os índices de similaridade florística entre as parcelas estão expressos no Quadro 2. Verifica-se que os mais altos índices de similaridade foram encontrados entre parcelas vizinhas de um mesmo trecho. Em contrapartida, menores semelhanças foram obtidas entre parcelas alocadas em trechos

Quadro 2 – Matriz de similaridade florística (índices de Sørensen) entre 20 parcelas da Mata do Sítio do Palmital, Viçosa, MG. As parcelas de 1 a 10 referem-se ao trecho com 15 anos e parcelas de 11 a 20 referem-se ao trecho com 30 anos de sucessão

21

1	1																			
2	0.5000	1																		
3	0.5333	0.4186	1																	
4	0.4500	0.3158	0.5641	1																
5	0.4390	0.4103	0.6500	0.5714	1															
6	0.4889	0.4186	0.5455	0.5128	0.5500	1														
7	0.6341	0.5128	0.5500	0.5143	0.5000	0.6000	1													
8	0.5000	0.4286	0.4651	0.4211	0.4103	0.5581	0.6154	1												
9	0.4186	0.3902	0.4286	0.5405	0.3684	0.5238	0.4737	0.5366	1											
10	0.3721	0.4878	0.4286	0.3784	0.3684	0.4286	0.4211	0.3902	0.4000	1										
11	0.2174	0.1818	0.3111	0.2500	0.2439	0.3556	0.2927	0.2727	0.2791	0.2791	1									
12	0.2273	0.1905	0.2326	0.1579	0.1538	0.2791	0.3077	0.2381	0.3415	0.2439	0.5909	1								
13	0.1702	0.1778	0.1304	0.0976	0.1429	0.2609	0.2857	0.2667	0.3182	0.2273	0.5106	0.6667	1							
14	0.2917	0.2609	0.2553	0.3333	0.2326	0.3404	0.4186	0.4348	0.3556	0.3556	0.5000	0.4783	0.6122	1						
15	0.2449	0.2979	0.3333	0.2326	0.2727	0.3333	0.3182	0.3830	0.3043	0.3478	0.5714	0.5106	0.5600	0.7059	1					
16	0.1905	0.1500	0.1951	0.2222	0.1622	0.2439	0.3243	0.2500	0.3077	0.1538	0.4762	0.5000	0.4186	0.4545	0.4000	1				
17	0.2553	0.1778	0.2174	0.2439	0.2381	0.3043	0.3333	0.3556	0.2727	0.1818	0.4255	0.4889	0.4583	0.5306	0.4800	0.4651	1			
18	0.2083	0.1739	0.1702	0.1905	0.1395	0.2128	0.2326	0.2609	0.3111	0.2222	0.4583	0.5217	0.5714	0.5200	0.3922	0.4091	0.5306	1		
19	0.1304	0.0909	0.1778	0.1500	0.1463	0.2222	0.2439	0.2273	0.1860	0.1395	0.5652	0.5455	0.5106	0.5000	0.4082	0.5238	0.4681	0.5000	1	
20	0.2791	0.2439	0.2857	0.2703	0.2105	0.2857	0.3684	0.3902	0.3000	0.2500	0.5581	0.5854	0.5000	0.4000	0.3478	0.5128	0.5455	0.5333	0.6977	1
Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

distintos do fragmento. A maior similaridade florística (70,6%) foi encontrada entre as parcelas 14 e 15 e a menor similaridade (9,09%) ocorreu entre as parcelas 2 e 19. A explicação das maiores semelhanças apresentadas entre as parcelas de um mesmo trecho está relacionada à proximidade espacial, o que implica em históricos de perturbação e regeneração semelhantes, resultando, conseqüentemente, no mesmo estágio de sucessão secundária e em composições florísticas mais similares.

As relações florísticas, visualizadas por meio do dendrograma gerado pela análise de agrupamentos (UPGMA) a partir dos índices de similaridades de Sørensen (Quadro 2), estão representadas na Figura 2. O dendrograma mostra graficamente que foram formados dois grupos de amostras. O primeiro, com similaridade em nível de 48,8%, foi estabelecido para as parcelas alocadas no trecho com 30 anos (11 a 20). O segundo, em nível de similaridade de 46,2%, agrupou as parcelas alocadas no trecho com 15 anos (1 a 10). Comparando-se os dendrogramas obtidos pelos métodos de médias não ponderadas, ligação simples (Figura 3) e ligação completa (Figura 4) verifica-se que a formação desses grupos de amostras foi comum aos três métodos.

As diferenças florísticas entre os trechos de floresta, encontradas neste estudo, fazem com que o trecho de 15 anos tenha todas suas parcelas formando um grupo inequívoco, divergindo de todas as parcelas do trecho com 30 anos, que formam outro grupo distinto na análise de agrupamentos. Esses grupos de similaridade assim estabelecidos deveu-se, principalmente, as particularidades ecológicas de cada trecho da floresta. Diferentes históricos de perturbação e regeneração, além de variações nas condições ambientais (luz e solo), resultaram, no decorrer do processo de regeneração natural, em manchas com diferentes composições florísticas contribuindo para a manutenção ou aumento das diferenças florísticas entre os trechos da floresta.

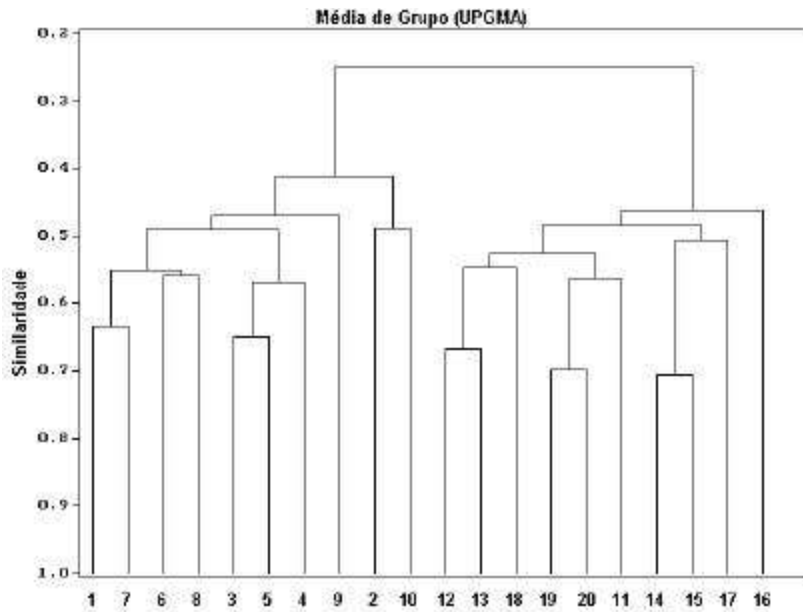


Figura 2 - Dendrograma obtido pelo método de médias não-ponderadas (UPGMA), com base no índice de Sørensen, para as parcelas da amostragem florístico-sociológica do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). As parcelas de 1 a 10 referem-se ao trecho com 15 anos e as parcelas de 11 a 20 referem-se ao trecho com 30 anos.

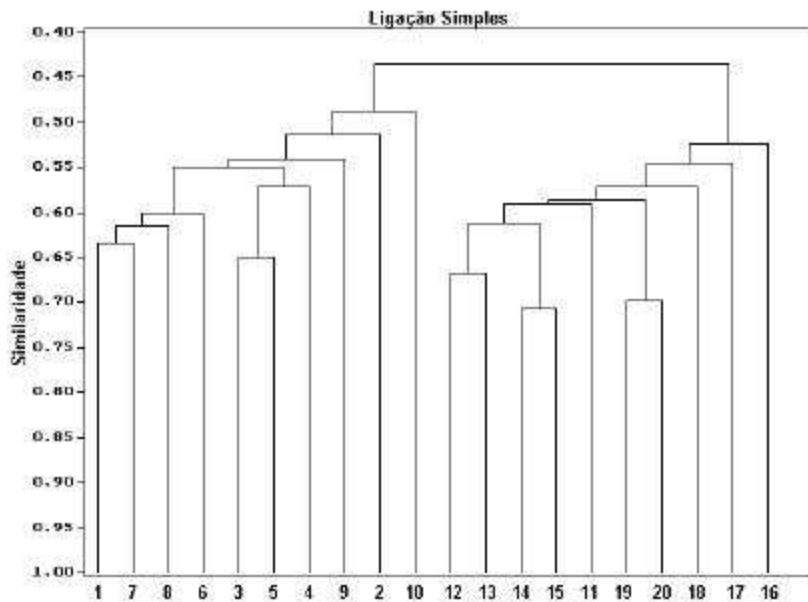


Figura 3 - Dendrograma obtido pelo método de ligação simples, com base no índice de Sørensen, para as parcelas da amostragem florístico-sociológica do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). As parcelas de 1 a 10 referem-se ao trecho com 15 anos e as parcelas de 11 a 20 referem-se ao trecho com 30 anos.

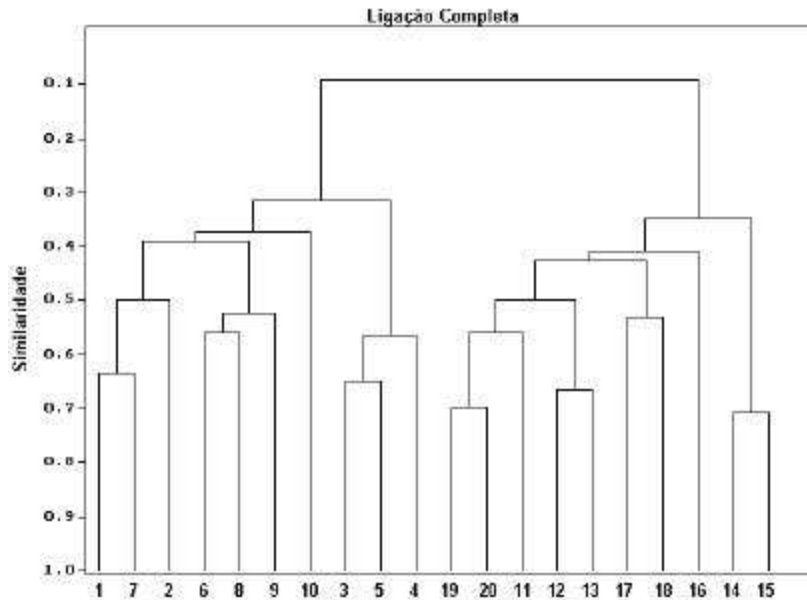


Figura 4 - Dendrograma obtido pelo método de ligação completa, com base no índice de Sørensen, para as parcelas da amostragem florístico-sociológica do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). As parcelas de 1 a 10 referem-se ao trecho com 15 anos e as parcelas de 11 a 20 referem-se ao trecho com 30 anos.

### 3.3. Fitossociologia

Foram amostrados, nos dois blocos de parcelas, um total de 1497 indivíduos vivos e 136 mortos em pé, resultando em uma densidade absoluta estimada de 4090 indivíduos por hectare. A área basal foi de 21,21 m<sup>2</sup>/ha, o diâmetro médio individual foi 5,81 cm, a altura média de 5,09 m e o volume de 192,88 m<sup>3</sup>/ha.

O índice de diversidade de Shannon (H') calculado foi de 3,2 e o índice de equabilidade de Pielou (J') em 0,684.

As espécies amostradas, nos dois trechos, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância (VI) são apresentadas no Quadro 3.

*Siparuna guianensis*, a espécie com VI mais alto (14,39% do total), exibiu a maior densidade e freqüência relativas, estando representada em 100% das parcelas amostrais. *Cecropia glazioui* apresentou a maior

Quadro 3 - Lista de espécies amostradas nos dois trechos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa - MG) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e VI = valor de importância

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	511	1277,5	100	1,59	31,23	4,42	7,509	43,17
Mortas	139	347,5	100	2,52	8,50	4,42	11,857	24,78
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	57	142,5	75	2,33	3,48	3,32	10,986	17,79
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	30	75,0	50	2,09	1,83	2,21	9,835	13,88
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	49	122,5	90	1,36	3,00	3,98	6,406	13,38
<i>Myrcia fallax</i> DC.	71	177,5	50	0,75	4,34	2,21	3,553	10,11
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	30	75,0	65	1,07	1,83	2,88	5,067	9,78
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	57	142,5	65	0,59	3,48	2,88	2,766	9,13
<i>Eugenia leptoclada</i> Berg	60	150,0	50	0,53	3,67	2,21	2,475	8,36
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	26	65,0	40	0,94	1,59	1,77	4,428	7,79
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	36	90,0	35	0,48	2,20	1,55	2,273	6,02
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	52	130,0	40	0,22	3,18	1,77	1,041	5,99
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	15	37,5	50	0,40	0,92	2,21	1,863	4,99
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	22	55,0	55	0,23	1,34	2,43	1,102	4,88
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	14	35,0	50	0,38	0,86	2,21	1,812	4,88
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	27	67,5	50	0,14	1,65	2,21	0,648	4,51
<i>Vismia martiana</i> Rehb.f	35	87,5	35	0,16	2,14	1,55	0,771	4,46
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.	7	17,5	25	0,62	0,43	1,11	2,916	4,45
<i>Nectandra rigida</i> Nees	20	50,0	45	0,26	1,22	1,99	1,235	4,45
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	21	52,5	60	0,10	1,28	2,65	0,473	4,41
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	30	75,0	45	0,07	1,83	1,99	0,309	4,13
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	20	50,0	45	0,13	1,22	1,99	0,589	3,80
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	12	30,0	40	0,20	0,73	1,77	0,961	3,46
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	12	30,0	40	0,12	0,73	1,77	0,544	3,05
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	8	20,0	15	0,38	0,49	0,66	1,806	2,96
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	16	40,0	40	0,04	0,98	1,77	0,185	2,93
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	16	40,0	30	0,04	0,98	1,33	0,170	2,48
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	9	22,5	35	0,06	0,55	1,55	0,290	2,39
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	10	25,0	35	0,01	0,61	1,55	0,069	2,23
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	10	25,0	25	0,07	0,61	1,11	0,343	2,06
<i>Casearia arborea</i> Urb.	6	15,0	20	0,17	0,37	0,88	0,789	2,04
<i>Kielmeyera</i> sp.	13	32,5	25	0,03	0,79	1,11	0,130	2,03
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	4	10,0	20	0,18	0,24	0,88	0,864	1,99
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	4	10,0	15	0,23	0,24	0,66	1,081	1,99
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima	14	35,0	20	0,04	0,86	0,88	0,176	1,92
<i>Siparuna reginae</i> A. DC.	6	15,0	30	0,03	0,37	1,33	0,134	1,83
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.	5	12,5	15	0,18	0,31	0,66	0,857	1,83
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	7	17,5	20	0,09	0,43	0,88	0,417	1,73
<i>Inga vera</i> Willd.	1	2,5	5	0,30	0,06	0,22	1,414	1,70
<i>Hyptis cana</i> Poehl ex Benth.	9	22,5	20	0,06	0,55	0,88	0,261	1,70
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.	5	12,5	25	0,04	0,31	1,11	0,205	1,62
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	5	12,5	25	0,04	0,31	1,11	0,201	1,61
<i>Eugenia</i> sp.	4	10,0	10	0,18	0,24	0,44	0,861	1,55
<i>Randia armata</i> DC.	8	20,0	15	0,08	0,49	0,66	0,393	1,55
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	2	5,0	10	0,18	0,12	0,44	0,848	1,41
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	6	15,0	20	0,03	0,37	0,88	0,157	1,41
<i>Miconia urophylla</i> DC.	9	22,5	10	0,05	0,55	0,44	0,259	1,25
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	2	5,0	10	0,14	0,12	0,44	0,655	1,22
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5	12,5	20	0,01	0,31	0,88	0,026	1,22

Quadro 3, Cont.

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil..	4	10,0	20	0,00	0,24	0,88	0,015	1,14
<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	3	7,5	15	0,06	0,18	0,66	0,289	1,14
<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.	3	7,5	10	0,10	0,18	0,44	0,488	1,11
<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	3	7,5	10	0,07	0,18	0,44	0,318	0,94
<i>Alchornea triplinervia</i> Poepp. & Endl.	1	2,5	5	0,13	0,06	0,22	0,631	0,91
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	3	7,5	15	0,01	0,18	0,66	0,046	0,89
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	5,0	10	0,07	0,12	0,44	0,320	0,88
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	3	7,5	15	0,00	0,18	0,66	0,019	0,87
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	5,0	10	0,06	0,12	0,44	0,278	0,84
<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.	2	5,0	10	0,06	0,12	0,44	0,275	0,84
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	2	5,0	10	0,06	0,12	0,44	0,260	0,82
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	1	2,5	5	0,11	0,06	0,22	0,527	0,81
<i>Stryphnodendron guianense</i> Benth.	3	7,5	10	0,04	0,18	0,44	0,173	0,80
<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	2	5,0	10	0,04	0,12	0,44	0,172	0,74
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	3	7,5	10	0,02	0,18	0,44	0,102	0,73
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	2	5,0	10	0,03	0,12	0,44	0,138	0,70
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	2	5,0	10	0,02	0,12	0,44	0,095	0,66
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	3	7,5	10	0,01	0,18	0,44	0,029	0,65
<i>Swartzia</i> sp.	1	2,5	5	0,08	0,06	0,22	0,365	0,65
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	3	7,5	10	0,00	0,18	0,44	0,013	0,64
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	2	5,0	10	0,02	0,12	0,44	0,073	0,64
<i>Hymatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	3	7,5	10	0,00	0,18	0,44	0,009	0,63
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	5,0	10	0,01	0,12	0,44	0,066	0,63
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	5,0	5	0,06	0,12	0,22	0,279	0,62
<i>Ammonia cacans</i> Warm.	2	5,0	10	0,01	0,12	0,44	0,042	0,61
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud.	2	5,0	10	0,01	0,12	0,44	0,041	0,61
<i>Solanum robustum</i> H. Wendl.	2	5,0	10	0,00	0,12	0,44	0,012	0,58
<i>Cordia</i> sp.	2	5,0	10	0,00	0,12	0,44	0,011	0,58
<i>Hirtella selleana</i> Hook.	2	5,0	10	0,00	0,12	0,44	0,007	0,57
<i>Allophylus petiolatus</i> Radlk. ex W.Muell.	1	2,5	5	0,05	0,06	0,22	0,230	0,51
<i>Miconia cubatenensis</i> Hoehne	1	2,5	5	0,02	0,06	0,22	0,105	0,39
<i>Peschiera laeta</i> Miers	2	5,0	5	0,01	0,12	0,22	0,041	0,38
<i>Cestrum sendmerianum</i> Mart. ex Sendtn.	1	2,5	5	0,02	0,06	0,22	0,075	0,36
<i>Myrcia</i> sp.	2	5,0	5	0,00	0,12	0,22	0,013	0,36
<i>Ocotea dispersa</i> Mez	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,063	0,35
Lauraceae sp.	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,060	0,34
Rubiaceae sp.	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,042	0,32
<i>Alibertia</i> sp.	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,033	0,32
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,028	0,31
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	2,5	5	0,01	0,06	0,22	0,027	0,31
<i>Rhedia gardneriana</i> Planch. & Triana	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,023	0,31
<i>Platymiscium pubescens</i> Mecheli	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,021	0,30
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,018	0,30
<i>Sapium biglandulosum</i> Müll.Arg.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,014	0,30
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eckl.) Engl.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,013	0,29
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barneby	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,012	0,29
<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,011	0,29
<i>Manihot dulcis</i> Baill.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,010	0,29
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,008	0,29
<i>Baccharis</i> sp.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,008	0,29
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,008	0,29
<i>Solanum</i> sp.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,007	0,29
<i>Machaerium</i> sp.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,006	0,29
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,004	0,29
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,004	0,29
<i>Psidium cattleyanum</i> Weinw.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,003	0,29
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,002	0,28

### Quadro 3, Cont.

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,002	0,28
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	1	2,5	5	0,00	0,06	0,22	0,002	0,28

dominância relativa, estando entre as árvores mais altas do fragmento. As demais espécies com maior VI destacaram-se por apresentarem dois padrões:

aquelas com considerável número de indivíduos como *Myrcia fallax*, *Eugenia leptoclada*, *Vernonia diffusa*, *Tapirira guianensis*, e as que apresentaram um número menor de indivíduos, mas área basal expressiva como *Piptadenia gonoacantha*, *Apuleia leiocarpa*, *Cecropia hololeuca* e *Bathysa nicholsonii*.

Na Figura 5 são apresentadas as 10 famílias de maior VI e maior número de indivíduos no fragmento estudado. Verifica-se que cinco famílias somaram 53,4% do número total de indivíduos amostrados nos dois trechos. As famílias mais abundantes foram: Monimiaceae, com 517 indivíduos; Myrtaceae, com 138; Cecropiaceae, com 87; Mimosaceae, com 70 e, Melastomataceae, com 62.

As famílias, cuja soma dos VI correspondeu a mais de 50% do VI total foram: Monimiaceae, Cecropiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Caesalpiniaceae, Rubiaceae e Euphorbiaceae. Destas, a família Monimiaceae ocupou uma posição de destaque, representando 15,06% do VI e 31,6% do total de indivíduos, principalmente devido ao elevado número de indivíduos da espécie de sub-bosque *Siparuna guianensis*.

Considerando-se as diferenças de estágio sucessional dos trechos de floresta com 15 e 30 anos, foram calculados, separadamente, os parâmetros fitossociológicos para as espécies presentes em cada um desses trechos.

No trecho do fragmento em que o processo sucessional se encontra com 15 anos, foram inventariados 654 indivíduos vivos e 32 mortos em pé, resultando em uma densidade absoluta de 3430 indivíduos por hectare. A área basal foi de 17,54 m<sup>2</sup>/ha, a altura média individual foi de 4,88 m e o volume de 155,65 m<sup>3</sup>/ha.

Os indivíduos mortos representaram 4,66% do número total, o que equivale ao quarto lugar em densidade e ocuparam o sexto lugar em VI, com 4,17%.

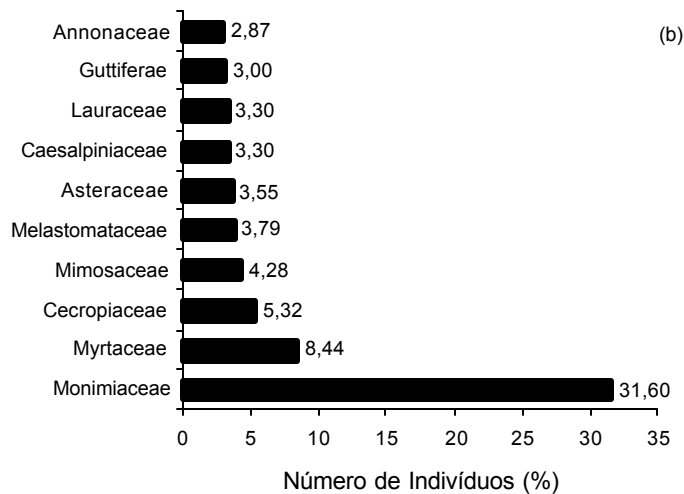
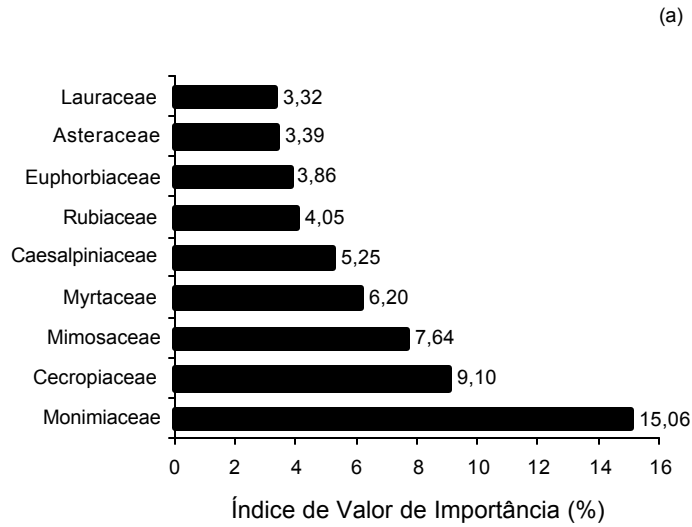


Figura 5 - Índice de valor de importância (a) e percentagem de indivíduos (b) amostrados por família, no fragmento florestal do Sítio do Palmital, município de Viçosa, Minas Gerais.

As 67 espécies amostradas no trecho de 15 anos com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância (VI) são apresentados no Quadro 4. Dentre as espécies encontradas neste trecho, *Siparuna guianensis*, *Vernonia diffusa* e *Cecropia glazioui* foram as mais abundantes, com

50,44% do total de indivíduos amostrados e, também, as mais frequentes, estando representadas em 100% das parcelas amostrais.

*Cecropia glazioui* foi a espécie que apresentou a maior dominância, com 0,9147 m<sup>2</sup>/ha de área basal, seguida de *Piptadenia gonoacantha*, com 0,8342; *Siparuna guianensis*, com 0,3215; *Cecropia hololeuca*, com 0,2784; *Vernonia diffusa*, com 0,2152; *Apuleia leiocarpa*, com 0,1120; *Luehea grandiflora*, com 0,0733; *Enterolobium contortisiliquum*, com 0,0720; *Sparattosperma leucanthum*, com 0,0613 e, *Solanum mauritianum*, com 0,0556.

*Siparuna guianensis* a espécie com o maior VI, 49,74, exibiu a maior densidade e frequência relativas, com os indivíduos distribuídos em 100% das unidades amostrais. Esta, juntamente com *Cecropia glazioui*, *Piptadenia gonoacantha*, *Vernonia diffusa*, *Cecropia hololeuca*, *Apuleia leiocarpa*, *Solanum cernuum*, *Rollinia laurifolia*, *Nectandra rigida* e *Xylopia sericea* destacaram-se como as 10 espécies mais importantes do trecho com 15 anos.

No trecho do fragmento com 30 anos de sucessão secundária, foram amostrados 843 indivíduos vivos e 107 mortos em pé, perfazendo uma densidade absoluta de 4750 indivíduos por hectare. A área basal por hectare foi de 24.88 m<sup>2</sup>, a altura média individual foi de 5,24 m e o volume foi de 230,12 m<sup>3</sup> por hectare.

Os indivíduos mortos representaram 11,26% do número total, o que equivale ao segundo lugar em densidade e ocuparam o segundo lugar em VI, com 11,15%, principalmente devido à alta dominância. Esse percentual mostra-se relativamente alto quando comparado com o encontrado para o trecho com 15 anos de idade (4,66%). O alto valor de indivíduos mortos em pé indica uma elevada dinâmica das populações vegetais, refletindo a intensa substituição de espécies neste trecho de floresta, que está caracterizada nas diferenças florísticas entre as áreas (ITEM 3.2).

Quadro 4 - Lista de espécies amostradas no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa - MG) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e VI = valor de importância

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	246	1230	100	1,6075	35,86	4,72	9,165	49,742

<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	47	235	100	4,573€	6,85	4,72	26,077	37,645
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	29	145	90	4,1711	4,23	4,25	23,782	32,255
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	53	265	100	1,0755	7,73	4,72	6,134	18,577
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	14	70	60	1,3921	2,04	2,83	7,937	12,808
Mortas	32	160	100	0,5482	4,66	4,72	3,126	12,508
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	30	150	90	0,5601	4,37	4,25	3,193	11,812
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	30	150	90	0,1310	4,37	4,25	0,747	9,365
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	19	95	80	0,2482	2,77	3,77	1,415	7,958
<i>Nectandra rigida</i> Nees	16	80	60	0,1398	2,33	2,83	0,797	5,960
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	13	65	70	0,0846	1,90	3,30	0,482	5,679
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	9	45	70	0,1232	1,31	3,30	0,702	5,316
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	6	30	50	0,3065	0,87	2,36	1,748	4,981
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	13	65	50	0,0646	1,90	2,36	0,369	4,622
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	4	20	40	0,3664	0,58	1,89	2,089	4,559
<i>Randia armata</i> DC.	8	40	30	0,1665	1,17	1,42	0,950	3,531
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	9	45	40	0,0315	1,31	1,89	0,180	3,378
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	2	10	20	0,3595	0,29	0,94	2,052	3,287
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	6	30	40	0,0221	0,87	1,89	0,126	2,887
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	2	10	20	0,2775	0,29	0,94	1,584	2,819
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	8	40	30	0,0388	1,17	1,42	0,221	2,803
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	4	20	40	0,0475	0,58	1,89	0,273	2,743
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.	4	20	40	0,0100	0,58	1,89	0,057	2,527
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	5	25	30	0,0654	0,73	1,42	0,373	2,517
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	4	20	40	0,0065	0,58	1,89	0,037	2,507
<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	3	15	20	0,1351	0,44	0,94	0,770	2,151
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	3	15	30	0,0255	0,44	1,42	0,145	1,998
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	2	10	20	0,1181	0,29	0,94	0,673	1,908
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	3	15	30	0,0050	0,44	1,42	0,029	1,881
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	4	20	10	0,1145	0,58	0,47	0,655	1,710
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	3	15	20	0,0434	0,44	0,94	0,247	1,628
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	2	10	20	0,0586	0,29	0,94	0,334	1,569
<i>Swartzia</i> sp.	1	5	10	0,1547	0,15	0,47	0,882	1,500
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.	2	10	20	0,0402	0,29	0,94	0,230	1,465
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	3	15	20	0,0122	0,44	0,94	0,070	1,450
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	10	10	0,1185	0,29	0,47	0,675	1,439
<i>Siparuna reginae</i> A. DC.	2	10	20	0,0321	0,29	0,94	0,183	1,418
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	3	15	20	0,0056	0,44	0,94	0,032	1,413
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	2	10	20	0,0300	0,29	0,94	0,176	1,411
<i>Trema micrantha</i> Blume	2	10	20	0,0282	0,29	0,94	0,161	1,396
<i>Annona caccans</i> Warm.	2	10	20	0,0180	0,29	0,94	0,103	1,338
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	2	10	20	0,0092	0,29	0,94	0,053	1,288
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	2	10	20	0,0065	0,29	0,94	0,039	1,274
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	2	10	20	0,0060	0,29	0,94	0,034	1,269
<i>Solanum robustum</i> H. Wendl.	2	10	20	0,0045	0,29	0,94	0,028	1,263
<i>Cordia</i> sp.	2	10	20	0,0046	0,29	0,94	0,026	1,261
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	2	10	20	0,0040	0,29	0,94	0,023	1,258
<i>Peschiera laeta</i> Miers	2	10	10	0,0172	0,29	0,47	0,098	0,862
<i>Cestrum sendnerianum</i> Mart. ex Sendtn.	1	5	10	0,0320	0,15	0,47	0,183	0,800

#### Quadro 4, Cont.

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud	1	5	10	0,0161	0,15	0,47	0,092	0,709
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.	1	5	10	0,0120	0,15	0,47	0,068	0,686
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	1	5	10	0,0085	0,15	0,47	0,051	0,668
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	5	10	0,0075	0,15	0,47	0,043	0,660
<i>Sapium biglandulosum</i> Müll.Arg.	1	5	10	0,0057	0,15	0,47	0,033	0,650
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	5	10	0,0057	0,15	0,47	0,033	0,650
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barneby	1	5	10	0,0052	0,15	0,47	0,030	0,647
<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel	1	5	10	0,0048	0,15	0,47	0,027	0,645
<i>Manihot dulcis</i> Baill.	1	5	10	0,0044	0,15	0,47	0,025	0,642

<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	5	10	0,003 <sup>d</sup>	0,15	0,47	0,019	0,637
<i>Baccharis</i> sp.	1	5	10	0,003 <sup>d</sup>	0,15	0,47	0,019	0,637
<i>Trichilia leptota</i> Mart.	1	5	10	0,003 <sup>e</sup>	0,15	0,47	0,018	0,636
<i>Solanum</i> sp.	1	5	10	0,002 <sup>e</sup>	0,15	0,47	0,016	0,634
<i>Machaerium</i> sp.	1	5	10	0,002 <sup>e</sup>	0,15	0,47	0,015	0,632
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	1	5	10	0,001 <sup>f</sup>	0,15	0,47	0,010	0,628
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	5	10	0,001 <sup>g</sup>	0,15	0,47	0,010	0,627
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	1	5	10	0,001 <sup>d</sup>	0,15	0,47	0,008	0,626
<i>Psidium cattleyanum</i> Weinw.	1	5	10	0,001 <sup>d</sup>	0,15	0,47	0,008	0,626
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	1	5	10	0,001 <sup>c</sup>	0,15	0,47	0,006	0,623

As 69 espécies amostradas neste trecho com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância (VI) são apresentados no Quadro 5.

A espécie mais abundante foi *Siparuna guianensis*, com 265 indivíduos, seguida de *Myrcia fallax* com 71, *Eugenia leptoclada* com 60, *Miconia sellowiana* com 52 e *Tapirira guianensis* com 35. Estas cinco espécies integralizaram 50,84% do número total de indivíduos amostrados.

*Siparuna guianensis*, *Myrcia fallax* e *Eugenia leptoclada* foram as espécies mais freqüentes, estando representadas em 100% das parcelas amostrais. Estas, juntamente com *Apuleia leiocarpa*, *Miconia sellowiana*, *Ocotea odorifera* e *Lacistema pubescens* estão entre as 10 mais freqüentes e também fazem parte da lista das 10 espécies mais abundantes.

*Apuleia leiocarpa* foi a espécie que apresentou a maior dominância relativa em função da maior área basal. Nas demais espécies com maiores valores de dominância relativa, notam-se dois padrões: aquelas que se destacam pela expressiva área basal como *Bathysa nicholsonii*, *Hyeronima alchorneoides*, *Tapirira guianensis* e *Matayba elaeagnoides*, e as que apresentaram considerável número de indivíduos como *Siparuna guianensis*, *Myrcia fallax* e *Eugenia leptoclada*.

Quadro 5 - Lista de espécies amostradas no trecho com 30 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa - MG) e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de VI. N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; FA = freqüência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = freqüência relativa; DoR = dominância relativa e VI = valor de importância

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	265	1325	100	1,5783	27,89	4,17	6,342	38,404
Mortas	107	535	100	4,4817	11,26	4,17	18,010	33,440
<i>Myrcia fallax</i> DC.	71	355	100	1,5074	7,47	4,17	6,058	17,698
<i>Eugenia leptoclada</i> Berg	60	300	100	1,0501	6,32	4,17	4,220	14,702

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	19	95	90	2,1576	2,00	3,75	8,670	14,420
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	25	125	70	1,8769	2,63	2,92	7,543	13,091
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	52	260	80	0,4415	5,47	3,33	1,774	10,581
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	35	175	60	0,9584	3,68	2,50	3,851	10,036
<i>Vismia martiana</i> Rehb.f	35	175	70	0,3272	3,68	2,92	1,315	7,916
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.	7	35	50	1,2371	0,74	2,08	4,971	7,791
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	12	60	80	0,7647	1,26	3,33	3,073	7,669
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	16	80	70	0,7576	1,68	2,92	3,044	7,645
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	12	60	70	0,7851	1,26	2,92	3,155	7,335
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	19	95	80	0,4422	2,00	3,33	1,777	7,110
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	25	125	80	0,2654	2,63	3,33	1,067	7,032
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	12	60	80	0,2309	1,26	3,33	0,928	5,524
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	8	40	30	0,7662	0,84	1,25	3,079	5,171
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	16	80	60	0,0723	1,68	2,50	0,291	4,475
<i>Kielmeyera</i> sp.	13	65	50	0,0551	1,37	2,08	0,221	3,673
<i>Casearia arborea</i> Urb.	6	30	40	0,3347	0,63	1,67	1,345	3,643
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	4	20	30	0,4586	0,42	1,25	1,843	3,514
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	10	50	50	0,0868	1,05	2,08	0,349	3,485
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima	14	70	40	0,0745	1,47	1,67	0,299	3,440
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil..	8	40	50	0,1162	0,84	2,08	0,467	3,393
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.	5	25	30	0,3638	0,53	1,25	1,462	3,238
<i>Nectandra rigida</i> Nees	4	20	30	0,3840	0,42	1,25	1,543	3,214
<i>Inga vera</i> Willd.	1	5	10	0,6001	0,11	0,42	2,411	2,933
<i>Eugenia</i> sp.	4	20	20	0,3651	0,42	0,83	1,467	2,721
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	6	30	30	0,1010	0,63	1,25	0,406	2,287
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5	25	40	0,0112	0,53	1,67	0,045	2,238
<i>Miconia urophylla</i> DC.	9	45	20	0,1098	0,95	0,83	0,441	2,222
<i>Siparuna reginae</i> A. DC.	4	20	40	0,0247	0,42	1,67	0,099	2,187
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	4	20	30	0,0977	0,42	1,25	0,393	2,064
<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.	3	15	20	0,2071	0,32	0,83	0,832	1,981
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	3	15	30	0,0622	0,32	1,25	0,250	1,816
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	4	20	30	0,0071	0,42	1,25	0,029	1,700
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	3	15	30	0,0139	0,32	1,25	0,056	1,622
<i>Alchornea triplinervia</i> Poepp. & Endl.	1	5	10	0,2675	0,11	0,42	1,075	1,597
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	10	20	0,1356	0,21	0,83	0,545	1,589
<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	2	10	20	0,1195	0,21	0,83	0,480	1,524
<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.	2	10	20	0,1169	0,21	0,83	0,470	1,513
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	2	10	20	0,1103	0,21	0,83	0,443	1,487
<i>Stryphnodendron guianense</i> Benth.	3	15	20	0,0733	0,32	0,83	0,295	1,444
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart	1	5	10	0,2238	0,11	0,42	0,899	1,421

### Quadro 5, Cont.

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	2	10	20	0,0731	0,21	0,83	0,294	1,338
<i>Hymatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	3	15	20	0,0037	0,32	0,83	0,015	1,164
<i>Hirtella seloana</i> Hook.	2	10	20	0,0030	0,21	0,83	0,012	1,056
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	1	5	10	0,1139	0,11	0,42	0,458	0,980
<i>Allophylus petiolatus</i> Radlk. ex W.Muell.	1	5	10	0,0975	0,11	0,42	0,392	0,914
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.	1	5	10	0,0771	0,11	0,42	0,310	0,832
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	1	5	10	0,0719	0,11	0,42	0,289	0,811
<i>Miconia cubatenensis</i> Hoehne	1	5	10	0,0446	0,11	0,42	0,179	0,701
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	1	5	10	0,0373	0,11	0,42	0,150	0,672
<i>Myrcia</i> sp.	2	10	10	0,0053	0,21	0,42	0,021	0,649

Espécie	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI
<i>Ocotea dispersa</i> Mez	1	5	10	0,0268	0,11	0,42	0,108	0,630
Lauraceae sp.	1	5	10	0,0253	0,11	0,42	0,102	0,623
Rubiaceae sp.	1	5	10	0,0179	0,11	0,42	0,072	0,594
<i>Alibertia</i> sp.	1	5	10	0,0139	0,11	0,42	0,056	0,578
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	1	5	10	0,0128	0,11	0,42	0,051	0,573
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	5	10	0,0115	0,11	0,42	0,046	0,568
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	1	5	10	0,0097	0,11	0,42	0,039	0,561
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eckl.) Engl.	1	5	10	0,0053	0,11	0,42	0,021	0,543
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	1	5	10	0,0032	0,11	0,42	0,013	0,535
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1	5	10	0,0021	0,11	0,42	0,008	0,530
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	1	5	10	0,0018	0,11	0,42	0,007	0,529
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	1	5	10	0,0012	0,11	0,42	0,005	0,527
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud	1	5	10	0,0012	0,11	0,42	0,005	0,527
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	1	5	10	0,0012	0,11	0,42	0,005	0,527
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1	5	10	0,0010	0,11	0,42	0,004	0,526
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	1	5	10	0,0010	0,11	0,42	0,004	0,526

*Siparuna guianensis* foi a espécie com o maior VI, 12,80%, devido não só ao fato de abranger 27,89% dos indivíduos amostrados, mas também por estar representada em todas as parcelas amostrais. *Myrcia fallax*, *Eugenia leptoclada*, *Apuleia leiocarpa*, *Bathysa nicholsonii*, *Miconia sellowiana*, *Tapirira guianensis*, *Vismia martiana*, *Hyeronima alchorneoides* e *Maprounea guianensis* completam a lista das 10 espécies mais importantes (VI) da alta encosta.

Conforme estes resultados, durante o processo de sucessão deste fragmento, de 15 para 30 anos, ocorreu aumento da densidade de indivíduos, da área basal e do volume. Com exceção da densidade, todas estas tendências também foram encontradas por GUAPYASSÚ (1994) e TABARELLI & MANTOVANI (1999a), que estudaram trechos com diferentes idades de floresta Ombrófila Densa no Paraná e em São Paulo, respectivamente.

### 3.4. Distribuição de alturas

Os Quadros 6 e 7 apresentam os números de indivíduos das espécies em cada estrato dos trechos com 15 e 30 anos, respectivamente.

Nas Figuras 6 e 7 são apresentadas as distribuições das alturas para as espécies amostradas nos trechos com 15 e 30 anos, respectivamente. Cada traço é limitado pela amplitude das alturas de cada espécie, sendo o ponto sobre cada linha a altura média.

No trecho com 15 anos, o estrato superior, compreendendo 108 árvores com alturas entre 7,5m e 13m, é descontínuo e tem altura média de 9,82m. As maiores alturas estão representadas por indivíduos de *Cecropia glazioui* (13m), *Cecropia hololeuca* (13m), *Piptadenia gonoacantha* (13m), *Aegiphila sellowiana* (12m) e *Swartzia* sp. (12m). O estrato médio está constituído por 523 árvores de 2,4m a 7,3m, com altura média de 4,2m. Os espécimes com maior altura são de *Xylopia sericea* (7,3m) e de indivíduos jovens de *Vernonia diffusa* (7,3m) e *Piptadenia gonoacantha* (7,3m). Nesse estrato, encontram-se espécies de sub-bosque como *Siparuna guianensis*, *Randia armata* e *Hyptis cana*. O estrato inferior, com 55 árvores entre 1,4m e 2,3m, tem altura média de 2,01m, sendo dominado por indivíduos jovens dos estratos médio e superior. *Baccharis* sp., *Bathysa nicholsonii*, *Psidium cattleyanum* e *Triumfetta semitriloba* foram características desse estrato, com um indivíduo cada.

No trecho com 30 anos, o estrato superior está constituído por 129 árvores entre 8 m e 16 m, com altura média de 10 m. Os espécimes com maior altura são *Hyeronima alchorneoides* (16m), *Inga vera* (15m), *Maprounea guianensis* (15m), *Cecropia hololeuca* (15m) e *Casearia ulmifolia* (15m). O estrato médio, compreendendo 662 árvores com alturas entre 2,6m e 7,5m, tem altura média de 4,7m. Dentre os espécimes com as maiores alturas predominam os indivíduos jovens de *Tapirira guianensis* (7,5m), *Casearia arborea* (7,5m), *Anadenanthera colubrina* (7,5m) e *Bathysa nicholsonii* (7,5m). Esse estrato é dominado, principalmente, por indivíduos adultos de *Siparuna guianensis* (34,74%) e jovens de *Myrcia fallax* (6,65%) e *Miconia sellowiana* (6,80%). O estrato inferior, dominado por indivíduos jovens dos estratos médio e superior, está constituído por 129 árvores de 1,4m a 2,5m, com altura média de 2,2m.

Considerando-se que indivíduos com dimensões verticais maiores reflitam os mais velhos para uma mesma espécie, o maior número de indivíduos no estrato inferior pode indicar que a população está em estabelecimento. Por outro lado, o maior número de indivíduos no estrato superior pode indicar que a população está sendo substituída no processo sucessional. Entretanto, deve-se considerar que algumas espécies apresentam porte menor. Neste caso, o maior número de indivíduos no estrato médio em relação ao estrato inferior pode indicar que a população está sendo substituída.

Nesse sentido, observa-se no trecho com 15 anos que espécies de porte pequeno a mediano, características da submata do trecho em estudo (Figura 6), como *Solanum cernuum*, *Solanum swartzianum*, *Randia armata*, *Hyptis cana*, *Dictyoloma*

*vandellianum* e *Guettarda virbunoides* apresentaram a maioria ou até mesmo a totalidade de indivíduos no estrato médio, indicando populações sendo substituídas. Além disso, com exceção de *Dictyoloma vandellianum*, essa constatação é corroborada pelo decréscimo acentuado de densidade e desaparecimento de tais espécies no trecho com 30 anos (Quadro 7). No caso de *Dictyoloma vandellianum*, que apresentou praticamente a mesma distribuição de altura nos dois trechos, pode ser devido a um ciclo de vida longo para essa espécie.

*Vernonia diffusa*, *Cecropia glazioui*, *Apuleia leiocarpa*, *Piptadenia gonoacantha*, *Cecropia hololeuca*, *Brosimum glaziovii* e *Luehea grandiflora*, todas elas predominantes entre as grandes árvores que formam o dossel deste trecho da floresta (Figura 6), apresentaram maior número de indivíduos no estrato superior em relação ao estrato inferior. Este fato sugere que as populações dessas espécies apresentam predominância de indivíduos adultos e, portanto, com tendência a serem substituídas. Verificou-se, também, com exceção de *Cecropia hololeuca*, que *Vernonia diffusa*, *Cecropia glazioui*, *Apuleia leiocarpa*, *Piptadenia gonoacantha* e *Brosimum glaziovii* apresentaram decréscimo de suas densidades e, *Luehea grandiflora* desapareceu no trecho de floresta com 30 anos (Quadro 7). No caso de *Cecropia hololeuca*, foram encontrados mais indivíduos do que seria esperado pelo presente modelo. Uma possível explicação para este fato seria a alta capacidade de

Quadro 6 - Lista das espécies amostradas no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG), com respectivo número de indivíduos em cada estrato. Estrato inferior (ht < 2,34 m); estrato médio (2,34 m ≤ ht ≤ 7,43m); estrato superior (ht > 7,43 m), sendo ht = altura total

Espécie	Número de Indivíduos por Estrato		
	Inferior	Médio	Superior
1 <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.		1	1
2 <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ex Warm.		3	
3 <i>Allophylus sericeus</i> Radlk.		1	
4 <i>Annona cacans</i> Warm.		2	
5 <i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	2	20	8
6 <i>Baccharis</i> sp.	1		
7 <i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	1		
8 <i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		3	1
9 <i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	1	4	
10 <i>Cecropia glazioui</i> Sneathlaga		3	44
11 <i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		2	12
12 <i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendtn.			1
13 <i>Cordia ecalyculata</i> Vell.		1	
14 <i>Cordia</i> sp.		2	
15 <i>Cupania vernalis</i> Cambess		2	
16 <i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex Benth.	1	11	1
17 <i>Dalbergia variabilis</i> Vogel		1	
18 <i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	1	5	
19 <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong		1	1
20 <i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil..	2	2	
21 <i>Ficus guaranitica</i> Chodat		2	
22 <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		1	
23 <i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.		1	
24 <i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.		4	
25 <i>Hypitis cana</i> Pohl ex Benth.	1	7	
26 <i>Lacistema pubescens</i> Mart.		3	
27 <i>Luehea grandiflora</i> Mart.		1	3
28 <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1	1	
29 <i>Machaerium</i> sp.		1	
30 <i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud		1	
31 <i>Manihot dulcis</i> Baill.		1	
32 <i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		2	
33 <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		3	
34 Mortas	12	17	3
35 <i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees		3	
36 <i>Nectandra rigida</i> Nees	1	14	1
37 <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer		2	
38 <i>Peltophorum dubium</i> Taub.		2	1
39 <i>Peschiera laeta</i> Miers		2	
40 <i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	1	12	16
41 <i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	1		1
42 <i>Platymiscium pubescens</i> Micheli		1	
43 <i>Psidium cattleianum</i> Weinw.	1		
44 <i>Randia armata</i> DC.	1	7	
45 <i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	2	16	1

Quadro 6, Cont.,

Espécie	Número de Indivíduos por Estrato		
	Inferior	Médio	Superior
46 <i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.		2	1
47 <i>Sapium biglandulosum</i> Müll.Arg		1	
48 <i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barmeby		1	
49 <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	10	236	
50 <i>Siparuna reginae</i> A. DC.		1	1
51 <i>Solanum cernuum</i> Vell.	7	23	
52 <i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.		1	1
53 <i>Solanum mauritianum</i> Scop.		1	1
54 <i>Solanum robustum</i> H. Wendl.	1	1	
55 <i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.		9	
56 <i>Solanum</i> sp.		1	
57 <i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	2	2	2
58 <i>Swartzia</i> sp.			1
59 <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman		2	
60 <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		1	
61 <i>Trema micrantha</i> Blume		2	
62 <i>Trichilia lepdota</i> Mart.		1	
63 <i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	1		
64 <i>Vernonia diffusa</i> Less.	2	45	6
65 <i>Vitex sellowiana</i> Cham.		9	
66 <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	2	11	
67 <i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.		1	
68 <i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.		4	
Total	55	523	108

Quadro 7 - Lista das espécies amostradas no trecho com 30 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG), com respectivo número de indivíduos encontrado em cada estrato. Estrato inferior (ht < 2,56 m); estrato médio (2,56 m ≤ ht ≤ 7,91m); estrato superior (ht > 7,91 m), sendo ht = altura total

Espécie	Número de Indivíduos por Estrato		
	Inferior	Médio	Superior
1 <i>Alchornea triplinervia</i> Poepp. & Endl.			1
2 <i>Alibertia</i> sp.		1	
3 <i>Allophylus petiolatus</i> Radlk. ex W.Muell.			1
4 <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		1	1
5 <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	3	13	
6 <i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		1	
7 <i>Aparisthium cordatum</i> Baill.		2	3
8 <i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	1	10	8
9 <i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	1	19	5
10 <i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		2	1
11 <i>Cabrarea cangerana</i> (Vell.) Mart.			2
12 <i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	1		
13 <i>Casearia arborea</i> Urb.		3	3
14 <i>Casearia decandra</i> Jacq.		1	
15 <i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.		1	2
16 <i>Cecropia glazioui</i> Sneathlaga		7	3
17 <i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		3	13
18 <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eckl.) Engl.		1	
19 <i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1		1
20 <i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.		3	
21 <i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	1	3	
22 <i>Eugenia leptoclada</i> Berg	12	39	9
23 <i>Eugenia</i> sp.		1	3
24 <i>Ficus guaranitica</i> Chodat		1	
25 <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	2	3	
26 <i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.		1	
27 <i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1		
28 <i>Hirtella selleana</i> Hook.		2	
29 <i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.		1	6
30 <i>Hymatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	1	2	
31 <i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.		1	
32 <i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart			1
33 <i>Inga vera</i> Willd.			1
34 <i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	2	8	2
35 <i>Kielmeyera</i> sp.	3	10	
36 <i>Lacistema pubescens</i> Mart.	1	15	3
37 <i>Lamanonia ternata</i> Vell.		1	3
38 Lauraceae sp.		1	
39 <i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		1	
40 <i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud		1	
41 <i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		6	6
42 <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	5	6
43 <i>Miconia cubatenensis</i> Hoehne			1
44 <i>Miconia sellowiana</i> Naudin	1	45	6
45 <i>Miconia urophylla</i> DC.		8	1

Quadro 7, Cont.

Espécie	Número de Indivíduos por Estrato		
	Inferior	Médio	Superior
46 Mortas	26	63	18
47 <i>Myrcia fallax</i> DC.	7	44	20
48 <i>Myrcia</i> sp.		2	
49 <i>Nectandra rigida</i> Nees			4
50 <i>Ocotea corymbosa</i> Mez			2
51 <i>Ocotea dispersa</i> Mez		1	
52 <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	10	13	2
53 <i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde		1	
54 <i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima	4	10	
55 <i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana		1	
56 <i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.		1	
57 Rubiaceae sp.		1	
58 <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	33	230	2
59 <i>Siparuna reginae</i> A. DC.	1	3	
60 <i>Sloanea monosperma</i> Vell.		5	3
61 <i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	1		
62 <i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	1	5	
63 <i>Stryphnodendron guianense</i> Benth.	1	1	1
64 <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	27	5
65 <i>Trichilia lepdota</i> Mart.	1		1
66 <i>Vernonia diffusa</i> Less.	1	3	
67 <i>Vismia martiana</i> Rehb.f	7	25	3
68 <i>Vitex sellowiana</i> Cham.			1
69 <i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	1	3	4
70 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.			1
Total	129	662	159

estabelecimento dessa espécie em habitats iluminados, como clareiras naturais e topos de morros (BAIDER et al., 1999).

Por outro lado, *Rollinia laurifolia*, *Xylopia sericea*, *Carpotroche brasiliensis* e *Erythroxylum pelleterianum* apresentaram maior densidade no estrato inferior do que no estrato superior, indicando populações com considerável número de indivíduos jovens e em fase inicial de estabelecimento. Contudo, essas espécies apresentaram decréscimo de densidade ou não ocorreram no trecho com 30 anos, o que sugere que elas apresentam ciclo de vida curto.

Merece observação o fato de que as distribuições de alturas de espécies predominantes no dossel como *Nectandra rigida*, *Dalbergia nigra*, *Vitex sellowiana*, *Sparattosperma leucanthum* e *Zanthoxylum rhoifolium* não se ajustaram com perfeição a nenhum padrão observado.

Entretanto, verifica-se no trecho com 30 anos que *Nectandra rigida*, *Vitex sellowiana* e *Zanthoxylon rhoifolium* apresentaram decréscimo de suas densidades e totalidade de indivíduos concentrados no estrato superior. Esse fato indica que as populações de tais espécies apresentam tendência a serem substituídas, já que o mesmo sugere não haver recrutamento de indivíduos em estádios mais avançados de sucessão. No caso de *Dalbergia nigra*, apesar do decréscimo observado na densidade, a concentração de seus indivíduos no estrato médio para o trecho com 30 anos não permite fazer maiores inferências. *Sparattosperma leucanthum* contou com 6 indivíduos distribuídos igualmente nos três estratos no trecho com 15 anos e, com 1 e 5 indivíduos nos estratos inferior e médio, respectivamente, no trecho com 30 anos, o que inviabiliza maiores interpretações quanto à dinâmica populacional dessa espécie.

No trecho com 30 trintas anos, *Myrcia fallax*, *Miconia sellowiana*, *Tapirira guianensis*, *Bathysa nicholsonii*, *Lacistema pubescens*, *Maprounea guianensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Miconia urophylla*, *Sloanea monosperma*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia arborea*, *Aparisthium cordatum*, *Eugenia* sp. e *Lamanonia ternata* apresentaram maior número de indivíduos no estrato superior em relação ao estrato inferior, o que indica uma tendência de declínio populacional dessas espécies. Além disso, *Myrcia fallax*, *Miconia sellowiana*, *Miconia urophylla*, *Sloanea monosperma*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia arborea*, *Aparisthium cordatum*, *Eugenia* sp. e *Lamanonia ternata* não foram amostradas no trecho com 15 anos, o que indica um curto ciclo de substituição dessas espécies por outras de estádios sucessionais mais avançados.

Por outro lado, *Eugenia leptoclada*, *Vismia martiana*, *Ocotea odorifera*, *Anadenanthera colubrina*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Kielmeyera* sp. e *Guarea kunthiana* apresentaram maior número de indivíduos no estrato inferior do que no estrato superior, indicando populações com predominância de indivíduos jovens e em fase inicial de estabelecimento. Com exceção de *Ocotea odorifera*, todas elas foram amostradas somente no trecho de 30 anos, sugerindo que essas espécies ocupam posições mais avançadas dentro da seqüência de substituições de formas de crescimento e histórias de vida que caracterizam o processo sucessional do fragmento estudado.

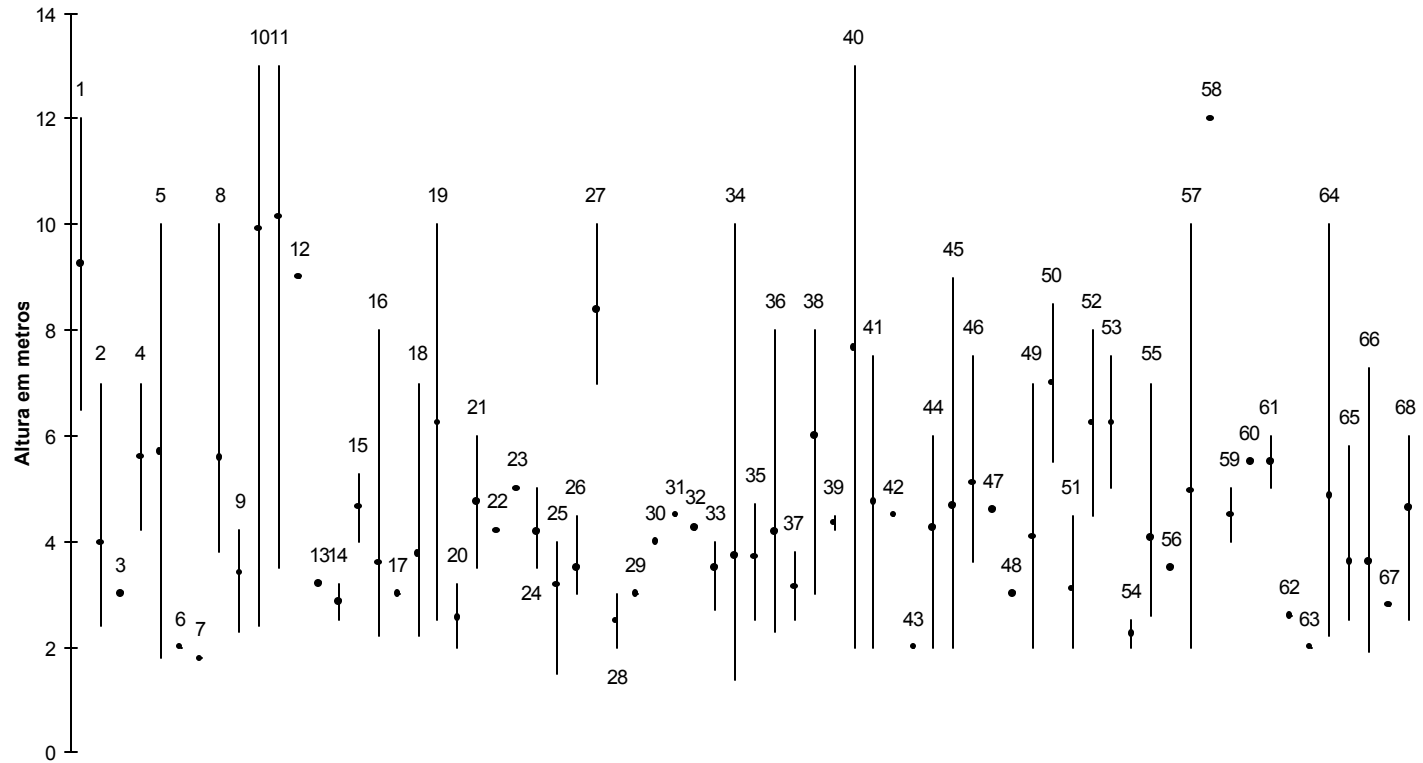


Figura 6 - Distribuição das alturas das espécies amostradas no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa - MG). Cada traço é limitado pela amplitude das alturas de cada espécie, sendo o ponto sobre cada linha a altura média. Os números de 1 a 68 são os mesmos que ordenam as espécies no Quadro 6.

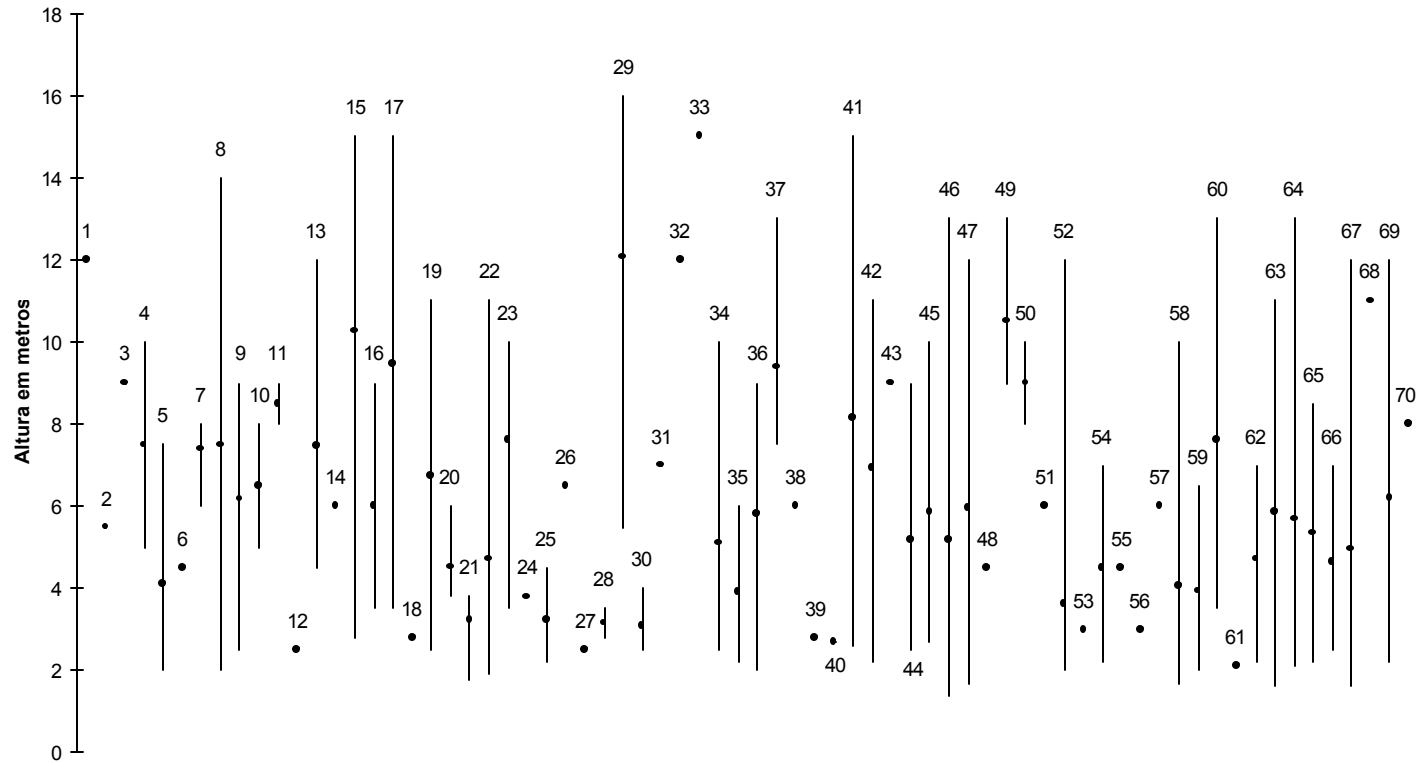


Figura 7 - Distribuição das alturas das espécies amostradas no trecho com 30 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa - MG). Cada traço é limitado pela amplitude das alturas de cada espécie, sendo o ponto sobre cada linha a altura média. Os números de 1 a 70 são os mesmos que ordenam as espécies no Quadro 7.

### 3.5. Distribuição diamétrica

A distribuição do número de indivíduos por espécie e por classe de diâmetro para os trechos com 15 e 30 anos é apresentada nos Quadros 8 e 9, respectivamente.

Os resultados da distribuição diamétrica, obtidos a partir das equações das retas de regressão expressas pelos quocientes "q" de Liocourt, através do método de LEAK (1964), mostram que foi possível identificar três padrões de distribuição diamétrica entre as espécies mais densas amostradas em cada trecho. No primeiro padrão, encontram-se as espécies que apresentam retas de regressão com inclinação positiva; no segundo padrão, estão as espécies que apresentam retas de regressão com inclinação negativa e, no terceiro padrão, encaixam-se as espécies cujas retas de regressão possuem inclinação igual a zero. O significado da inclinação dessas retas de regressão está relacionado, segundo LEAK (1964), à reta com inclinação igual a zero, encontrada em populações com distribuição diamétrica balanceada. Segundo MEYER (1952), numa população com distribuição balanceada, a redução do número de indivíduos de uma classe para a seguinte deveria ocorrer em uma razão constante. Quando a razão é constante, significa que há um equilíbrio entre mortalidade e recrutamento e, quando isto ocorre por longo período a estrutura torna-se estabilizada ou balanceada, com um número proporcional de indivíduos em cada classe diamétrica (FELFILI & SILVA-JÚNIOR, 1988). Nesse sentido, a inclinação positiva está associada a espécies com recrutamento crescente de indivíduos nas menores classes diamétricas, indicando populações com tendência ao aumento de densidade absoluta. Por outro lado, a inclinação negativa indica populações que estão com tendência ao declínio de densidade absoluta.

Dentre as espécies amostradas no trecho com 15 anos, apenas seis tiveram 15 ou mais indivíduos e que se distribuíram em pelo menos três classes sucessivas a partir da primeira classe de diâmetro. Dessas, duas encaixaram-se no primeiro padrão e as outras quatro no segundo padrão.

As espécies *Cecropia glazioui* e *Rollinia laurifolia* foram as que exibiram inclinação positiva da reta de regressão (Figuras 8 e 9). Todavia, a distribuição diamétrica de *Cecropia glazioui* não se ajustou com perfeição ao que seria esperado pelo modelo. Essa espécie apresentou menor número de indivíduos na primeira classe do que na segunda, distribuição irregular nas subseqüentes e se caracterizou pelo acúmulo de indivíduos nas classes intermediárias. Este tipo de distribuição indica que

novos indivíduos estão estabelecendo-se na área em proporção pequena, o que pode ser relacionado à necessidade de condições específicas de regeneração como, por exemplo, a abertura de clareiras e ao conseqüente aumento de luminosidade. De fato, os indivíduos adultos de *Cecropia glazioui* são emergentes, ao passo que os jovens foram observados principalmente em áreas mais abertas da mata. Deve-se ressaltar, ainda, que essa espécie obteve o terceiro valor para densidade e o primeiro valor para a área basal, evidenciando o número elevado de indivíduos de maior porte (Quadro 4). *Rollinia laurifolia* apresentou distribuição diamétrica restrita a três classes, estando o maior número de indivíduos na primeira classe, o que corrobora a idéia de que essa população esteja em fase de estabelecimento.

Com relação às espécies pertencentes ao segundo padrão, ou seja, que possuem inclinação negativa da reta de regressão, destacaram-se *Siparuna guianensis*, *Vernonia diffusa*, *Apuleia leiocarpa* e *Piptadenia gonoacantha* (Figuras 10, 11, 12 e 13). Com exceção desta última espécie, todas apresentaram distribuições diamétricas com muitos indivíduos na menor classe de diâmetro e uma queda acentuada nas classes subseqüentes. No caso de *Piptadenia gonoacantha*, a reta de regressão apresentou uma inclinação próxima de zero, previsível para populações com tendência ao equilíbrio. O comportamento dessa espécie fica ainda mais distinto quando comparado com o encontrado em outros dois fragmentos de floresta semidecídua da região de Viçosa: Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997) e Mata da Pedreira (MARANGON, 1999), com 60 e 30 anos de idade, respectivamente. Nesses levantamentos foi utilizado o mesmo método de regressão linear proposto por LEAK (1964). Na Mata da Silvicultura, *Piptadenia gonoacantha* apresentou inclinação negativa da reta de regressão, mas de maneira mais acentuada. Ao contrário, na Mata da Pedreira, a inclinação da reta apresenta-se positiva. Segundo MARANGON (1999), uma possível explicação para este fenômeno seria o estágio de sucessão mais avançado em que se encontra a Mata da Silvicultura. Contudo, o resultado aqui encontrado inviabiliza qualquer interpretação baseada na idade dos fragmentos. A comparação entre as três áreas mostra, ainda, variações no comportamento de *Apuleia leiocarpa* e *Vernonia diffusa*. No fragmento estudado por MARANGON (1999), *Apuleia leiocarpa* apresentou tendência ao aumento de densidade. MEIRA-NETO (1997) também encontrou tanto *Apuleia leiocarpa* quanto *Vernonia diffusa* com inclinação positiva de suas retas de regressão. Estes resultados sugerem que o comportamento destas espécies é particular para cada

fragmento e para cada estágio sucessional de um mesmo tipo de vegetação, bem como para cada histórico de degradação e de regeneração.

No trecho com 30 anos, dentre as espécies que tiveram 15 ou mais indivíduos e que se distribuíram em pelo menos três classes sucessivas a partir da primeira classe de diâmetro, *Miconia sellowiana* pertence ao primeiro padrão (Figura 14); *Myrcia falax*, *Eugenia leptoclada*, *Cecropia hololeuca*, *Vismia martiana*, *Siparuna guianensis*, *Tapirira guianensis* e *Apuleia leiocarpa*, ao segundo padrão (Figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21) e, *Bathysa nicholsonii*, ao terceiro padrão (Figura 22). Entretanto, é importante registrar que as retas de regressão de *Miconia sellowiana*, *Eugenia leptoclada* e *Vismia martiana* apresentaram tendências opostas àquelas observadas na distribuição das alturas. *Miconia sellowiana* apresentou maior concentração de indivíduos no estrato superior em relação ao estrato inferior. Além disso, como observou-se em campo, grande parte da população desta espécie apresentava flores e frutos e, portanto, representada por indivíduos adultos. No caso de *Eugenia leptoclada* e *Vismia martiana*, as populações dessas espécies encontram-se melhor representadas no estrato inferior em relação ao estrato superior. Nota-se também que, de acordo com a Figura 7, a altura média dessas populações encontra-se deslocada para a porção inferior do traço, o que demonstra que grande parte de seus indivíduos são jovens e em fase de estabelecimento. Dessa forma, as inferências quanto ao comportamento das populações de *Miconia sellowiana*, *Eugenia leptoclada* e *Vismia martiana* foram feitas exclusivamente com base na análise das distribuições de altura associadas às observações de campo.

Outros trabalhos realizados em florestas semidecíduas da região de Viçosa que utilizaram o método de regressão linear de LEAK (1964) encontraram resultados divergentes para *Apuleia leiocarpa* e *Bathysa nicholsonii*. MEIRA-NETO (1997) encontrou *Apuleia leiocarpa* e *Bathysa nicholsonii* com tendência a aumentar a densidade de suas populações na Mata da Silvicultura. Na Mata da Pedreira, MARANGON (1999) também encontrou *Apuleia leiocarpa* com inclinação positiva da reta de regressão.

Todos estes resultados indicam que *Piptadenia gonoacantha*, *Vernonia diffusa*, *Apuleia leiocarpa* e *Bathysa nicholsonii* têm comportamentos particulares, provavelmente como reflexo das diferentes estratégias em resposta aos diferentes históricos de perturbação e regeneração de cada fragmento e às variações dos fatores ambientais, como a qualidade e quantidade de luz, disponibilidade de água e nutrientes do solo.

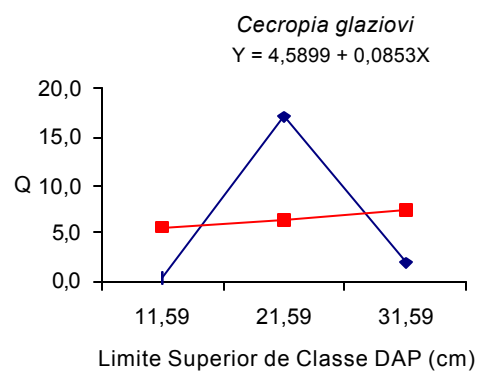
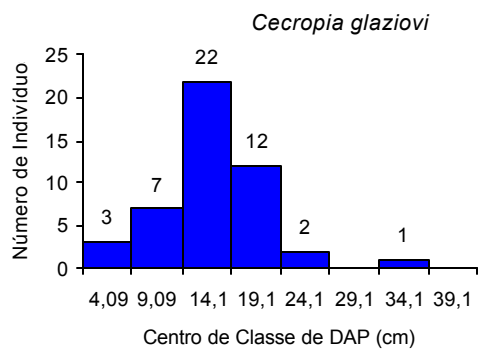


Figura 8 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Cecropia glazioui*, amostrada no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

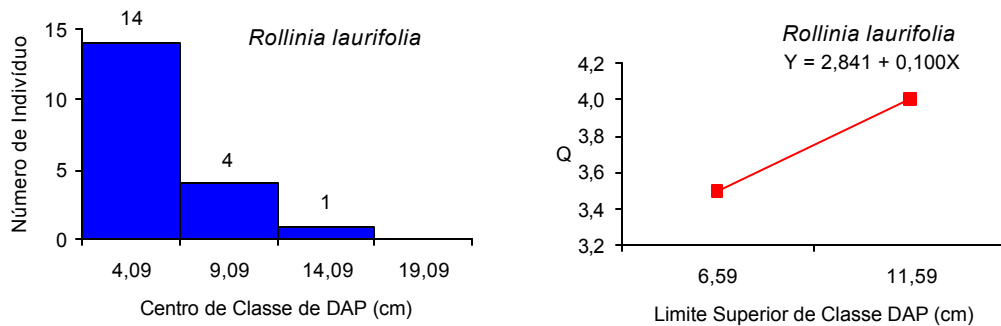


Figura 9 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Rollinia laurifolia*, amostrada no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

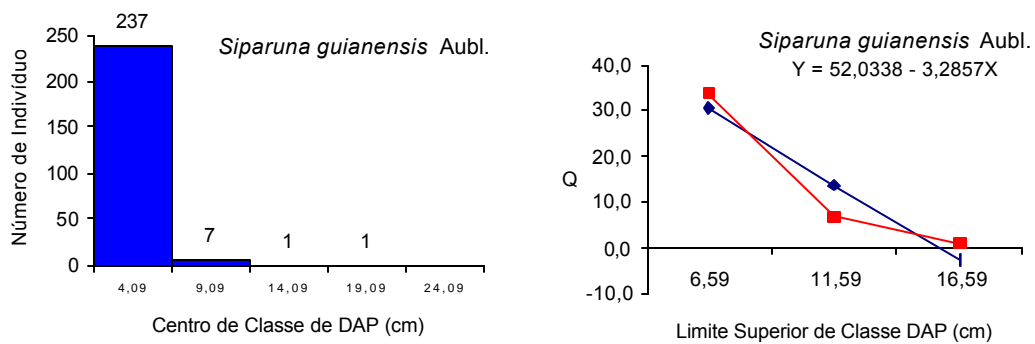


Figura 10 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Siparuna guianensis*, amostrada no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

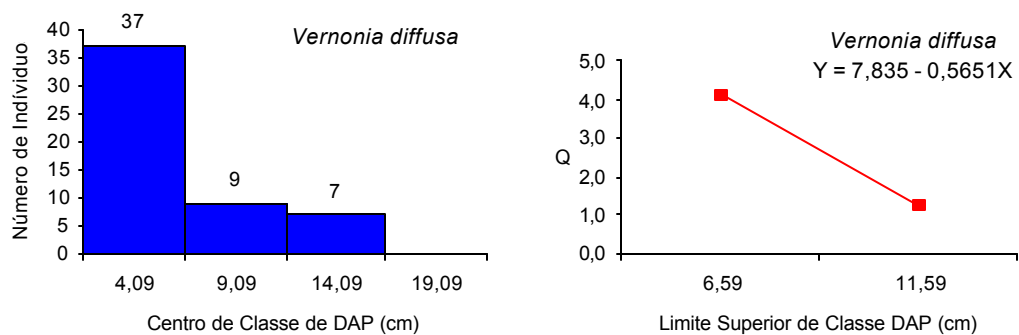


Figura 11 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Vernonia diffusa*, amostrada no trecho com 15 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

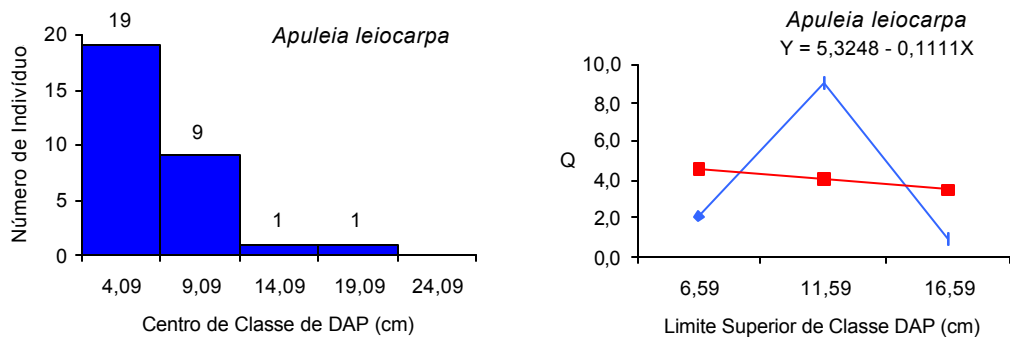


Figura 12 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Apuleia leiocarpa*, amostrada

no trecho com 15 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

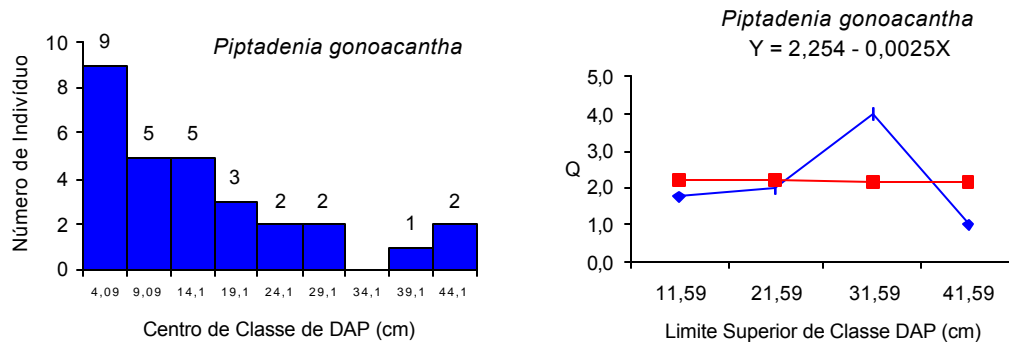


Figura 13 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Piptadenia gonoacantha*, amostrada no trecho com 15 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

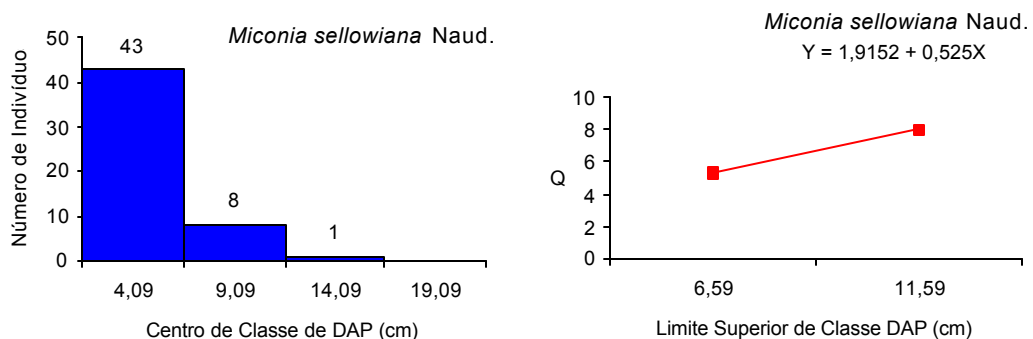


Figura 14 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Miconia sellowiana*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

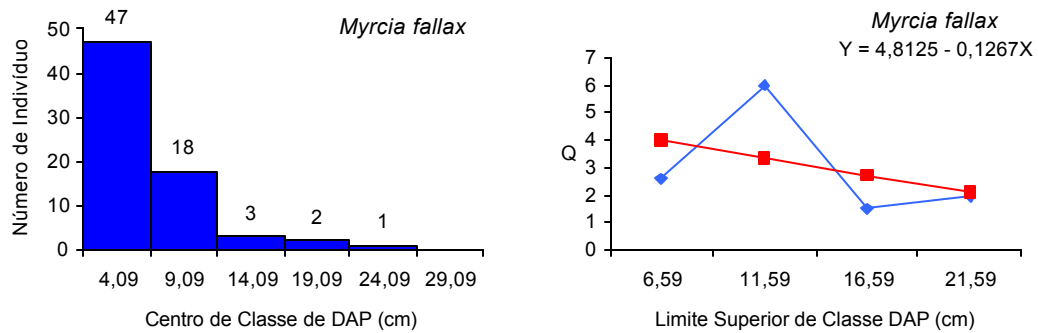


Figura 15 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Myrcia fallax*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

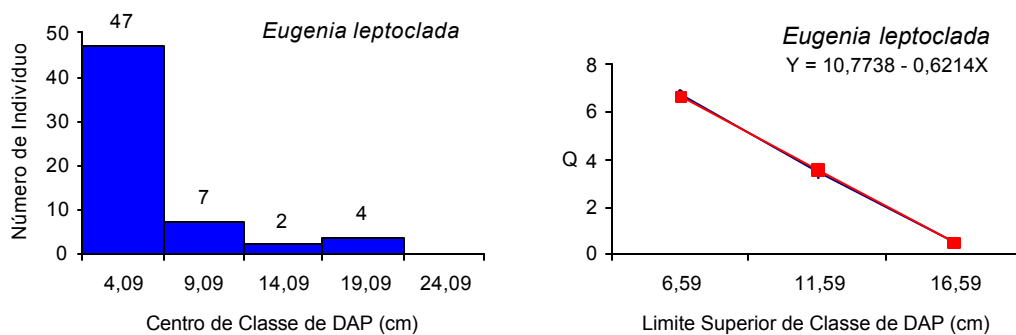


Figura 16 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Eugenia leptoclada*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

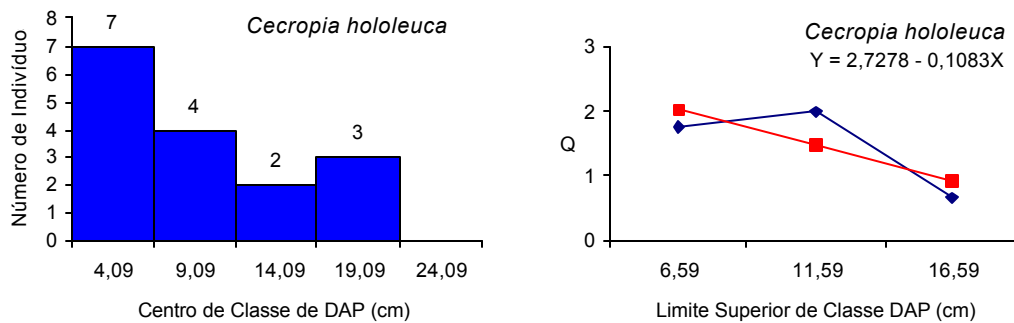


Figura 17 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Cecropia hololeuca* amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

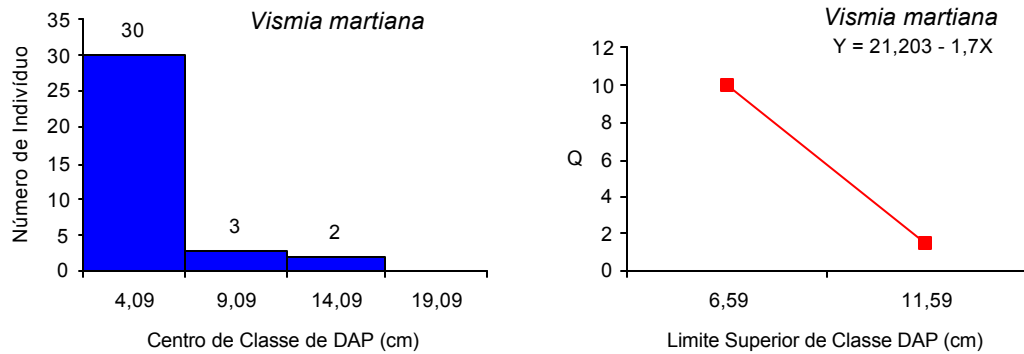


Figura 18 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Vismia martiana*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

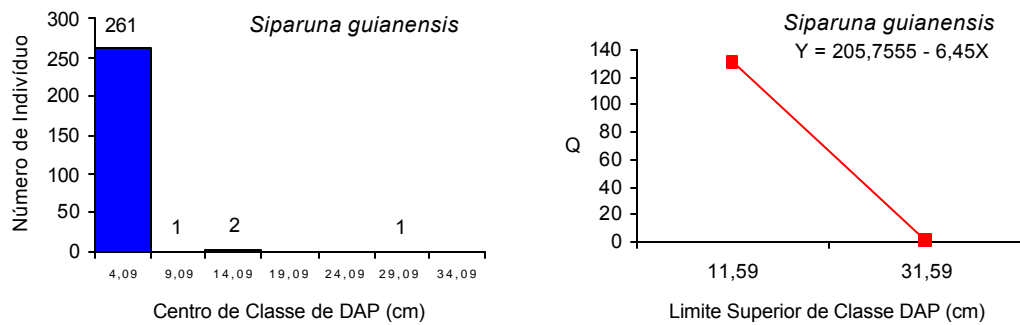


Figura 19 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Siparuna guianensis*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

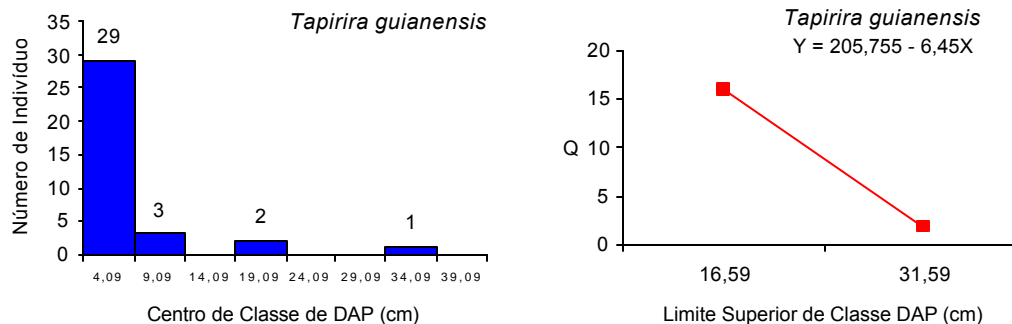


Figura 20 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Tapirira guianensis*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

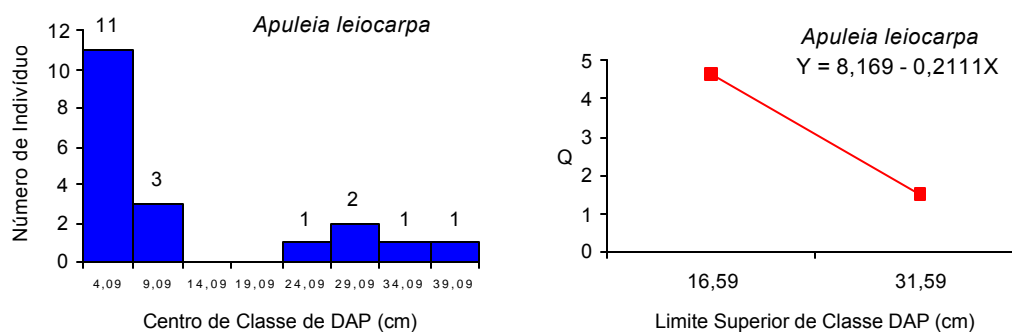


Figura 21 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Apuleia leiocarpa*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

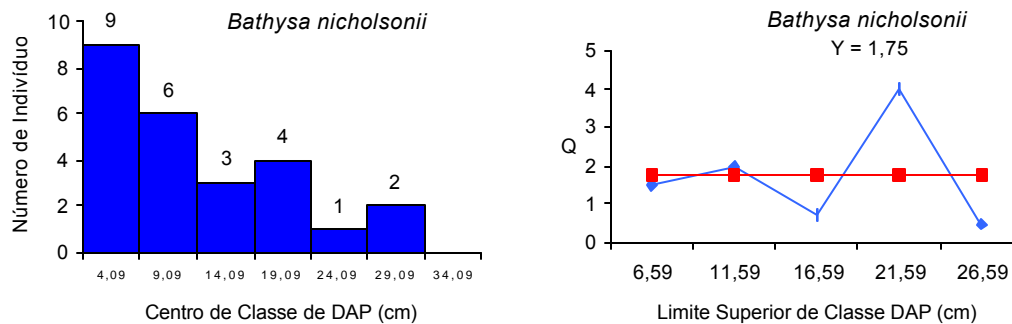


Figura 22 - Distribuição do número de indivíduos nas classes de diâmetro e a mesma distribuição em regressão linear da espécie *Bathysa nicholsonii*, amostrada no trecho com 30 anos do Sítio do Palmital (Viçosa, MG). Em azul, a expressão gráfica da curva do quociente de Liocourt (Q), no eixo X, em função das classes diamétricas da espécie, no eixo Y. Em vermelho, a expressão gráfica da equação de regressão calculada para a espécie.

Quadro 8 - Número de indivíduos por classe de DAP das espécies amostradas no trecho com 15 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG)

Espécie	Centro de Classe de DAP (cm)									Total
	4,09	9,09	14,09	19,09	24,09	29,09	34,09	39,09	44,09	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	1		1							2
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	3									3
<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.	1									1
<i>Annona cacans</i> Warm.	2									2
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	19	9	1	1						30
<i>Baccharis</i> sp.	1									1
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	1									1
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	3		1							4
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	4	1								5
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	3	7	22	12	2		1			47
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.		6	5		2	1				14
<i>Cestrum sendmerianum</i> Mart. ex Sendtn.		1								1
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1									1
<i>Cordia</i> sp.	2									2
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	1	1								2
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	12	1								13
<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel	1									1
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	6									6
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1					1				2
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	4									4
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	2									2
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1									1
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1									1
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	4									4
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	8									8
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	3									3
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	1		2		1					4
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	2									2
<i>Machaerium</i> sp.	1									1
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud	1									1
<i>Manihot dulcis</i> Baill.	1									1
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	2									2
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	3									3
Mortas	24	4	4							32
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	3									3
<i>Nectandra rigida</i> Nees	14	2								16
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	2									2
<i>Peltophorum dubium</i> Taub.	2			1						3
<i>Peschiera laeta</i> Miers	2									2
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	9	5	5	3	2	2		1	2	29
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	1		1							2
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	1									1
<i>Psidium cattleianum</i> Weinw.	1									1
<i>Randia armata</i> DC.	6	1	1							8
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	14	4	1							19
<i>Rollinia sericea</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	2	1								3
<i>Sapium biglandulosum</i> Müll.Arg.	1									1
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barneby	1									1
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	237	7	1	1						246
<i>Siparuna reginae</i> A. DC.	1	1								2
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	29	1								30
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.		2								2
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.		1			1					2
<i>Solanum robustum</i> H. Wendl.	2									2
<i>Solanum</i> sp.	1									1

Quadro 8, Cont.

Espèce	Centro de Classe de DAP (cm)										Total
	4,09	9,09	14,09	19,09	24,09	29,09	34,09	39,09	44,09		
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	6	3									9
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	4	1			1						6
<i>Swartzia</i> sp.				1							1
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1			1							2
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1										1
<i>Trema micrantha</i> Blume	1	1									2
<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	1										1
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	1										1
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	37	9	7								53
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	9										9
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	12	1									13
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	1										1
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.	4										4
Total	527	70	52	20	9	4	1	1	2		686

Quadro 9 - Número de indivíduos por classe de DAP das espécies amostradas no trecho com 30 anos do fragmento florestal do Sítio do Palmital (Viçosa, MG)

Espécie	Centro de Classe de DAP (cm)								Total
	4,09	9,09	14,09	19,09	24,09	29,09	34,09	39,09	
<i>Alchornea triplinervia</i> Poepp. & Endl.					1				1
<i>Alibertia</i> sp.	1								1
<i>Allophylus petiolatus</i> Radlk. ex W.Muell.			1						1
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	1		1						2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	15	1							16
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	1								1
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.	1		3	1					5
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	11	3			1	2	1	1	19
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	9	6	3	4	1	2			25
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	2	1							3
<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.		1	1						2
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	1								1
<i>Casearia arborea</i> Urb.	2	2	1		1				6
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1								1
<i>Casearia ulmifolia</i> Cambess.	1	1		1					3
<i>Cecropia glaziovii</i> Snelhage	9	1							10
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	7	4	2	3					16
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eckl.) Engl.	1								1
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1			1					2
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex. Benth.	3								3
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	4								4
<i>Eugenia leptoclada</i> Berg	47	7	2	4					60
<i>Eugenia</i> sp.	1	1		1	1				4
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	1								1
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	5								5
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.		1							1
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1								1
<i>Hirtella seloana</i> Hook.	2								2
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.		1	1	1	3	1			7
<i>Hymatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	3								3
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.			1						1
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart					1				1
<i>Inga vera</i> Willd.								1	1
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	9	1	1	1					12
<i>Kielmeyera</i> sp.	13								13
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	12	6			1				19
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	1	1	1			1			4
Lauraceae sp.		1							1
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1								1
<i>Maclura tinctoria</i> D. Don ex Steud	1								1
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	6	2		3	1				12
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	5	4	2				1		12
<i>Miconia cubatenensis</i> Hoehne		1							1
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	43	8	1						52
<i>Miconia urophylla</i> DC.	7	2							9
Mortas	56	29	11	6	3		1	1	107
<i>Myrcia fallax</i> DC.	47	18	3	2	1				71
<i>Myrcia</i> sp.	2								2
<i>Nectandra rigida</i> Nees		1	2		1				4
<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	1		1						2
<i>Ocotea dispersa</i> Mez		1							1
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	24			1					25
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	1								1
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima	14								14

Quadro 9, Cont.

Espécie	Centro de Classe de DAP (cm)								Total
	4,09	9,09	14,09	19,09	24,09	29,09	34,09	39,09	
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	1								1
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	1								1
Rubiaceae sp.		1							1
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	261	1	2			1			265
<i>Siparuna reginae</i> A. DC.	3	1							4
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2		2	3	1				8
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer	1								1
<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schum.	4	2							6
<i>Stryphnodendron guianense</i> Benth.	2		1						3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	29	3		2			1		35
<i>Trichilia lepdota</i> Mart.	1			1					2
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	3		1						4
<i>Vismia martiana</i> Rehb.f	30	3	2						35
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.				1					1
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	6	1	1						8
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i> Lam.			1						1
Total	718	117	48	36	17	7	4	3	950

### 3.6. Classificação sucessional das espécies

A comparação dos dados de distribuição de alturas (ITEM 3.3) e diâmetros (ITEM 3.4), além dos dados de composição de espécies (ITEM 3.1) dos trechos de floresta descritos neste estudo, permitiu a classificação de um total de 38 espécies, distribuídas em três guildas de sucessão. Dessas espécies, 13 (34,2% do total analisado) foram consideradas como iniciais, 18 (47,4%) como intermediárias e sete (18,4%) como tardias (Quadro 10).

Entre as espécies consideradas iniciais, encontram-se *Solanum cernuum*, *Solanum swartzianum*, *Hyptis cana*, *Dictyoloma vandellianum*, *Guettarda virbunoides* e *Randia armata* que são árvores de porte pequeno a mediano e, *Vernonia diffusa*, *Apuleia leiocarpa*, *Cecropia glazioui*, *Cecropia hololeuca*, *Brosimum glaziovii*, *Piptadenia gonoacantha* e *Luehea grandiflora* que são árvores maiores, formadoras do dossel. Todas estas espécies apresentam a mesma estrutura populacional, caracterizada pela presença de um maior número de indivíduos adultos e com tendência ao declínio de suas densidades. Desse grupo, *Vernonia diffusa* (GANDOLFI et al., 1995; TABARELLI et al. 1993a), *Cecropia glazioui* (TABARELLI et al. 1993a; TABARELLI & MANTOVANI, 1999b; MARTINS, 1999), *Cecropia hololeuca* (MARTINS, 1999; GANDOLFI, 2000) e *Piptadenia gonoacantha* (PAGANO et al., 1995) são comumente citadas como espécies pioneiras, o que corrobora os resultados

aqui encontrados. Por outro lado, resultados divergentes foram obtidos para *Apuleia leiocarpa*, classificada como secundária tardia por DIAS et al. (1998), *Luehea grandiflora*, referida como secundária inicial por CRESTANA et al. (1993), MARTINS (1999) e GANDOLFI (2000) e, *Brosimum glaziovii*, considerada como secundária tardia por LEITÃO-FILHO et al. (1993). Contudo, de acordo com CARVALHO (1994), *Apuleia leiocarpa* é uma espécie indiferente à exigência lumínica, apresentando regeneração abundante, tanto em locais abertos como em matas fechadas. Também merece observação que no caso de *Piptadenia gonoacantha*, segundo AIDAR (2000), analisando as preferências ecofisiológicas de espécies arbóreas no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, SP, essa espécie comporta-se como secundária inicial em relação às estratégias envolvidas na utilização de nitrogênio. MARTINS (1999) e GANDOLFI (2000), também classificaram *Piptadenia gonoacantha* como secundária inicial, em estudo de colonização de clareiras e de regime de luz em uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas, SP.

Dentre as espécies consideradas intermediárias, encontram-se *Tapirira guianensis*, *Xylopia sericea*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Maprounea guianensis*, *Carpotroche brasiliensis*, *Lacistema pubescens*, *Rollinia laurifolia*, *Bathysa nicholsonii* e *Matayba elaeagnoides* cujas populações apresentam-se em fase inicial de estabelecimento no trecho com 15 anos e em declínio ou desaparecimento no trecho com 30 anos e *Lamanonia ternata*, *Sloanea monosperma*, *Aparisthium cordatum*, *Hyeronima alchorneoides*, *Casearia arborea*, *Miconia sellowiana*, *Miconia urophylla*, *Eugenia* sp e *Myrcia fallax* caracterizadas por populações em declínio e exclusivas do trecho com 30 anos. Estes resultados estão de acordo com LEITÃO-FILHO et al. (1993) e CRESTANA et al. (1993) para *Tapirira guianensis*, LORENZI (1998) para *Maprounea guianensis*, LEITÃO-FILHO et al. (1993) para *Lacistema pubescens*, DIAS et al. (1998), LORENZI (1992) e GANDOLFI et al. (1995) para *Matayba elaeagnoides*, GANDOLFI et al. (1995) para *Lamanonia ternata* e LORENZI (1992) e TABARELLI et al. (1993b) para *Hyeronima alchorneoides*. Entretanto, *Aparisthium cordatum* e *Hyeronima alchorneoides* foram classificadas como pioneiras por LEITÃO-FILHO et al. (1993), classificação dada também para *Miconia sellowiana* por GANDOLFI et al. (1995).

Entre as populações das espécies consideradas tardias, representadas por indivíduos na maioria ainda jovens e em fase de estabelecimento no trecho com 30 anos, encontram-se *Vismia martiana*, *Kielmeyera* sp., *Ocotea odorifera*, *Guarea*

*kunthiana*, *Anadenanthera colubrina*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Eugenia leptoclada*. Deste grupo, *Ocotea odorifera* tem sido, invariavelmente, considerada como espécie característica de estádios mais avançados de sucessão (CRESTANA et al., 1993; LEITÃO-FILHO et al., 1993; CARVALHO, 1994; MARTINS, 1999), ao passo que *Anadenanthera colubrina* classificada como secundária tardia por DIAS et al. (1998) e FERRETI et al. (1995), é também referida como secundária inicial por CARVALHO (1994) e pioneira por LORENZI (1998).

Quadro 10 - Relação das espécies por grupo ecológico e respectivas famílias encontradas no fragmento florestal do Sítio do Palmital, município de Viçosa, Minas Gerais

Grupo ecológico/Espécie	Família
<b>INICIAIS</b>	
<i>Apuleia leiocarpa</i> MacBryde	CAESALPINIACEAE
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	EUPHORBIACEAE
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlage	CECROPIACEAE
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	CECROPIACEAE
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	RUTACEAE
<i>Guettarda virbunoides</i> Cham. & Schltr.	RUBIACEAE
<i>Hyptis cana</i> Pohl ex Benth.	LABIATAE
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	TILIACEAE
<i>Piptadenia gonoacantha</i> MacBryde	MIMOSACEAE
<i>Randia armata</i> DC.	RUBIACEAE
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	SOLANACEAE
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	SOLANACEAE
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	ASTERACEAE
<b>INTERMEDIÁRIAS</b>	
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.	EUPHORBIACEAE
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	RUBIACEAE
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	FLACOURTIACEAE
<i>Casearia arborea</i> Urb.	FLACOURTIACEAE
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	ERYTHROXYLACEAE
<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE
<i>Hyeronima alchorneoides</i> F.Allam.	EUPHORBIACEAE
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	LACISTEMATACEAE
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	CUNONIACEAE
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	EUPHORBIACEAE
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	SAPINDACEAE
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	MELASTOMATACEAE
<i>Miconia urophylla</i> DC.	MELASTOMATACEAE
<i>Myrcia fallax</i> DC.	MYRTACEAE
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltr.	ANNONACEAE
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	ELAEOCARPACEAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE
<i>Xylopia sericea</i> A.A.St.-Hil.	ANNONACEAE
<b>TARDIAS</b>	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	MIMOSACEAE
<i>Eugenia leptoclada</i> Berg	MYRTACEAE
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	MELIACEAE
<i>Kielmeyera</i> sp.	GUTTIFERAE
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	LAURACEAE
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) Lewis & Lima	MIMOSACEAE
<i>Vismia martiana</i> Rehb.f	GUTTIFERAE

#### 4. CONCLUSÕES

Embora o trecho de floresta com 15 anos tenha apresentado número de espécies próximo ao trecho com 30 anos (67 e 69 espécies, respectivamente), a tendência é que haja aumento da riqueza de espécies em função do avanço do processo sucessional.

Durante o processo de sucessão secundária desse fragmento florestal, de 15 para 30 anos, Erythroxylaceae, Nyctaginaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Ulmaceae, Annonaceae, Caesalpiniaceae, Sapindaceae e o gênero *Nectandra* tendem a ser substituídos por Chrysobalanaceae, Cunoniaceae, Elaeocarpaceae, Guttiferae, Melastomataceae, Sapotaceae, Flacourtiaceae, Meliaceae, Myrtaceae e o gênero *Ocotea*.

A similaridade florística entre parcelas de um mesmo trecho foi considerada alta estando relacionada à proximidade espacial, o que implica em históricos de perturbação semelhantes, resultando, conseqüentemente, no mesmo estágio de sucessão secundária e composições florísticas mais similares. De uma maneira geral, pode-se dizer que durante o processo de sucessão secundária, de 15 para 30 anos, a composição florística do fragmento estudado se modificou em toda sua extensão.

O alto valor de indivíduos mortos em pé, encontrados no trecho com 30 anos, indica uma elevada dinâmica das populações vegetais, refletindo a intensa substituição de espécies neste trecho da floresta.

Quanto à classificação das espécies em categorias sucessionais pode-se dizer que a utilização de atributos estruturais mostrou-se um método prático e objetivo, que permite verificar quais espécies apresentam tendência ao estabelecimento ou ao declínio de suas populações em um determinado local. Embora para algumas espécies tenham

sido obtidas informações e evidências em abundância, para outras não foi possível estabelecer objetivamente a posição e função que têm ou tiveram nesse processo sucessional.

No que se refere à mudança na composição de espécies, iniciaram a sucessão: *Vernonia diffusa*, *Apuleia leiocarpa*, *Cecropia glaziovii*, *Cecropia hololeuca*, *Brosimum glaziovii*, *Hyptis cana*, *Piptadenia gonoacantha*, *Guettarda virbunoides*, *Dictyoloma vandellianum*, *Randia armata*, *Solanum cernuum*, *Solanum swartzianum* e *Luehea grandiflora*. Vieram na seqüência, como secundárias, *Tapirira guianensis*, *Rollinia laurifolia*, *Xylopia sericea*, *Lamanonia ternata*, *Sloanea monosperma*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Aparisthium cordatum*, *Hyeronima alchorneoides*, *Maprounea guianensis*, *Carpotroche brasiliensis*, *Casearia arborea*, *Lacistema pubescens*, *Miconia sellowiana*, *Miconia urophylla*, *Eugenia* sp., *Myrcia fallax*, *Bathysa nicholsonii* e *Matayba elaeagnoides*. Chegaram, como tardias, *Kielmeyera* sp., *Vismia martiana*, *Ocotea odorifera*, *Guarea kunthiana*, *Anadenanthera colubrina*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Eugenia leptoclada*.

Dentre as espécies enquadradas no grupo das iniciais, *Apuleia leiocarpa* comporta-se como secundária tardia em floresta ombrófila mista, *Brosimum glaziovii* como secundária inicial em floresta atlântica de encosta e *Luehea grandiflora* como secundária inicial em outras formações vegetais do Estado de São Paulo. No grupo das secundárias, *Aparisthium cordatum* e *Hyeronima alchorneoides* comportam-se como pioneiras em floresta atlântica de encosta, e *Miconia sellowiana* como pioneira em floresta mesófila semidecídua. No grupo das tardias, *Anadenanthera colubrina* comporta-se como secundária tardia em floresta ombrófila mista e como secundária inicial ou pioneira em outros estudos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, M.P.M. **Ecofisiologia das estratégias de utilização de nitrogênio em árvores da floresta neotropical**. Campinas: UNICAMP, 2000. 134p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- ALMEIDA, D.S. **Florística e Estrutura de um Fragmento de Floresta Atlântica, no Município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1996. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- 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, p.221-230, 1997.
- ALMEIDA-JÚNIOR, J. S. **Florística e Fitossociologia de Fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1999. 148p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia** v.59, p.319-328, 1999.
- BAZZAZ, F.A. The physiological ecology of plant succession. **Annual Review of Ecology and Systematics** v.10, p.351-371, 1979.
- BAZZAZ, F.A., PICKET, S.T.A. Physiological ecology of tropical succession: a comparative review. **Annual Review of Ecology and Systematics** v.11, p.287-310, 1980.
- BEGON, M., HARPER J.L., TOWNSEND, C.R. **Ecology: individuals, populations and communities**. Boston: Blackwell Science, 1996. 1068p.
- BROWER, J.E., ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: Wm.CBronw, 1984. 226p.

- BRUMMITT, R.K., POWELL, C.E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732p.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical america rain forest species of successional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., CURI, N. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita, Itambé do Mato Dentro, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v.14, n.1, p.37-55, 2000.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras - recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA - CNPF/SFI, 1994. 640p.
- CASTRO, P.S., VALENTE, O.F., COELHO, D.T., RAMALHO, R.S. Interceptação da chuva por mata natural secundária na região de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.7, p.76-88, 1973.
- CONNELL, J.H., SLATYER, R.O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **American Naturalist** v.111, p.1119-1144, 1977.
- CORREA, G.F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do Planalto de Viçosa**. Viçosa: UFV, 1984. 187p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- COTA, A. P. **Manejo de fragmentos florestais para conservação da biodiversidade**. Monografia. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 1998. 66p.
- CRESTANA, M.S.M., TOLEDO FILHO, D.V., CAMPOS, J.B. **Florestas - Sistemas de Recuperação com Essências Nativas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 60p.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.
- DENSLow, J.S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica** v.12, p.47-55, 1980.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA **Normais climatológicas (1961 - 1990)**. Brasília, 1992. 84p.
- DIAS, M.C., VIEIRA, A.O.S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA, J.A., LOBO, P.C. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares

- do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica** v.21, n.2, p.183-195, 1998.
- FELFILI, J.M., SILVA-JÚNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília, DF. **Acta Botanica Brasílica**, v.2, n.1-2, p.85-104, 1988.
- FERRETTI, A.R., KAGEYAMA, P.Y., ARBOEZ, G.F., SANTOS, J.D., BARROS, M.I.A., LORZA, R.F., OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. **Florestar Estatístico** v.3, n.7, p.73-77, 1995.
- FINEGAN, B. Forest succession. **Nature** v.312, p.109-114, 1984.
- GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP.** Campinas: UNICAMP, 1991. 232p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, 1991.
- GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil).** Campinas: UNICAMP, 1991. 520p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H.F., BEZERRA, C.L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** v.55, p.753-767, 1995.
- GLEASON, H.A. Further views on the succession concept. **Ecology** v.8, p.299-326, 1927.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65p.
- GOMES, E.P.C. **Dinâmica do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP.** São Paulo: USP, 1998. 285p. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Ecologia) - Universidade de São Paulo, 1998.
- GUAPYASSÚ, M.S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrofila Densa Submontana, Morrestes, Paraná.** Curitiba, PR: Universidade Federal do Paraná, 1994. 150p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, 1994.
- HARPER, J.L. **Population biology of plants.** London: Academic Press, 1977. 892p.
- HORN, H.S. Forest succession. **Scientific American** v.232, p.90-98, 1975.

- HORN, H.S. The ecology of secondary succession. **Annual Review of Ecology and Systematics** v.5, p.25-37, 1974.
- LEAK, W.B. An expression of diameter distribution for unbalanced, uneven-aged stands and forests. **Forest Science** v.10, n.1, p.39-50, 1964.
- LEITÃO-FILHO, H.F., PAGANO, S.N., CESAR, O., TIMONI, J.L., RUEDA, J.J. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. São Paulo: Editora da Unesp e Editora da Unicamp, 1993. 184p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil** Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil** Nova Odessa: Plantarum, 1998. 368p.
- MARANGON, L.C. **Florística e fitossociologia de área de Floresta Estacional Semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. São Carlos: UFSCAR, 1999. 139p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- MARISCAL-FLORES, E.J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 246p.
- MARTINS, S.V. **Aspectos da dinâmica de clareiras em uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. Campinas: UNICAMP, 1991. 215p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 1999.
- MCCOOK, L.J. Understanding ecological community succession. **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** Campinas: UNICAMP, 1997. 154p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MEIRA-NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área de influência da Usina

- Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.21, p.213-219, 1997.
- MEYER, H.A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry** v.50, p.85-92, 1952
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York : John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- NASCIMENTO, H.E.M., DIAS, A.S., TABANEZ, A.A.J., VIANA, V.M. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, n.2, p.329-342, 1999.
- ODUM, E.P. The strategy of ecosystem development. **Science** v.164, p.262-270, 1969.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., MACHADO, J.N.M. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v.7, n.2, p.71-88, 1993.
- PAGANO, S.N., LEITÃO-FILHO, H.F., CAVASSAN, O.M. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro - SP. **Revista Brasileira de Biologia** v.55, n.2, p. 241-258, 1995.
- PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea numa Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG** Viçosa: UFV, 1999. 87p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- REZENDE, S.B. **Estudo de crono-toposequência em Viçosa - Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1971. 71 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1971.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index Kewensis on compact disc - Manual**. Oxford: Oxford University Press, 1993. 67p.
- SENRA, L.C. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo, na Zona da Mata, Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2000. 66p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SHEPHERD, G.J. **Fitopac 1, manual do usuário**. Campinas, SP: UNICAMP, 1996. 96p.

- 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 - Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.24, p.397-405, 2000.
- SNEATH, P.H., SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1973. 573p.
- SOARES-JÚNIOR, F.J. **Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na fazenda Tico-Tico, Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 2000. 68p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SOUZA, A.L. **Manejo Florestal**. Viçosa, MG. UFV, 1990. 147p. (Notas de aula).
- SWAINE, M.D., WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio** v.75, p.81-86, 1988.
- TABANEZ, A.J., VIANA, V.M., DIAS, A.S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** v.57, n.1, p.47-60, 1997.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** v.59, n.2, p.239-250, 1999a.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. **Revista Brasileira de Biologia** v.59, n.2, p.251-261, 1999b.
- TABARELLI, M., VILLANI, J.P., MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar. **Revista do Instituto Florestal** v.5, n.1, p.99-112, 1993a.
- TABARELLI, M., VILLANI, J.P., MANTOVANI, W. Estrutura, composição florística e dinamismo de uma floresta secundária na encosta atlântica, São Paulo. In: **I CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, VII CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1993, SBS/SBEF, p.340-343, 1993b.
- TILMAN, D. The resource-ratio hypothesis of plant succession. **American Naturalist** v.125, n.6, p.827-852, 1985.
- VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia** v.20, n.1, p.1-82, 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, 1991. 123p.

VIANELLO, R. L, ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa: ed. da UFV, 1991. 448p.

WERNECK, M.S., PEDRALLI, G. KOENIG, R., GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecidual na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.1, p.97-106, 2000.