

LEONARDO COUTINHO SENRA

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM
FRAGMENTO FLORESTAL DA FAZENDA RANCHO FUNDO, NA ZONA DA
MATA - 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
2000

A única porta certa do mundo
– não tem – nem separa – nenhum dentro de nenhum fora
– é só um momento
– de trânsito
– de transição
– de transformação
– de transcendência
– que transmite
– transmito
só o momento transporta
(José Ângelo Gaiarsa).

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa, pela formação e pelo aprendizado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Ao professor Alexandre Francisco da Silva, pelo apoio, pelo aprendizado, pelo convívio, pela confiança na orientação do trabalho de dissertação e pela amizade.

Ao professor João Augusto Alves Meira Neto, pelas sugestões e pela amizade.

Ao professor Agostinho Lopes de Souza, pela disponibilidade e pelo interesse durante o desenvolvimento deste trabalho e pela amizade.

Ao professor Vitor Hugo Alvarez Venegas, pela atenção, pelo interesse e pela disponibilidade na orientação da amostragem de solos.

Ao professor Sebastião Venâncio Martins, pela atenção e pelo interesse durante o desenvolvimento deste trabalho, sobretudo pela orientação na análise de correspondência canônica e pela amizade.

Ao professor Geraldo Martins Chaves, proprietário da fazenda Rancho Fundo, que nos permitiu a realização deste estudo.

Aos estagiários Felipe de Araújo Pinto Sobrinho e Thiago Quintilhano de Castro, que me acompanharam na coleta de dados no campo. Especialmente ao Felipe, pela paciência e pelo auxílio fundamental em todas as etapas de campo.

À professora Flavia C. Pinto Garcia, pela indentificação de Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae; e ao professor Luís Carlos Marangon, pela ajuda e disponibilidade na identificação de outras espécies.

Aos funcionários do Herbário, especialmente ao Luiz Antônio, pelo auxílio nos trabalhos de campo e pela convivência.

Aos funcionários dos Laboratórios de Análises Químicas e Físicas de Solos, do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

Aos colegas do Mestrado da Botânica, especialmente Andreia, Anelisa, Máximo, Rose, Letícia, Eduardo e Renata.

Aos companheiros de república, Ivar e Alcides, pela convivência e pela oportunidade de conhecer a cultura do Sul do Brasil. À querida Lídia, pelos seus ensinamentos de vida, pelo seu tempero caseiro e pelos quitutes gostosos.

Aos amigos de todas as horas, José Alissandro Bezerra da Silva, Leonardo Ferreira da Silva, Ricardo Luís Ludke e Wolney Martins.

Aos meus pais, pelo incentivo e apoio constantes, o que me possibilitou os acessos a uma boa formação.

BIOGRAFIA

Leonardo Coutinho Senra, filho de Antônio de Souza Senra e Maria Helena Coutinho Senra, nasceu em Três Rios - RJ, em 28 de outubro de 1965.

Em 1992, ingressou-se no Curso de Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, graduando-se em dezembro de 1995.

Em março de 1996, ingressou como pesquisador no Laboratório de Geo-Hidroecologia na Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ.

Em março de 1998, ingressou-se no Programa de Pós-Graduação em Botânica, em nível de Mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, tendo defendido tese em agosto de 2000.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
2.1. Caracterização da área de estudo.....	6
2.2. Composição florística.....	8
2.3. Estrutura fitossociológica.....	10
2.3.1. Parâmetros da estrutura horizontal.....	11
2.3.1.1. Densidade.....	11
2.3.1.2. Dominância.....	12
2.3.1.3. Freqüência.....	13
2.3.1.4. Valor de importância (VI).....	13
2.3.1.5. Valor de cobertura (VC).....	14
2.3.1.6. Índice de diversidade e equabilidade de espécies.....	14
2.3.2. Parâmetros da estrutura vertical.....	15
2.3.2.1. Posição sociológica.....	16
2.4. Solos.....	17
2.5. Análise de ordenação de dados de vegetação e solos.....	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20

3.1. Florística.....	20
3.2. Fitossociologia.....	31
3.2.1. Estrutura horizontal.....	31
3.2.2. Diversidade e equabilidade.....	42
3.2.3. Estrutura vertical.....	45
3.3. Solos.....	51
3.3.1. Análises químicas.....	51
3.3.2. Análises granulométricas.....	53
3.4. Análise de ordenação de dados de vegetação e solos.....	53
4. RESUMO E CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

RESUMO

SENRA, Leonardo Coutinho, M. S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2000. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo na Zona da Mata - Viçosa, MG.** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Conselheiros: João Augusto Alves Meira Neto, Agostinho Lopes de Souza e Victor Hugo Alvarez V.

O presente trabalho teve como objetivos estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Montana e verificar se existiam variações na distribuição das densidades das espécies correlacionadas com alguns fatores edáficos. Foi utilizado o método de parcelas, equivalentes a uma amostra de 1 ha. Foram amostrados os indivíduos que apresentavam, no mínimo, 15 cm de circunferência à altura do peito (CAP), resultando em 107 espécies, distribuídas em 73 gêneros e 37 famílias botânicas, entre as quais as mais ricas foram: Annonaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae e Myrtaceae, que representaram 52,3% das espécies. Comparando algumas das características florísticas com as observadas em oito trabalhos realizados na Zona da Mata mineira, em nível hierárquico de famílias, verificou-se que Lauraceae foi encontrada em todos os levantamentos analisados. Outras famílias também se destacaram, como: Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. As amostradas com uma espécie representaram

43,2% das famílias e 15% das espécies. Naqueles oito trabalhos, esses valores variaram entre 37,5 e 56,0% das famílias e entre 13,55 e 22,0% das espécies. Entre estas, nenhuma foi amostrada em todos os fragmentos analisados, o que destaca ainda mais a importância da preservação dos remanescentes para a conservação da diversidade arbórea. Foram amostrados 2.270 indivíduos, sendo 2.053 (80,44%) vivos e 217 mortos, que corresponderam a 9,56% dos indivíduos. A área basal por hectare foi de 17,1960 m². As espécies mais importantes foram, respectivamente: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Piptocarpha macropoda* e *Casearia decandra*, que totalizaram 51,19%. Entre as espécies com pelo menos cinco indivíduos, 30,81% pertencem ao grupo das pioneiras, 67,36% às secundárias iniciais e 1,83 % às secundárias tardias, o que indica que o fragmento encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,099 nats/espécie, enquanto a equabilidade de Pielou (J) foi de 0,663. A altura média estimada das árvores foi de 7,6 m. No estrato inferior, as árvores que alcançaram altura menor que 4,8 m foram representadas por 10,7%; no estrato médio, com alturas compreendidas entre 4,9 e 10,2 m, por 76,0%; e no estrato superior, com alturas que ultrapassaram 10,2, por 13,2%. Os solos foram caracterizados como distróficos, em virtude da acidez e dos baixos teores de nutrientes. As classes texturais variaram de argilosa à muito argilosa. A distribuição das abundâncias das espécies nas parcelas não foi significativamente influenciada pelas variáveis edáficas analisadas.

ABSTRACT

SENRA, Leonardo Coutinho, M. S. Universidade Federal de Viçosa, August 2000. **Floristic composition and phytosociologic structure of a forest fragment in the Rancho Fundo farm in the Forest Zone - Viçosa, MG.** Adviser: Alexandre Francisco da Silva. Committee Members: João Augusto Alves Meira Neto, Agostinho Lopes de Souza and Victor Hugo Alvarez V.

The objectives of the present work were to study the floristic composition and the phytosociologic structure of a Montane Semideciduous Seasonal Forest fragment, and to check whether variations in density distributions of species were correlated to some soil factors. The method of plots was used and totalized a sample of 1 ha. The individuals which presented a minimum circumference of 15 cm at breast height (CBH) were sampled, resulting in 107 species, distributed in 73 genera and 37 botanic families, being the following ones the most richest: Annonaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae and Myrtaceae, which represented 52.3% of the species. Comparing some of the floristic characters to those observed in eight works carried out in the Forest Zone of the State of Minas Gerais, Brazil, at a hierarchical family level, Lauraceae was observed to be found in all the surveys analysed. Other families also were dominant, such as: Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Flacourtiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae and Rubiaceae. The families sampled which had only one species represented 43.2% of the families and 15% of the species. In the eight works, these values varied from 37.5 to 56.0% of the

families, and from 13.55 to 22.0% of the species. Among them, none was sampled in all the fragments analysed, which shows the great importance of the protection of remains for the conservation of arboreal diversity. A number of 2,270 individuals were sampled, being 2,053 (80.44%) alive and 217 dead, which corresponded to 9.56% of the individuals. The basal area per hectare was of 17.1960 m². The most important species were: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Piptocarpha macropoda* and *Casearia decandra*, which totalized 51.19%. Among the species with at least five individuals, 30.81% belonged to the pioneer group, 67.36% to the initial secondary group, and 1.83% to the late secondary group. This indicates that the fragment is at an intermediary step of development. The diversity index of Shannon (H') was of 3.099 nats/species, while the equability index of Pielou (J) was of 0.663. The estimated mean height of the trees was of 7.6 m. In the lower strata, the trees having less than 4.8 m represented 10.7%; in the intermediary strata trees with height between 4.9 and 10.2 m represented 76.0%; and in the highest strata, the trees having more than 10,2 m represented 13.2% of the total. The soils were classified as dystrophic, due to their acidity and low nutrient contents. The textural classes varied from clayish to very clayish. The species abundance distribution in the plots were not significantly influenced by the variables analysed.

1. INTRODUÇÃO

Por volta de 1550, com a ocupação efetiva do Brasil pela Coroa Portuguesa, começaram a correr notícias, levadas por índios e sertanistas, de riquezas minerais brasileiras. Desde então, começou a se firmar a existência de grandes minas de ouro, prata, ferro, esmeralda e outras gemas preciosas nos sertões, até então ignorados, de São Paulo, Mato Grosso, Paraná e Minas Gerais (BARRETO, 1936).

Em busca de tais riquezas, inaugurou-se um período de descobrimentos de nossas terras, por meio de várias expedições, que se sucederam, ao interior do Brasil. Surgiu então, em 1698-1702, a Vila Rica de Ouro Preto, em região de clima temperado e salubre. Foi lá que se desenvolveu a civilização do ouro, construindo-se um cenário de grande desenvolvimento econômico, graças aos fartos depósitos auríferos encontrados nas areias dos seus rios e nas encostas das serras (LIMA JUNIOR, 1957).

A ligação de Vila Rica de Ouro Preto com a Corte era feita pela Serra da Mantiqueira, atingindo o litoral paulista, uma vez que o caminho natural – a Zona da Mata mineira – era, no período colonial, tratado como “área proibida” (PANIAGO, 1983).

A partir de então, iniciou-se a invasão da “área proibida”, tanto pelas populações originadas da região de Vila Rica, Mariana e Guarapiranga, como pelos grupos procedentes do litoral e do norte-fluminense, não sendo mais possível impedir que avançassem até as fraldas da serra de São Geraldo,

tomando rumo de Visconde do Rio Branco, até alcançarem a planície da bacia superior do Rio Pomba. As autoridades ainda não haviam decidido explorar as “áreas proibidas”, o que só ocorreu no ano de 1784 (Prado Júnior, 1953, citado por AZEVEDO, 1978; JOSÉ, 1982; SIMÕES, 1996).

A Zona da Mata permaneceu como terra sem história até o limiar do século XIX. Concorreram para isto razões naturais e políticas. Entre as causas naturais, destaca-se a densa cobertura florestal contínua, que constituía um obstáculo sério à penetração naquele território. Como complemento desse obstáculo, havia ainda a hostilidade dos índios cataguás e puris. Entre as razões políticas, a Coroa Portuguesa tinha como estratégia manter intacta a floresta da Zona da Mata e do Vale do Rio Doce, proibindo, terminantemente, que ela fosse penetrada e a abertura de atalhos. Tal decisão tinha por objetivo impedir o que na linguagem da época se chamava de “o descaminho do ouro”, isto é, o seu contrabando. Tal medida só foi anulada em 1805, quando os aluviões auríferos já estavam esgotados.

Com o declínio da produtividade das minas, teve início a exploração da pecuária, num processo contínuo de ocupação do território. Por volta de 1830, a ocupação foi intensificada, com o surgimento das primeiras plantações de café no Vale do Paraíba, de onde começaram a se expandir para o interior, fixando-se, de imediato, na Zona da Mata. Com o desenvolvimento da cafeicultura, começou o processo de industrialização, principalmente nos setores dos têxteis e de laticínios, para atendimento ao mercado criado pela economia cafeeira (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1971).

Ao lado de produtos como arroz, feijão, milho, entre outros, o café garantiu, por muito tempo, a maior fonte de renda da Zona da Mata, especialmente do município de Viçosa. A expansão da cafeicultura, no final do século XIX, parece coincidir com a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Leopoldina, em 1886, facilitando o escoamento da produção que antes era feito por tropas de mulas e carros de bois, o que incentivou a expansão da plantação cafeeira na região (PANIAGO, 1983). O café era cultivado nas encostas, após a derrubada da floresta, à custa de seu solo (VALVERDE, 1958). A modificação da paisagem da Zona da Mata prosseguiu desde então, promovendo a fragmentação da densa cobertura florestal, prática agravada

pela predominância de pequenas propriedades rurais, resultado do fracionamento das fazendas, pelo sistema de herança.

Muitas áreas ocupadas pela agricultura eram parcial ou totalmente abandonadas após o declínio da fertilidade do solo ou da rentabilidade econômica da cultura, cedendo lugar às florestas secundárias.

Nesse sentido, entende-se por vegetação secundária ou em regeneração como aquela resultante dos processos naturais de sucessão, após a supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária (CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 1994). Os resultados desse processo foram um alto índice de fragmentação e uma seqüência de perturbações.

A fragmentação florestal tem recebido maior atenção ultimamente, por causa das elevadas taxas de desmatamento e de seus conseqüentes efeitos em regiões tropicais (VIANA et al., 1992), o que tem despertado o interesse global, diante do papel desempenhado por esses fragmentos em áreas tropicais, para a conservação da biodiversidade. A justificativa para esse crescente interesse, segundo VIANA e PINHEIRO (1998), é a constatação de que a maior parte da biodiversidade se encontra hoje localizada em pequenos fragmentos florestais, pouco estudados e historicamente marginalizados pelas iniciativas conservacionistas.

Tradicionalmente, a atenção dos conservacionistas tem se voltado para os grandes fragmentos, representados pelos parques e pelas reservas protegidas por leis. Muito pouca atenção tem sido dada para a preservação e o manejo dos pequenos fragmentos florestais que hoje se encontram em propriedades particulares, os quais estão abandonados e em acelerado processo de degradação (VIANA, 1990).

Nesse sentido, um fragmento florestal pode ser definido como qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, culturas agrícolas etc.) ou naturais (lagos, outras formações vegetais etc.), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e, ou, sementes (VIANA, 1990).

Os fragmentos florestais devem ser observados como uma constatação direta de um processo histórico de perturbação da vegetação, no qual inúmeros fatores econômico-sociais interagem ao longo do tempo.

Os fragmentos florestais, segundo AMADOR e VIANA (1998), representam um mosaico de ecounidades em distintos estados de conservação e sucessão. Para entender a estrutura e a dinâmica de um determinado fragmento, faz-se necessário reconstituir ao máximo a história da vegetação local e, sempre que possível, estabelecer comparações entre remanescentes de diferentes áreas que tenham integrado uma mesma cobertura original num passado recente.

A relação entre área e diversidade deu origem a uma controvérsia no que se refere a planejamento e manejo de reservas: é preferível algumas grandes reservas ou muitas pequenas reservas? (DIAMOND, 1976; SIMBERLOFF e ABELE, 1976). A teoria de biogeografia de ilhas (MACARTHUR e WILSON, 1967) foi desenvolvida para explicar a relação entre área e número (riqueza) de espécies como produto de taxas de colonização e extinção. Essa teoria prevê que áreas maiores terão um maior número de espécies, por isto tornou-se um paradigma da conservação. No entanto, ela deve ser utilizada com critérios, sem deixar de levar em consideração outros métodos mais pragmáticos. Sendo assim, pelo fato de a teoria reunir diferentes níveis de organização ecológica, compreende-se que é melhor focar a conservação de espécies particulares, utilizando como ferramenta a ecologia de populações (FOWLER et al., 1991).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste final de século, em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Assim, torna-se necessário compreender melhor a composição florística e a estrutura fitossociológica dos fragmentos florestais em escala regional, com o intuito de colaborar no planejamento do uso do solo e na formulação de estratégias para a recuperação e manutenção da diversidade biológica dos fragmentos.

Em consonância com o exposto, este trabalho teve os seguintes objetivos:

1. determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, no município de Viçosa - MG;
2. testar a hipótese de que existem variações na distribuição das densidades das espécies correlacionadas com alguns fatores edáficos; e
3. comparar aspectos florísticos e fitossociológicos levantados neste trabalho com outros estudos conduzidos na Zona da Mata mineira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O município de Viçosa está localizado entre 42° 45' a 43° 00' W e 20° 35' a 20° 50' S. No sistema de coordenadas UTM, o centro do município está no fuso 23, a 720,2 km E e 7.704,0 km N, a uma altitude média de 700 m, no sudeste do Estado de Minas Gerais (Figura 1), em região predominantemente montanhosa. A topografia é acidentada, com vales estreitos e úmidos (VALVERDE, 1958). Regionalmente, o relevo é fortemente ondulado, com topos arredondados e encostas côncavo-convexas, embutindo em vales de fundo chato, onde são encontrados os leitos maiores, sujeitos a inundações periódicas, e os terraços (COSTA, 1973), característicos dos mares de morros, de ampla distribuição na paisagem das regiões florestadas.

O clima da região é do tipo Cw_a (subtropical moderado úmido), segundo a classificação de Köppen, apresentando déficit hídrico no período de maio a setembro e um excedente de precipitação entre dezembro e março (GOLFARI, 1975). As médias anuais de precipitação pluvial, umidade relativa do ar e temperatura do ar são, respectivamente, 1.340 mm, 80% e 19° C (CASTRO et al., 1973). Para os anos de 1981 a 1990, a temperatura média foi de 20° C, a umidade relativa foi de 80,6% e a média pluviométrica foi de 1.248,7 mm/ano.



Figura 1 - Localização do município de Viçosa na Zona da Mata de Minas Gerais.

A Floresta Tropical Atlântica localiza-se sobre a imensa cadeia montanhosa litorânea, que ocorre, ao longo do Oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste; sua área principal ou central reside nas grandes Serras do Mar e da Mantiqueira, abarcando os Estados de São Paulo Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (RIZZINI, 1997).

Em Minas Gerais, a Floresta Tropical Atlântica possui a maior penetração no continente (VALVERDE, 1958) e é, em sua maioria, ocupada por florestas estacionais semidecíduais que recobrem todo o leste mineiro, com maiores extensões na direção sul/sudeste, além dos vales dos rios Paranaíba e Grande e afluentes, e dos enclaves de araucária no sul do Estado (COSTA et al., 1998). Ao longo da sua história, a Floresta Tropical Atlântica sofreu um intenso desmatamento, devendo-se ressaltar que a maior parte dos fragmentos florestais encontrados hoje passou por algum tipo de perturbação antrópica nos últimos quatro séculos, com exceção das áreas de acesso muito difícil e de topografia muito acentuada.

Na região de Viçosa, tais fragmentos são predominantemente pequenos, isolados, pouco conhecidos e pouco protegidos, localizados em propriedades particulares e sujeitos a toda sorte de perturbação.

Segundo VELOSO et al. (1991), o tipo de vegetação estudado pertence à formação da Floresta Estacional Semidecidual Montana. O conceito ecológico desse tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, ou seja: um inverno seco, com déficit hídrico, e um verão chuvoso.

O presente trabalho foi realizado em um fragmento florestal com área de 10,8 ha, pertencente à fazenda Rancho Fundo, no município de Viçosa - MG (Figura 2).

2.2. Composição florística

A listagem florística foi elaborada a partir da amostragem fitossociológica. O material botânico coletado recebeu o tratamento usual de herborização (VIEIRA e OKANO, 1985). A identificação taxonômica foi realizada por meio de literatura especializada, mediante consulta ao herbário



Figura 2 - Fotografia aérea na escala aproximada da original de 1:15000, localizando o fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo, distrito de Silvestre, Viçosa - MG (NÚCLEO DE ESTUDOS DE PLANEJAMENTO E USO DA TERRA, 1994).

do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC) e do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UEC), e, em alguns casos, foram consultados especialistas.

A organização da listagem florística seguiu o sistema de classificação de CRONQUIST (1988). Todos os nomes de espécies e as respectivas autoridades foram confirmados e atualizados pelo “software” do índice de espécies do ROYAL BOTANIC GARDENS OF KEW (1993).

2.3. Estrutura fitossociológica

O método de amostragem utilizado na análise fitossociológica foi o de parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Foi alocado subjetivamente, de modo a captar todas as condições de variação local, um conjunto de dez parcelas de 20 x 50 m cada uma (1.000 m²), perfazendo um total de 10.000 m² (1ha).

Na amostragem, foram incluídos todos os indivíduos arbóreos, inclusive os mortos ainda em pé, que apresentavam 15 cm de circunferência de tronco, a 130 cm do solo (CAP), maior ou igual a 15 cm. As árvores amostradas foram identificadas com etiquetas, numeradas em ordem crescente.

No caso de indivíduos perfilhados, foram considerados aqueles em que pelo menos um perfilho apresentasse CAP \geq 15 cm. De cada indivíduo foi tomada a altura total, com o auxílio dos módulos da tesoura de alta poda, que alcançava altura máxima de 14,0 m, e o restante, quando necessário, foi estimado visualmente.

A análise fitossociológica envolveu as estimativas dos parâmetros das estruturas horizontal e vertical, de maneira a conhecer a importância de cada espécie na referida comunidade (BRAUN-BLANQUET, 1950; CURTIS, 1951; LAMPRECHT, 1962; FINOL, 1971; Förster, 1973, citado por ROSOT et al., 1982). Para estimar os parâmetros descritos a seguir, foi utilizado o programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1996).

2.3.1. Parâmetros da estrutura horizontal

A análise da estrutura horizontal engloba os seguintes parâmetros: densidade, que é o número de indivíduos de cada espécie na composição florística do fragmento; dominância, que é definida como a medida da projeção do tronco a 1,30 m do solo; freqüência, que mede a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área; valor de importância, que é a combinação, em uma única expressão, dos valores relativos de densidade, dominância e freqüência (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974); e valor de cobertura, que é a soma das estimativas de densidade e dominância (Förster 1973, citado por ROSOT et al., 1982).

2.3.1.1. Densidade

A densidade é o número de indivíduos de uma espécie, por unidade de área, na composição da comunidade arbórea. Esse parâmetro é estimado em termos de densidade absoluta (DA_i), que indica o número de indivíduos, por hectare, de uma determinada espécie, e de densidade relativa (DR_i), em porcentagem, conforme expressões:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \qquad DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^S DA_i} \times 100$$

em que

DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie. É o número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie, por hectare;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

A = área total amostrada, em hectare; e

DR_i = densidade relativa da i -ésima espécie. É a proporção do número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie, em relação ao número total de indivíduos amostrados, em porcentagem.

2.3.1.2. Dominância

A dominância é uma medida da projeção total do corpo da árvore, sendo a dominância de uma espécie a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes a esta espécie (Förster 1973, citado por ROSOT et al., 1982). Em virtude da existência de vários estratos dispostos uns sobre os outros em florestas densas e da dificuldade de determinar os valores da projeção horizontal das espécies das árvores, Caine e Castro, citados por ROSOT et al. (1982), propuseram que fosse utilizada a área transversal do tronco (área basal) das árvores em substituição à projeção das copas, já que existe uma estreita correlação entre a área do tronco e a projeção da copa das árvores.

Portanto, ficou definido que a dominância é expressa em termos de área basal (m^2), por causa da alta correlação entre o diâmetro do tronco, tomado a 1,3 m do solo (DAP), e o diâmetro da copa (DC). A dominância absoluta (DoA_i) é expressa em termos de área basal (m^2/ha) e a dominância relativa (DoR_i), em termos de porcentagem, sendo estimadas pelo emprego das seguintes fórmulas:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \qquad DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^s DoA_i} \times 100$$

em que

DoA_i = dominância absoluta da i -ésima espécie. É a soma das áreas basais dos indivíduos amostrados da i -ésima espécie, expresso em m^2 por hectare;

AB_i = área basal dos indivíduos amostrados da i -ésima espécie, em m^2 ;

A = área total amostrada, em hectare; e

DoR_i = dominância relativa da i -ésima espécie. É a porcentagem da área basal dos indivíduos da i -ésima espécie amostrada, em relação à área basal de todos os indivíduos amostrados, em porcentagem.

2.3.1.3. Freqüência

A freqüência é uma medida de porcentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade.

A freqüência é um conceito estatístico relacionado com a uniformidade de distribuição das espécies e expressa o número de ocorrências de uma dada espécie nas diversas parcelas alocadas, onde se controla a presença ou a ausência das espécies (ROSOT et al., 1982).

A freqüência absoluta de uma espécie é obtida pela porcentagem das parcelas em que a espécie ocorre. A freqüência relativa é a relação entre a freqüência absoluta de uma dada espécie e o somatório das freqüências absolutas de todas as espécies amostradas. A freqüência, por espécie, em valores absoluto (FA_i) e relativo (FR_i) é calculada como se segue:

$$FA_i = \frac{U_i}{U_t} \times 100 \qquad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \times 100$$

em que

FA_i = freqüência absoluta da i -ésima espécie. É o número de unidades de amostra onde ocorre a espécie considerada, em relação ao número total de unidades de amostra, expresso em porcentagem;

U_i = número de unidades de amostra nas quais ocorre a i -ésima espécie;

U_t = número total de unidades de amostra; e

FR_i = freqüência relativa da i -ésima espécie.

2.3.1.4. Valor de importância (VI)

É uma estimativa da importância ecológica de cada espécie na comunidade vegetal. Este parâmetro fitossociológico é estimado, por espécie, pela soma dos valores relativos da densidade, da dominância e da freqüência, conforme a expressão:

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

ou

$$IVI_i (\%) = (DR_i + DoR_i + FR_i)/3$$

em que

VI_i = valor de importância da i-ésima espécie.

2.3.1.5. Valor de cobertura (VC)

A importância de uma espécie dentro da comunidade arbórea também pode ser estimada pelo número de árvores (densidade) e pelas suas dimensões (dominância). Traduzida pelo valor de cobertura, é estimada da seguinte forma:

$$VC_i = DR_i + DoR_i$$

ou

$$IVC_i (\%) = (DR_i + DoR_i)/2$$

em que

VC_i = valor de cobertura da i-ésima espécie

2.3.1.6. Índice de diversidade e quabilidade de espécies

Para a análise de heterogeneidade, existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam, inclusive, a comparação entre os diferentes tipos de vegetação. No presente estudo foram utilizados o índice de diversidade de Shannon (H') (BROWER e ZAR, 1984) e o coeficiente de equabilidade de Pielou (J) (PIELOU, 1975), pelo emprego, respectivamente, das expressões que se seguem:

$$H' = [N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)] / N$$

em que

H' = índice de diversidade de Shannon, expresso em nats/espécie Entende-se por “nats” a unidade de medida de dispersão de espécies, em que maiores valores implicam maior dispersão;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas; e

\ln = logaritmo neperiano.

Esse índice varia de 0-10. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da comunidade.

$$J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}}$$

em que

J = coeficiente de equabilidade de Pielou;

$H_{\text{máx}} = \ln(S)$;

H' = índice de diversidade de Shannon; e

S = número total de espécies amostradas.

Este índice varia de 0-1. Quanto maior for o valor de J , maior será a equabilidade.

2.3.2. Parâmetros da estrutura vertical

As estimativas da estrutura vertical, somadas às estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, propiciam uma caracterização mais completa da importância ecológica das espécies na comunidade florestal. Os parâmetros fitossociológicos da estrutura vertical englobam a posição sociológica, que fornece a composição florística dos diferentes estratos verticais da comunidade arbórea.

2.3.2.1. Posição sociológica

Para determinar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, é necessário estabelecer estratos de altura total dos indivíduos, estimar, em seguida, o valor fitossociológico de cada estrato e, finalmente, obter as estimativas dos valores absoluto e relativo da posição sociológica da *i*-ésima espécie na comunidade. Neste trabalho, a posição sociológica foi obtida ao dividir o fragmento de floresta em três estratos de altura total (h_j) (SOUZA, 1996).

Estrato inferior: árvores com $h_j < (h_m - 1s)$.

Estrato médio: árvores com $(h_m - 1s) \leq h_j < (h_m + 1s)$.

Estrato superior $h_j \geq (h_m + 1s)$.

em que

h_j = altura total da *j*-ésima árvore individual;

h_m = média das alturas totais dos indivíduos amostrados; e

s = desvio-padrão das alturas totais (h_j) dos indivíduos amostrados.

O valor fitossociológico das espécies, em cada estrato, é a porcentagem do total de plantas da espécie no referido estrato, em relação ao total geral (FINOL, 1971):

$$VF_{ij} = \frac{n_{ij}}{N} \times 100; \quad e \quad VF_j = \frac{N_j}{N} \times 100$$

em que:

VF_{ij} = valor fitossociológico da *i*-ésima espécie no *j*-ésimo estrato;

VF_j = valor fitossociológico simplificado do *j*-ésimo estrato;

n_{ij} = número de indivíduos da *i*-ésima espécie no *j*-ésimo estrato;

N_j = número de indivíduos no *j*-ésimo estrato; e

N = número total de indivíduos de todas espécies em todos os estratos.

A posição sociológica absoluta de cada espécie é obtida pelo somatório dos produtos do valor fitossociológico simplificado de cada estrato pelo número de plantas daquela espécie no mesmo estrato, conforme a expressão:

$$PSA_i = VF_1 \times n_{i1} + VF_2 \times n_{i2} + VF_3 \times n_{i3}$$

em que

PSA_i = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

VF_j = valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato, para $j = 1, 2$ e 3 , isto é, estratos inferior, médio e superior; e

n_{ij} = número de árvores da i-ésima espécie, nos estratos 1 (inferior), 2 (médio) e 3 (superior).

A posição sociológica relativa é calculada da seguinte forma:

$$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^S PSA_i} \times 100$$

em que:

PSA_i = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie; e

PSR_i = posição sociológica relativa da i-ésima espécie.

2.4. Solos

Historicamente, na região de Viçosa, o desmatamento era realizado manualmente, com o uso de queimada para limpeza do terreno e posterior plantio de café, com ciclo produtivo de aproximadamente 12 anos. Após esse período as plantas eram arrancadas para dar lugar às pastagens ou, então, estas áreas eram abandonadas, o que propiciou a regeneração de espécies nativas, originando florestas secundárias (GOMES, 1992). A incorporação de extensas áreas à cultura cafeeira foi feita com perdas significativas da

cobertura florestal e, conseqüentemente, provocou o esgotamento da fertilidade nativa dos solos. Assim, a retirada da mata natural para o plantio de qualquer cultura causa ruptura no ciclo de nutrientes e outras alterações no ecossistema, com conseqüente empobrecimento do solo.

Quanto aos solos, em Viçosa, destacam-se dois conjuntos pedológicos distintos: Latossolo Variação Una (CARVALHO FILHO, 1989) e Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (RESENDE, 1971), localizados no topo das elevações; e Podzólico Vermelho-Amarelo câmbico localizado nos terraços (CARVALHO FILHO, 1989).

Trabalhou-se com amostras simples e amostras compostas do solo. Amostra simples é o volume de solo coletado em um ponto da gleba e amostra composta é a mistura homogênea das várias amostras simples (CANTARUTTI et al., 1999). Para a análise dos solos, utilizou-se uma amostra composta de cada parcela.

Foram retiradas 30 amostras simples de cada parcela, com o auxílio de trado holandês, a uma profundidade de 0-20 cm, procurando, no momento da coleta, fazer um deslocamento em ziguezague. Em seguida, as amostras simples foram misturadas, formando, então, uma amostra composta de aproximadamente 200 g para cada parcela, que foi levada ao Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Viçosa. Para a análise química, foi seguida a metodologia utilizada pela EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA (1999), e para a análise física, seguiu-se a metodologia da EMBRAPA (1979).

Para a análise química, foram determinados o pH em água, o fósforo (P) e o potássio (K) disponíveis, o cálcio (Ca^{2+}), o magnésio (Mg^{2+}), o alumínio (Al^{3+}), o hidrogênio + alumínio (H + Al), a soma de bases (SB), o índice de saturação por alumínio (m), a capacidade de troca catiônica efetiva [CTC (t)], a capacidade de troca catiônica a pH 7,0 [(CTC (T))], o índice de saturação por bases (V), o teor de matéria orgânica (MO) e os teores de zinco (Zn), ferro (Fe), manganês (Mn) e cobre (Cu) disponíveis.

Para a análise granulométrica, foi determinada a porcentagem de areia grossa, areia fina, silte e argila.

2.5. Análise de ordenação de dados de vegetação e solos

A hipótese formulada de que existem variações na distribuição das densidades das espécies correlacionadas com fatores edáficos foi testada por meio de análise de correspondência canônica (CCA), empregando-se o programa PC-ORD (McCUNE e MEFFORD, 1997). Esta técnica de ordenação permite a análise direta (ordenação forçada) dos gradientes, pressupondo respostas unimodais, baseadas na média ponderada dos dados (TER BRAAK, 1986, 1987), e tem sido amplamente utilizada em estudos ecológicos dessa natureza (AUBERT e OLIVEIRA FILHO, 1994; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a, 1999; MEIRA NETO, 1997; MARTINS, 1999; NAPPO et al., 2000). Ao contrário de outras técnicas de ordenação, na CCA os eixos são definidos em combinação com as variáveis ambientais, produzindo diagramas (“biplots”), em que se apresentam conjuntamente espécies e parcelas, como pontos (ótimos aproximados no espaço bidimensional), e variáveis ambientais, como flechas, indicando a direção das mudanças destas variáveis no espaço de ordenação (TER BRAAK e PRENTICE, 1988). A CCA permite, ainda, testar a probabilidade de acertos nas relações encontradas entre as variáveis vegetais e ambientais, por meio do teste de permutação “Monte Carlo” (TER BRAAK, 1988).

Os dados processados pelo programa PC-ORD foram organizados em duas matrizes. A matriz principal, ou matriz de vegetação, foi constituída a partir de dados de densidade absoluta (DA_i) das espécies nas parcelas (P_1, \dots, P_{10}), obtidos na amostragem fitossociológica. Foram incluídas apenas as espécies que possuíram cinco ou mais indivíduos, totalizando 39 espécies.

As espécies com densidade muito baixa aumentam o volume de cálculos e interferem pouco nos resultados (TER BRAAK, 1987). A segunda matriz, ou matriz ambiental, foi formada por dados obtidos nas análises química e física dos solos por parcela (P_1, \dots, P_{10}). Após uma análise preliminar, foram eliminadas as variáveis redundantes ou muito homogêneas, todas elas edáficas.

As propriedades químicas dos solos que permaneceram foram os teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), e matéria orgânica (MO), e as proporções de areia, silte e argila.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Florística

A listagem florística está apresentada no Quadro 1, no qual pode ser observado que foram relacionadas 107 espécies arbóreas, pertencentes a 73 gêneros e a dois não-determinados, de 37 famílias botânicas e uma não-determinada. Dessas espécies, 13 tiveram a identificação mais exclusiva em nível de gênero, uma em nível de família (Indeterminada 1, Myrtaceae) e uma permaneceu como morfoespécie (Indeterminada 2), sem identificação taxonômica. Uma é exótica (*Eryobrotria japonica*), originária da China e do Japão, disseminada em todo o território brasileiro.

Os gêneros mais representativos foram *Guatteria*, com seis espécies; *Casearia*, com cinco, *Solanum*, com quatro; e *Cordia*, *Croton*, *Ocotea*, *Inga*, *Machaerium* e *Eugenia*, com três cada um.

Das famílias encontradas, 36 pertencem à classe Magnoliopsida e apenas uma, *Arecaceae* (*Palmae*), é da classe Liliopsida, representada por uma única espécie, *Astrocaryum aculeatissimum*.

As famílias mais representativas floristicamente, consideradas aqui aquelas amostradas com um mínimo de cinco espécies, foram: *Annonaceae*, com nove espécies; *Euphorbiaceae*, com oito; *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Mimosaceae*, com sete; *Flacourtiaceae* e *Sapindaceae*, com seis; e *Myrtaceae*,

Quadro 1 - Listagem das espécies arbóreas levantadas na fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG, apresentadas em ordem alfabética de família, gêneros e espécies, tendo sido anotadas as respectivas características sucessionais das espécies amostradas na fitossociologia com pelo menos cinco indivíduos: (P) pioneira, (SI) secundária inicia, (ST) secundária tardia e (SC) sem classificação

Anacardiaceae

<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P
<i>Tapirira obtusa</i> Engl.	SI

Annonaceae

<i>Annona cacans</i> Warm	
<i>Guatteria australis</i> A. St. Hil.	
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	SI
<i>Guatteria sericea</i> Ruiz et Pav.	SI
<i>Guatteria villosissima</i> A. St. Hil.	SI
<i>Rollinia laurifolia</i> Schlecht.	
<i>Rollinia silvatica</i> Mart.	SI
<i>Xylopia sericea</i> A. St. Hil.	SI

Apocynaceae

<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) R. E. Woodson	ST

Aquifoliaceae

Ilex cerasifolia Reissek

Arecaceae (Palmae)

Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret

Bignoniaceae

<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	SI
<i>Sparattosperma leucanthum</i> Schum.	

Bombacaceae

Eriotheca candolleana (K. Schum.) A. Robyns

Boraginaceae

<i>Cordia magnoliaefolia</i> Cham.	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	SI
<i>Cordia sylvestris</i> Cham.	

Burseraceae

Trattinnickia ferruginea Kuhlmann.

Quadro 1, Cont.

Caesalpinaceae	
<i>Apuleia leiocarpa</i> Macbride	SI
<i>Cassia ferruginea</i> Schrad. ex DC.	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	SI
Cecropiaceae	
<i>Cecropia</i> sp.	P
Chrysobalanaceae	
<i>Hirtella selloana</i> Hook. f.	
<i>Licania</i> sp.	
Combretaceae	
<i>Terminalia tanibouca</i> Smith	
Compositae	
<i>Eupatorium velutinum</i> Gardn.	P
<i>Piptocarpha macropoda</i> Beker	P
<i>Vernonia diffusa</i> Decne	P
Elaeocarpaceae	
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	SC
Erythroxylaceae	
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St. Hil.	SI
<i>Erythroxylum</i> sp.	
Euphorbiaceae	
<i>Actinostemon klotzschii</i> Pax (Raddi) Endl.	
<i>Alchornea triplinervia</i> Müll. Arg.	
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.	P
<i>Croton hemiargyreus</i> Müll. Arg.	
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	
<i>Croton</i> sp.	
<i>Mabea fistulifera</i> Benth.	P
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	SI
Fabaceae	
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	SI
<i>Dalbergia nigra</i> Allem. ex Benth.	SI
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	
<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	SI
<i>Machaerium nictitans</i> Benth.	
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	SI
<i>Swartzia myrtifolia</i> Sm.	

Quadro 1, Cont.

Flacourtiaceae

Carpotroche brasiliensis (Raddi) Endl.

Casearia arborea Urb. SI

Casearia decandra Jacq. SI

Casearia gossypiosperma Briq.

Casearia sylvestris Sw.

Casearia ulmifolia Cambess.

Guttiferae

Tovomitopsis sp.

Vismia martiana H. G. Reich. PI

Vismia sp.

Lacistemataceae

Lacistema pubescens Mart. SI

Lauraceae

Endlicheria paniculata (Spreng.) Macbride

Nectandra lanceolata Nees et Mart. ex Nees

Nectandra rigida Nees

Nectandra sp. Roland ex Rottb.

Ocotea laxa Mez

Ocotea odorifera (Vell.) J. G. Rohwer ST

Ocotea sp.

Melastomataceae

Miconia sp.

Mimosaceae

Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan SI

Anadenanthera peregrina (L.) Speg.

Inga capitata Desv.

Inga cylindrica Mart.

Inga sessilis Mart.

Piptadenia gonoacantha Macbride

Stryphnodendron guianense Benth.

Monimiaceae

Siparuna guianensis Aubl. SI

Moraceae

Brosimum glaziovii Taub. ST

Sorocea bonplandii (Baill.) Burger, Lanj. et Boer

Myrtaceae

Eugenia cerasiflora Kurs

Eugenia leptoclada Berg

Eugenia sp.

Quadro 1, Cont.

<i>Myrcia fallax</i> Cambess. Indeterminada 1	SI
Nyctaginaceae <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	
Ochnaceae <i>Ouratea polygyna</i> Engl.	
Rosaceae <i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	
Rubiaceae <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	SI
<i>Bathysa nicholsonii</i> K. Schum.	SI
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. et Schltldl	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	
Rutaceae <i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss. <i>Hortia arborea</i> Engl.	
Sapindaceae <i>Allophylus edulis</i> Radlk. ex Warm.	
<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	SI
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	SI
<i>Matayba</i> sp.	
Sapotaceae <i>Pouteria</i> sp.	
Solanaceae <i>Solanum argenteum</i> Heyne ex Wall. <i>Solanum excelsum</i> A. St. Hil. <i>Solanum leucodendron</i> Sendtn. Indeterminada 1	
Symplocaceae <i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	
Tiliaceae <i>Luehea grandiflora</i> Mart.	P
Indeterminada Indeterminada 2	

com cinco, que representaram 21,6 % das famílias e 52,3 % das espécies amostradas.

Comparando algumas das características florísticas dos trabalhos realizados na Zona da Mata de Minas Gerais (Quadro 2) e mantendo a discussão dos dados em nível hierárquico de famílias mais representativas, ou seja, famílias com no mínimo cinco espécies, MARISCAL FLORES (1993), na Mata da Silvicultura, em Viçosa - MG, encontrou Euphorbiaceae, com oito espécies; e Fabaceae, Lauraceae, Mimosaceae e Rubiaceae, com seis cada uma, que representaram 13,5 % das famílias amostradas e 36,3 % das espécies. Com exceção de Rubiaceae, que apresentou quatro espécies, as outras famílias citadas também foram representativas no presente levantamento.

Na Mata do Brito, em Ponte Nova - MG, MEIRA NETO et al. (1997a) encontraram como as famílias mais representativas: Fabaceae, com oito espécies; Lauraceae, com sete; Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Moraceae, com seis cada uma; Euphorbiaceae e Rubiaceae, com cinco cada uma, que representaram 22,6% das famílias amostradas e 48,3% das espécies. Com exceção de Caesalpiniaceae e Moraceae, as demais famílias também foram representativas no fragmento ora estudado.

Na Mata Mesófila II, em Ponte Nova - MG, MEIRA NETO et al. (1997b) encontraram como as famílias mais representativas: Fabaceae, com sete espécies; Euphorbiaceae e Mimosaceae com seis, cada uma; Lauraceae com cinco, que representaram 12,9% das famílias amostradas e 33,3% das espécies. No presente trabalho, todas essas famílias também foram representativas.

Em outro fragmento florestal, denominado de Mata da Silvicultura, em Viçosa - MG, MEIRA NETO (1997) obteve como famílias mais representativas: Rubiaceae, com 16 espécies; Fabaceae, com 11; Lauraceae e Mimosaceae, com dez cada uma; Myrtaceae e Euphorbiaceae, com nove cada uma; Annonaceae, Flacourtiaceae e Melastomataceae, com seis cada uma; e Caesalpiniaceae e Rutaceae, com cinco cada uma, que totalizaram 23,4% das famílias amostradas e 60,4% das espécies. Neste trabalho, as famílias mais representativas são similares às famílias mais representativas encontradas em

Quadro 2 - Estudos florísticos realizados em florestas estacionais semidecíduais da Zona da Mata de Minas Gerais, com suas respectivas famílias mais representativas e o número de espécies representado entre parênteses

MARISCAL FLORES (1993)	ALMEIDA e SOUZA (1997)	MEIRA NETO (1997)	MEIRA NETO et al. (1997a)	MEIRA NETO et al. (1997b)	MARANGON (1999)	PAULA (1999)	SOARES JÚNIOR (2000)	Este Trabalho
---	---	Annonaceae (6)	---	---	Annonaceae (7)	---	---	Annonaceae (9)
---	---	---	---	---	Apocynaceae (5)	---	---	---
---	---	---	---	---	Bignoniaceae (5)	---	---	---
---	---	Caesalpiniaceae (5)	Caesalpiniaceae (6)	---	Caesalpiniaceae (13)	---	Caesalpiniaceae (5)	---
Euphorbiaceae (8)	Euphorbiaceae (7)	Euphorbiaceae (9)	Euphorbiaceae (5)	Euphorbiaceae (6)	Euphorbiaceae (10)	---	---	Euphorbiaceae (8)
Fabaceae (6)	---	Fabaceae (11)	Fabaceae (8)	Fabaceae (7)	Fabaceae (15)	Fabaceae (11)	Fabaceae (5)	Fabaceae (7)
---	---	Flacourtiaceae (6)	---	---	Flacourtiaceae (7)	Flacourtiaceae (5)	---	Flacourtiaceae (6)
Lauraceae (6)	Lauraceae (5)	Lauraceae (10)	Lauraceae (7)	Lauraceae (5)	Lauraceae (10)	Lauraceae (9)	Lauraceae (10)	Lauraceae (7)
---	---	---	---	---	Meliaceae (10)	---	---	---
---	---	Melastomataceae (6)	---	---	---	---	---	---
Mimosaceae (6)	Mimosaceae (5)	Mimosaceae (10)	Mimosaceae (6)	Mimosaceae (6)	Mimosaceae (10)	---	Mimosaceae (5)	Mimosaceae (7)
---	---	---	Moraceae (6)	---	Moraceae (5)	---	---	---
---	Myrtaceae (6)	Myrtaceae (9)	---	---	Myrtaceae (11)	Myrtaceae (8)	Myrtaceae (7)	Myrtaceae (5)
Rubiaceae (6)	---	Rubiaceae (16)	Rubiaceae (5)	---	Rubiaceae (10)	Rubiaceae (6)	---	---
---	---	Rutaceae (5)	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	Sapinadaceae (6)	---	---	Sapindaceae (6)
---	---	---	---	---	Solanaceae (6)	---	---	---

MEIRA NETO (1997), com exceção de Rubiaceae, Melastomataceae, Caesalpinaceae e Rutaceae, que não aparecem entre as famílias mais representativas no levantamento da fazenda Rancho Fundo, pois apresentavam menos de cinco espécies.

ALMEIDA e SOUZA (1997), em Juiz de Fora - MG, concluíram que as famílias mais representativas foram Euphorbiaceae, com sete espécies; Myrtaceae, com seis; e Lauraceae e Mimosaceae com cinco cada uma, que somaram 11,8% das famílias amostradas com o mínimo cinco espécies e perfazendo 29,5% de todas as espécies. Estas famílias destacaram-se também no presente trabalho.

Na Mata da Biologia, em Viçosa - MG, PAULA (1999) encontrou como famílias mais representativas: Fabaceae, com 11 espécies; Lauraceae, com nove; Myrtaceae, com oito; Rubiaceae, com seis; e Flacourtiaceae, com cinco, que representaram 14,7% das famílias amostradas com no mínimo cinco espécies e 41,5% das espécies. A única exceção observada no presente trabalho foi Rubiaceae.

Na Mata da Pedreira, em Viçosa - MG, MARANGON (1999) encontrou como famílias mais representativas: Fabaceae, com 15 espécies; Caesalpiniaceae, com 13; Myrtaceae, com 11; Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae, Mimosaceae e Rubiaceae, com dez; Annonaceae e Flacourtiaceae, com sete cada uma; Sapindaceae e Solanaceae, com seis cada uma; e Apocynaceae, Bignoniaceae e Moraceae, com cinco cada uma, que juntas representaram 20,6% das famílias amostradas e 59,9% das espécies. Dessas famílias, Caesalpiniaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae e Moraceae não foram relacionadas como representativas neste trabalho.

Na fazenda Tico-tico, em Viçosa - MG, SOARES JÚNIOR (2000), em um fragmento de floresta a cerca de 300 m do fragmento ora estudado, encontrou como representativas as famílias: Lauraceae, com dez espécies; Myrtaceae, com sete; e Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae, com cinco cada uma, que somadas representaram 15,6 % das famílias amostradas e 38,6% das espécies. Com exceção da família Caesalpiniaceae, que no presente trabalho não foi uma das mais representativas, todas as outras famílias citadas por aquele autor apareceram como famílias representativas.

As famílias com no mínimo cinco espécies representaram, em média, 17,4 % das famílias e 44,5 % das espécies amostradas.

Por esses dados, constatou-se que a família Lauraceae foi encontrada com destaque em todos os levantamentos aqui analisados nas florestas estacionais semidecíduais da Zona da Mata de Minas Gerais, levando em consideração o critério de no mínimo de cinco espécies.

No entanto, verifica-se, no Quadro 2, que nos nove levantamentos analisados outras famílias destacaram-se na região, pelas suas riquezas em espécies, como: Fabaceae e Mimosaceae destacaram-se em oito levantamentos, Euphorbiaceae em sete, Myrtaceae em seis, Rubiaceae em cinco e Caesalpiniaceae e Flacourtiaceae em quatro.

LEITÃO FILHO (1982) destacou, para as florestas estacionais do Planalto Paulista: Fabaceae, Meliaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae, e, com importância um pouco menor, Lauraceae, Rubiaceae e Moraceae. Esses dados apresentam algumas concordâncias com as florestas estacionais da região de Viçosa, onde são mais ricas as famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae.

Meliaceae e Moraceae só foram importantes no levantamento de MARANGON (1999) e Rutaceae, em MEIRA NETO (1997).

No presente trabalho, as famílias amostradas com uma única espécie, portanto as menos ricas, foram Aquifoliaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Combretaceae, Elaeocarpaceae, Lacistemataceae, Melastomataceae, Monimiaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Rosaceae, Sapotaceae, Symplocaceae e Tiliaceae, que representaram 43,2% das famílias e contribuíram com apenas 15% das espécies.

Em oito levantamentos da Zona da Mata analisados, as famílias amostradas com uma única espécie responderam por valores entre 37,5 e 56%, enquanto variaram de 13,5 a 22% das espécies amostradas nos respectivos levantamentos.

Salienta-se que, entre essas famílias, nenhuma foi amostrada em todos os fragmentos analisados, o que destaca, mais ainda, a importância da preservação dessas fitocenoses, apesar de suas pequenas dimensões, visando a conservação florística em uma escala regional.

A fazenda Rancho Fundo, onde foram amostradas 37 famílias e 107 espécies arbóreas, apresenta características comuns com os fragmentos florestais da região, apesar de suas pequenas dimensões.

MARISCAL FLORES (1993), na Mata da Silvicultura, Viçosa - MG, em uma amostra de 1,1 ha, com nível de inclusão de CAP $\geq 15,7$ cm, encontrou 38 famílias e 91 espécies, o que significa número de espécies 15% menor que o encontrado neste trabalho.

MEIRA NETO (1997), que na Mata da Silvicultura, em Viçosa - MG, em uma amostra de 1 ha, com nível de inclusão de CAP $\geq 10,0$ cm, encontrou 47 famílias e 154 espécies e considerou que aquele fragmento possuía composição florística muito representativa da flora arbórea regional. A fazenda Rancho Fundo, com suas 107 espécies arbóreas, também poderia ser considerada, em parte, representativa da flora arbórea regional, levando em consideração que o nível de inclusão foi mais amplo naquele fragmento, além de este se encontrar mais suscetível a distúrbios de origem antrópica.

MEIRA NETO et al. (1997a), na Mata Brito (Mata Mesófila I), em Ponte Nova - MG, utilizando ponto quadrante equivalente a uma amostra de 0,224 ha e nível de inclusão também de CAP $\geq 15,0$ cm, encontraram 31 famílias e 89 espécies e consideraram que o fragmento estudado encontrava-se em estágio avançado de sucessão secundária. Esses resultados estão dentro do esperado, quando se leva em consideração a equivalência em área da amostragem. Se a amostra fosse de um 1 ha, provavelmente, o número de espécies seria maior.

MEIRA NETO et al. (1997b), na Mata Mesófila II, em Ponte Nova - MG, utilizando a mesma metodologia do trabalho anteriormente citado, com área equivalente a 0,283 ha, amostraram 31 famílias e 72 espécies. Esses dois fragmentos estudados pelos autores, com idêntica metodologia, apresentaram o mesmo número de famílias, mas número menor de espécies (89 x 72). Tal resultado, quando comparado ao deste estudo, parece consistente em relação ao número de espécies, por duas razões: primeiro, porque as amostras de Ponte Nova foram equivalentes a cerca da quinta parte da área deste estudo, e, segundo, porque o fragmento da Mata Mesófila II, de acordo com os autores,

apresenta parte de sua área em estágio de intermediário a avançado de sucessão e outra parte em estágio inicial.

Associando o tamanho equivalente da amostra com as diferenças nos estádios de sucessão, espera-se que o número de espécies da Mata Mesófila II seja menor que o número de espécies encontrado neste trabalho, levando em consideração a amostragem de 1 ha.

ALMEIDA e SOUZA (1997), em fragmento de Floresta Atlântica, em Juiz de Fora - MG, em uma amostra de 0,35 ha e nível de inclusão de CAP \geq 15,7 cm, encontraram 34 famílias e 78 espécies. O número menor de espécies, comparado ao encontrado neste trabalho, pode estar relacionado ao tamanho da amostra e ao fato de o fragmento florestal estudado por aquele autor possuir área menor (4,5 ha), forma alongada e, conseqüentemente, efeito de borda mais pronunciado; estar mais ou menos isolado de outros fragmentos; ter vizinhança composta, principalmente, por áreas degradadas; e estar localizado em núcleo urbano (ALMEIDA, 1996).

PAULA (1999), na Mata da Biologia, em Viçosa - MG, que se encontra em regeneração natural há 74 anos, amostrou em 1 ha, com nível de inclusão de CAP \geq 15,0 cm, 34 famílias e 94 espécies. Como esse fragmento se encontra em estágio médio de sucessão secundária, era de se esperar um maior número de espécies, quando comparado ao da fazenda Rancho Fundo.

MARANGON (1999), na Mata da Pedreira, em Viçosa - MG, em uma amostra de 1 ha e nível de inclusão de CAP \geq 15,0 cm, encontrou 47 famílias e 147 espécies arbóreas. O elevado número de famílias e espécies pode estar relacionado à metodologia de distribuição das parcelas, que foram alocadas em diferentes toposseqüências (ravina, plano, encosta e topo), permitindo, assim, a amostragem em diferentes ambientes, quando comparado com o encontrado neste levantamento.

SOARES JÚNIOR (2000), num fragmento da fazenda Tico-tico, em Viçosa - MG, em uma amostra por ponto quadrante, equivalente à amostra de 0,37 ha, com nível de inclusão de CAP \geq 15,0 cm, encontrou 32 famílias e 83 espécies. Esses resultados, tanto quanto os dos outros trabalhos que utilizam ponto quadrante, podem ter sido influenciados pelo método. Provavelmente, outras espécies poderiam ser acrescentadas às encontradas, caso a amostragem

fosse de 1 ha, levando-se também em consideração que o fragmento, segundo aquele autor, encontra-se em estágio médio de sucessão secundária, fato que levaria à expectativa de maior riqueza.

3.2. Fitossociologia

3.2.1. Estrutura horizontal

Os parâmetros fitossociológicos estimados para famílias estão apresentados no Quadro 3.

As famílias com maior número de indivíduos foram: Euphorbiaceae (23,4%), Myrtaceae (10,6%), Lacistemataceae (10,0%) e Annonaceae (9,4%), que somadas alcançaram mais de 50% dos indivíduos amostrados. Destas famílias, Euphorbiaceae e Myrtaceae aparecem em destaque, em relação ao número de indivíduos, na maioria dos estudos realizados em florestas estacionais semidecíduais da Zona da Mata mineira.

Em MARISCAL FLORES (1993), as famílias com os maiores números de indivíduos foram: Euphorbiaceae (12,2%), Rubiaceae (9,7%), Flacourtiaceae (9,0%), Monimiaceae (7,3%), Mimosaceae (6,6%) e Myrtaceae (6,5%), cujas contribuições alcançaram mais de 50% dos indivíduos amostrados.

Em MEIRA NETO e MARTINS (2000), os destaques foram Monimiaceae (14,6%), Rubiaceae (12,7%), Mimosaceae (9,5%) Euphorbiaceae (9,1%) e Flacourtiaceae (6,8%), que somadas perfizeram 52,7%. Já em MEIRA NETO et al. (1997a), na Mata do Brito (ou Mata Mesófila I), sobressaíram: Rubiaceae (10,1%), Fabaceae (13,6%), Caesalpiniaceae (13,6%), Mimosaceae (9,0%) e Flacourtiaceae (6,0%), que contribuíram com 52,3% do total de indivíduos. Em MEIRA NETO et al. (1997b), na Mata Mesófila II, destacaram-se: Mimosaceae (35,6%), Fabaceae (10,8%) e Caesalpiniaceae (6,8%), cuja soma alcançou a 52,3%. Em ALMEIDA (1996), destacaram-se as famílias: Euphorbiaceae (13,6%), Melastomataceae (10,1%), Myrtaceae (8,8%), Lauraceae (7,1%) e Annonaceae (5,9%), Sapindaceae (5,2%) e Rubiaceae (5,0%), que contribuíram com 55,7% dos indivíduos.

Quadro 3 - Famílias amostradas no fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG, listadas por ordem decrescente do valor de importância (VI), em que NI = número de indivíduos, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa e VC = valor de cobertura

Família	NI	DR	DoR	FR	%VI	%VC
Euphorbiaceae	533	23,48	19,02	4,15	15,55	21,25
Myrtaceae	241	10,62	9,81	4,61	8,34	10,21
Caesalpiniaceae	175	7,71	11,06	4,61	7,79	9,39
Morta	216	9,52	8,33	4,61	7,48	8,92
Annonaceae	213	9,38	7,58	4,61	7,19	8,48
Lacistemataceae	226	9,96	5,24	4,61	6,60	7,60
Mimosaceae	54	2,38	7,86	4,15	4,80	5,12
Flacourtiaceae	143	6,30	3,91	4,15	4,79	5,10
Compositae	58	2,56	3,63	4,61	3,60	3,09
Fabaceae	44	1,94	2,47	4,15	2,85	2,20
Sapindaceae	41	1,81	2,89	3,23	2,64	2,35
Monimiaceae	51	2,25	0,97	4,61	2,61	1,61
Moraceae	37	1,63	2,09	3,69	2,47	1,86
Cecropiaceae	15	0,66	3,16	3,23	2,35	1,91
Rubiaceae	44	1,94	1,69	3,23	2,28	1,81
Anacardiaceae	25	1,10	1,55	3,23	1,96	1,33
Lauraceae	24	1,06	1,37	2,76	1,73	1,21
Boraginaceae	19	0,84	0,87	3,23	1,64	0,85
Guttiferae	17	0,75	0,51	3,23	1,50	0,63
Tiliaceae	10	0,44	0,53	3,23	1,40	0,49
Erythroxylaceae	15	0,66	0,26	2,76	1,23	0,46
Apocynaceae	8	0,35	0,38	2,76	1,17	0,37
Bignoniaceae	10	0,44	0,27	2,76	1,16	0,35
Solanaceae	12	0,53	1,41	1,38	1,11	0,97
Elaeocarpaceae	9	0,40	0,57	2,30	1,09	0,48
Burseraceae	2	0,09	1,43	0,46	0,66	0,76
Rosaceae	3	0,13	0,21	1,38	0,57	0,17
Chrysobalanaceae	3	0,13	0,28	0,92	0,45	0,21
Ochnaceae	4	0,18	0,06	0,92	0,38	0,12
Melastomataceae	3	0,13	0,05	0,92	0,37	0,09
Rutaceae	2	0,09	0,03	0,92	0,35	0,06
Nyctaginaceae	2	0,09	0,03	0,92	0,35	0,06
Bombacaceae	2	0,09	0,03	0,92	0,35	0,06
Arecaceae	2	0,09	0,27	0,46	0,27	0,18
Combretaceae	3	0,13	0,07	0,46	0,22	0,10
Sapotaceae	1	0,04	0,07	0,46	0,19	0,06
Indeterminada	1	0,04	0,02	0,46	0,18	0,03
Aquifoliaceae	1	0,04	0,02	0,46	0,18	0,03
Symplocaceae	1	0,04	0,01	0,46	0,17	0,03

Em PAULA (2000), as famílias com maior número de indivíduos foram: Moraceae (30,0%), Flacourtiaceae (10,9%), Rubiaceae (4,9%), Fabaceae (4,8%) e Myrtaceae (3,2%), que contribuíram com 53,8%.

Em MARANGON (1999), os destaques foram: Mimosaceae (12,3%), Caesalpiniaceae (11,7%), Fabaceae (9,7%), Lauraceae (8,9%), Annonaceae (5,7%), Euphorbiaceae (3,7%), Myrtaceae (3,7%) e Meliaceae (3,0%), que totalizaram 58,8% dos indivíduos. Em SOARES JÚNIOR (2000), as famílias com maior número de indivíduos foram: Euphorbiaceae (14,9%), Mimosaceae (13,6%), Caesalpiniaceae (8,4%), Myrtaceae (6,8%) e Rubiaceae (7,1%), que somaram 50,8% dos indivíduos amostrados.

Esse resultado confirma as observações de Richards (1957), citado por MARISCAL FLORES (1993), de que parece ser comum em florestas pluviais tropicais poucas famílias detendo o maior número de indivíduos e que esse predomínio numérico, em uma mesma família botânica, expressa a dominância da família na área. Contudo, não foi observada a predominância de uma só família, ou de grupo de famílias, que tenha contribuído com pouco mais da metade dos indivíduos amostrados, em florestas estacionais semidecíduais na Zona da Mata de Minas Gerais. No entanto, quanto à presença, verificou-se que as famílias Euphorbiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae foram amostradas em seis dos nove levantamentos fitossociológicos analisados anteriormente (Quadro 2).

As espécies amostradas e os respectivos parâmetros fitossociológicos encontram-se no Quadro 4. Observa-se, nesse quadro, que foram amostrados 2.270 indivíduos, sendo 2.053 indivíduos vivos e 217 mortos em pé. Duas árvores vivas não foram incluídas na amostragem, por não apresentarem copa.

Um espécime de *Anadenanthera macrocarpa* alcançou o maior CAP entre todos os indivíduos amostrados (192 cm); também foi dele a maior altura estimada, 20 m. Apesar da baixa densidade dessa espécie, alguns indivíduos foram de grande porte, contribuindo para elevar o valor de DoR.

PAULA (1999) encontrou um indivíduo dessa mesma espécie com CAP de 344 cm, tendo sido também dele a maior altura, 33,5 m. O autor acrescentou, ainda, que a espécie *Anadenanthera macrocarpa* ocupou o dossel superior da floresta com árvores de grande porte, o que lhe proporcionou a maior DoR, mas uma baixa DR, em virtude do seu reduzido

Quadro 4 - Parâmetros da estrutura horizontal das espécies amostradas da fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG, ordenadas decrescentemente pelo valor de importância (VI), em que número de indivíduos (ni), número de unidades amostrais de ocorrência da espécie (UA), área basal (AB), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR) e valor de cobertura (VC)

Espécie	Ni	UA	AB	DR	FR	DoR	VI (%)	VC (%)
<i>Mabea fistulifera</i>	492	9	3,0265	21,67	2,56	17,5998	13,944	19,637
<i>Myrcia fallax</i>	236	10	1,6789	10,40	2,84	9,7634	7,667	10,080
Morta	217	10	1,4443	9,56	2,84	8,3991	6,933	8,979
<i>Apuleia leiocarpa</i>	161	10	1,6595	7,09	2,84	9,6505	6,528	8,372
<i>Lacistema pubescens</i>	226	10	0,9047	9,96	2,84	5,2612	6,019	7,609
<i>Xylopia sericea</i>	113	9	0,6746	4,98	2,56	3,9229	3,819	4,450
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	35	8	1,0172	1,54	2,27	5,9155	3,243	3,729
<i>Guatteria sericea</i>	79	10	0,5178	3,48	2,84	3,0114	3,111	3,246
<i>Casearia arborea</i>	73	7	0,4062	3,22	1,99	2,3623	2,522	2,789
<i>Piptocarpha macropoda</i>	34	9	0,4668	1,50	2,56	2,7146	2,256	2,106
<i>Casearia decandra</i>	61	8	0,2295	2,69	2,27	1,3348	2,098	2,011
<i>Siparuna guianensis</i>	51	10	0,1639	2,25	2,84	0,9533	2,014	1,600
<i>Cecropia</i> sp.	15	7	0,5423	0,66	1,99	3,1536	1,934	1,907
<i>Brosimum glaziovii</i>	35	8	0,3237	1,54	2,27	1,8823	1,899	1,712
<i>Matayba elaeagnoides</i>	29	7	0,3310	1,28	1,99	1,9250	1,730	1,601
<i>Cordia sellowiana</i>	17	7	0,1411	0,75	1,99	0,8204	1,186	0,785
<i>Platypodium elegans</i>	14	6	0,1906	0,62	1,70	1,1084	1,143	0,863
<i>Bathysa nicholsonii</i>	23	4	0,2060	1,01	1,14	1,1982	1,116	1,106
<i>Tapirira obtusa</i>	13	6	0,1792	0,57	1,70	1,0420	1,106	0,807
<i>Vernonia diffusa</i>	17	6	0,1147	0,75	1,70	0,6672	1,040	0,708
<i>Copaifera langsdorffii</i>	11	6	0,1403	0,48	1,70	0,8157	1,002	0,650
<i>Luehea grandiflora</i>	10	7	0,0916	0,44	1,99	0,5326	0,987	0,487
<i>Maprounea guianensis</i>	19	6	0,0703	0,84	1,70	0,4090	0,984	0,623
<i>Vismia martiana</i>	15	6	0,0565	0,66	1,70	0,3285	0,898	0,495
<i>Amaioua guianensis</i>	14	6	0,0526	0,62	1,70	0,3061	0,876	0,461
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	13	6	0,0398	0,57	1,70	0,2317	0,836	0,402
<i>Ocotea odorifera</i>	10	5	0,1077	0,44	1,42	0,6262	0,829	0,533
<i>Sloanea monosperma</i>	9	5	0,0980	0,40	1,42	0,5699	0,796	0,483
<i>Dalbergia nigra</i>	13	5	0,0631	0,57	1,42	0,3671	0,787	0,470
<i>Machaerium brasiliense</i>	10	4	0,1139	0,44	1,14	0,6623	0,746	0,551
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	4	3	0,2053	0,18	0,85	1,1937	0,741	0,685
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	7	5	0,0626	0,31	1,42	0,3640	0,698	0,336
<i>Jacaranda macrantha</i>	9	5	0,0442	0,40	1,42	0,2571	0,691	0,327
<i>Tapirira guianensis</i>	10	4	0,0707	0,44	1,14	0,4111	0,663	0,426
<i>Aparisthmium cordatum</i>	10	4	0,0635	0,44	1,14	0,3695	0,649	0,405
<i>Trattinnickia ferruginea</i>	2	1	0,2446	0,09	0,28	1,4225	0,598	0,755
<i>Solanum excelsum</i>	4	2	0,1509	0,18	0,57	0,8778	0,541	0,527
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	6	4	0,0352	0,26	1,14	0,2049	0,535	0,235
<i>Stryphnodendron guianense</i>	5	3	0,0576	0,22	0,85	0,3348	0,469	0,278
<i>Guatteria villosissima</i>	8	3	0,0332	0,35	0,85	0,1933	0,466	0,273
<i>Croton macrobothrys</i>	4	3	0,0633	0,18	0,85	0,3680	0,465	0,272
<i>Inga cylindrica</i>	4	3	0,0327	0,18	0,85	0,1903	0,406	0,183
<i>Eupatorium velutinum</i>	7	2	0,0586	0,31	0,57	0,3408	0,406	0,325
<i>Nectandra rigida</i>	3	3	0,0369	0,13	0,85	0,2147	0,400	0,173
<i>Eriobotrya japonica</i>	3	3	0,0355	0,13	0,85	0,2063	0,397	0,169
<i>Casearia ulmifolia</i>	4	3	0,0146	0,18	0,85	0,0851	0,371	0,131
<i>Cupania tenuivalvis</i>	5	2	0,0521	0,22	0,57	0,3028	0,364	0,262
<i>Alchornea triplinervia</i>	4	3	0,0105	0,18	0,85	0,0609	0,363	0,119
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	4	2	0,0514	0,18	0,57	0,2988	0,348	0,237
<i>Solanum leucodendron</i>	4	2	0,0485	0,18	0,57	0,2818	0,342	0,229

Quadro 4, Cont.

<i>Cassia ferruginea</i>	3	1	0,0968	0,13	0,28	0,5631	0,326	0,348
<i>Machaerium nictitans</i>	4	2	0,0385	0,18	0,57	0,2238	0,323	0,200
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	2	0,0344	0,09	0,57	0,2001	0,285	0,144
<i>Ouratea polygyna</i>	4	2	0,0113	0,18	0,57	0,0659	0,270	0,121
<i>Anadenanthera peregrina</i>	2	2	0,0228	0,09	0,57	0,1326	0,263	0,110
<i>Nectandra</i> sp.	3	2	0,0135	0,13	0,57	0,0787	0,260	0,105
<i>Ocotea laxa</i>	2	2	0,0191	0,09	0,57	0,1108	0,256	0,099
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	2	0,0113	0,13	0,57	0,0660	0,255	0,099
<i>Miconia</i> sp.	3	2	0,0099	0,13	0,57	0,0573	0,253	0,095
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	2	0,0094	0,13	0,57	0,0547	0,252	0,093
<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	2	0,0165	0,09	0,57	0,0960	0,251	0,092
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	2	0,0137	0,09	0,57	0,0797	0,245	0,084
<i>Rollinia silvatica</i>	2	2	0,0114	0,09	0,57	0,0664	0,241	0,077
<i>Inga capitata</i>	2	2	0,0082	0,09	0,57	0,0477	0,235	0,068
<i>Eugenia cerasiflora</i>	2	2	0,0056	0,09	0,57	0,0328	0,230	0,060
<i>Guapira opposita</i>	2	2	0,0050	0,09	0,57	0,0289	0,228	0,059
<i>Eriotheca candolleana</i>	2	2	0,0049	0,09	0,57	0,0283	0,228	0,058
<i>Erythroxylum</i> sp.	2	2	0,0046	0,09	0,57	0,0266	0,228	0,057
<i>Solanum</i> sp.	3	1	0,0398	0,13	0,28	0,2316	0,216	0,182
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	2	1	0,0466	0,09	0,28	0,2712	0,214	0,180
<i>Hirtella selleana</i>	2	1	0,0414	0,09	0,28	0,2407	0,204	0,164
<i>Guettarda viburnoides</i>	4	1	0,0232	0,18	0,28	0,1352	0,198	0,156
<i>Matayba</i> sp.	1	1	0,0439	0,04	0,28	0,2551	0,194	0,150
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	1	0,0198	0,13	0,28	0,1150	0,177	0,124
<i>Tovomitopsis</i> sp.	1	1	0,0291	0,04	0,28	0,1694	0,166	0,107
<i>Terminalia tanibouca</i>	3	1	0,0121	0,13	0,28	0,0705	0,162	0,101
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0,0238	0,04	0,28	0,1385	0,156	0,091
<i>Rollinia laurifolia</i>	1	1	0,0151	0,04	0,28	0,0880	0,139	0,066
<i>Allophylus edulis</i>	1	1	0,0140	0,04	0,28	0,0816	0,137	0,063
<i>Guatteria nigrescens</i>	2	1	0,0059	0,09	0,28	0,0346	0,136	0,061
<i>Vismia</i> sp.	2	1	0,0050	0,09	0,28	0,0291	0,134	0,059
<i>Pouteria</i> sp.	1	1	0,0122	0,04	0,28	0,0712	0,133	0,058
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0,0094	0,04	0,28	0,0549	0,128	0,049
<i>Annona cacans</i>	1	1	0,0074	0,04	0,28	0,0430	0,124	0,044
<i>Licania</i> sp.	1	1	0,0072	0,04	0,28	0,0416	0,123	0,043
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	1	0,0061	0,04	0,28	0,0357	0,121	0,040
<i>Actinostemon klotzschii</i>	1	1	0,0060	0,04	0,28	0,0350	0,121	0,040
<i>Croton</i> sp.	1	1	0,0054	0,04	0,28	0,0313	0,120	0,038
<i>Cordia magnoliaefolia</i>	1	1	0,0050	0,04	0,28	0,0289	0,119	0,036
<i>Swartzia myrtifolia</i>	1	1	0,0045	0,04	0,28	0,0264	0,118	0,035
Indeterminada 2	1	1	0,0042	0,04	0,28	0,0245	0,118	0,034
<i>Ilex cerasifolia</i>	1	1	0,0040	0,04	0,28	0,0234	0,117	0,034
<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	0,0039	0,04	0,28	0,0228	0,117	0,033
<i>Croton hemiargyreus</i>	1	1	0,0039	0,04	0,28	0,0228	0,117	0,033
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	1	0,0035	0,04	0,28	0,0204	0,116	0,032
<i>Carpotroche brasiliensis</i>	1	1	0,0033	0,04	0,28	0,0194	0,116	0,032
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0,0030	0,04	0,28	0,0176	0,115	0,031
<i>Hortia arborea</i>	1	1	0,0029	0,04	0,28	0,0167	0,115	0,030
<i>Cordia sylvestris</i>	1	1	0,0027	0,04	0,28	0,0158	0,115	0,030
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	1	0,0026	0,04	0,28	0,0150	0,114	0,030
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	1	0,0024	0,04	0,28	0,0142	0,114	0,029
<i>Eugenia leptoclada</i>	1	1	0,0024	0,04	0,28	0,0142	0,114	0,029
<i>Symplocos pubescens</i>	1	1	0,0024	0,04	0,28	0,0142	0,114	0,029
<i>Inga sessilis</i>	1	1	0,0022	0,04	0,28	0,0126	0,114	0,028
<i>Solanum argenteum</i>	1	1	0,0022	0,04	0,28	0,0126	0,114	0,028
Indeterminada 1	1	1	0,0019	0,04	0,28	0,0111	0,113	0,028
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1	1	0,0019	0,04	0,28	0,0111	0,113	0,028
<i>Guatteria australis</i>	1	1	0,0018	0,04	0,28	0,0104	0,113	0,027
Total Global	2270		17,1960	100,00	100,00	100,0000	100,000	100,000

número de indivíduos. O maior CAP e a maior altura, na amostragem de MARANGON (1999), foram também de indivíduos de *Anadenanthera macrocarpa*, que mediam 300 cm de CAP e 30 m de altura, e de *Erythrina falcata* (Fabaceae), com 281 cm de CAP e 30 m de altura.

As onze espécies que apresentaram os maiores números de indivíduos e, conseqüentemente, as maiores DRs (68,82%) foram, respectivamente: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Lacistema pubescens*, *Apuleia leiocarpa*, *Xylopia sericea*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Casearia decandra*, *Siparuna guianensis*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Brosimum glaziovii*.

Poucas espécies possuem elevada DR. Neste levantamento, as cinco espécies com densidades acima de 5% contribuíram com 49,12% da densidade relativa.

MARISCAL FLORES (1993) encontrou 28,98% da DR composta por espécies cujas DRs encontravam-se acima de 5%: *Bathysa australis* (7,62%), *Siparuna guianensis* (7,31%), *Croton cf. priscus* (6,30%), *Jacaranda macrantha* (5,72%), *Casearia decandra* (5,03%).

MEIRA NETO e MARTINS (2000), na Mata da Silvicultura, observou apenas três espécies com DR acima de 5% (*Siparuna guianensis*, 14,44%; *Bathysa nicholsonii*, 7,99%; e *Aparisthium cordatum*, 6,25%), que somadas perfizeram 28,68% da DR.

PAULA (1999) relacionou cinco espécies com densidade relativa acima de 5%, que juntas contribuíram com 56,57% da densidade relativa.

MARANGON (1999), na Mata da Pedreira, em Viçosa - MG, relacionou apenas uma espécie com DR acima de 5% (*Bauhinia forficata*, 7,12%). SILVA et al. (1999), na fazenda São Geraldo, também encontraram apenas uma espécie (*Siparuna guianensis*, 11,23%) com densidade relativa acima de 5%.

SILVA et al. (2000) encontraram sete espécies com DR acima de 5%, as quais contribuíram com 54,45% da densidade relativa.

Neste levantamento, foram amostradas 42 espécies (39,3%) com apenas um indivíduo. Segundo MARTINS (1993), estas são consideradas espécies raras na amostragem, ou seja, apresentam densidade absoluta igual ou inferior a um indivíduo por hectare. Em seu levantamento, realizado pelo método de quadrantes na Mata Capetinga, no município de Santa Rita do Passa Quatro - SP, esse autor encontrou 27,17% de espécies raras.

MARISCAL FLORES (1993), na Mata da Silvicultura, encontrou 21,98%, enquanto MEIRA NETO e MARTINS (2000), no mesmo fragmento, encontrou 19,48%, ALMEIDA e SOUZA (1997) 21,79%, PAULA (1999) 24,47% e MARANGON (1999) 29,93%. Este último autor acrescenta que, apesar de ser discutível o conceito do que é uma espécie rara, vários fatores devem ser considerados, desde a complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais até a metodologia de amostragem utilizada, pois a grande maioria das áreas estudadas é floresta secundária, oriunda de regeneração.

Foram incluídos na amostragem os indivíduos arbóreos mortos em pé, que ocuparam o quarto lugar em DR.

MEIRA NETO e MARTINS (2000) amostraram 92 indivíduos mortos, correspondendo a 4,3% da DR; SEVILHA (1996), em uma área protegida desde 1926, pertencente ao Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa, encontrou 3,57% de árvores mortas; e ALMEIDA (1996), em um fragmento florestal de 4,5 ha, em Juiz de Fora, encontrou 7,5% e observou que as árvores mortas também apresentaram distribuição em forma de “J”-invertido, o que indicaria elevada mortalidade entre indivíduos com pequeno diâmetro e que este fato era devido, principalmente, à alta incidência de cipós, aos efeitos da dinâmica de borda e ao curto ciclo de vida das espécies pioneiras.

SILVA (1989) encontrou 5,36% de árvores mortas em pé, enquanto LOPES (1998) encontrou 2,87% e comparou-o com outros levantamentos fitossociológicos, considerando este porcentual relativamente baixo.

MARANGON (1999) amostrou 114 indivíduos mortos (8%), e PAULA (1999) encontrou 7,64%, em um trabalho cujos objetivos foram identificar e analisar as alterações florísticas e fitossociológicas entre levantamentos realizados nos anos de 1984 e 1998, tendo observado que a mortalidade foi maior entre as pioneiras e as secundárias iniciais, mas que o grupo das pioneiras apresentou, praticamente, o dobro da taxa de mortalidade.

Na Mata da Garagem, em Viçosa - MG, um fragmento florestal com aproximadamente 40 anos de regeneração natural, foram encontrados 11,09% de indivíduos mortos (Alexandre Francisco da Silva, comunicação pessoal), mortalidade bem próxima daquela encontrada por SOARES JÚNIOR (2000), de 9,63%, na fazenda Tico-Tico, para a qual considerou valor elevado, quando comparou com o obtido por MARTINS (1993), que encontrou 7,4%. Neste

trabalho, os indivíduos mortos corresponderam a 9,56% dos indivíduos amostrados. Este percentual encontra-se na faixa dos valores de indivíduos mortos amostrados, que variaram entre 3,57 e 11,09%, podendo ser considerado alto para os fragmentos da região.

Em ambientes florestais em estágios iniciais de sucessão secundária, espera-se maior percentual de indivíduos mortos, uma vez que, teoricamente, espécies desses estágios são mais suscetíveis às alterações ambientais, assumindo-se o fato de que os processos de substituição de espécies de grupos ecológicos distintos se processam mais rapidamente (LOPES, 1998). Os resultados encontrados, de modo geral, variam $6,9 \% \pm 2,8$, podendo ser interpretado que as árvores mortas são conseqüência de um processo natural, da dinâmica de regeneração natural, das florestas tropicais (SILVA et al., 2000).

As onze espécies que ocorreram no maior número de unidades amostrais e, conseqüentemente, apresentaram as maiores freqüências absoluta e relativa, foram: em primeiro lugar, *Myrcia fallax*, *Lacistema pubescens*, *Apuleia leiocarpa*, *Guatteria sericea* e *Siparuna guianensis*, que ocorreram nas dez parcelas alocadas em campo, em segundo, *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea*, *Piptocarpha macropoda*, que ocorreram em nove parcelas, e em terceiro, *Anadenanthera macrocarpa*, *Brosimum glaziovii* e *Casearia decandra*, que ocorreram em oito parcelas (Quadro 4).

Com baixa freqüência, amostradas em apenas uma parcela, foram encontradas 42 espécies (39,3 %).

As dez espécies (Quadro 4) que apresentaram maiores áreas basais e, conseqüentemente, as maiores dominâncias absoluta e relativa, em ordem decrescente, foram: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Cecropia* sp., *Guatteria sericea*, *Piptocarpha macropoda* e *Casearia arborea*, totalizando $10,89 \text{ m}^2$ (63,35 %) da área basal por hectare.

Mabea fistulifera foi a espécie que apresentou maiores dominâncias absoluta e relativa, com $3,0265 \text{ m}^2$ por hectare de área basal. Esta espécie teve elevada área basal, em virtude do grande número de indivíduos amostrados (492).

Cecropia sp. ocupou o sétimo lugar em termos de dominância relativa (3,15 %), com uma área basal de 0,5423 m² por hectare. Embora tenham sido amostrados apenas 15 indivíduos, entre eles a média dos diâmetros foi de 16,7 cm ± 6,7. Entre os indivíduos, ocorreu um perfillhado com três troncos brotando à altura do solo, com 33,4, 21,6 e 17,5 cm de diâmetro.

As árvores mortas, que ocuparam o quarto lugar em termos de DoR e o terceiro lugar em termos de valor de importância (VI), contribuíram com apenas 8,4 % da área basal total.

As espécies cuja densidade foi de apenas um indivíduo contribuíram com 1,40 % da área basal total.

MARISCAL FLORES (1993), na Mata da Silvicultura, com critério de inclusão de CAP ≥ 15,7 cm, encontrou 24,28 m² por hectare de área basal. MEIRA NETO e MARTINS (2000), na mesma área, mas com critério de inclusão de CAP ≥ 10,0 cm, com 2.064 indivíduos arbóreos vivos e 22 mortos em pé, encontraram 29,83 m² por hectare.

PAULA (1999), em uma amostragem com critério de inclusão de CAP ≥ 15,0 cm, encontrou 1.826 indivíduos vivos que totalizaram uma área basal, por hectare, de 29,9750 m². MARANGON (1999), em uma amostragem com critério de inclusão de CAP ≥ 15 cm, encontrou 1.418 indivíduos arbóreos, que produziram uma área basal por hectare de 24,61 m², tendo ocorrido ainda 114 indivíduos mortos.

A área basal por hectare no fragmento da fazenda Rancho Fundo foi de 17,1960 m², que, quando comparada com os trabalhos citados, foi considerada baixa.

As dez espécies em ordem decrescente do VI (%) foram: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Piptocarpha macropoda* e *Casearia decandra*, que totalizaram 51,19% (Figura 3).

Os resultados das análises dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal revelaram algumas poucas espécies com alto VI (%), um elevado número de espécies com baixo VI (%) (Quadro 4) e 54,2 % das espécies apresentaram VI (%) menor ou igual a 1,0 %.

Pela observação dos resultados do Quadro 4 e da Figura 3, verifica-se que dez espécies (12,1%) contribuíram com 51,21 % da soma total do VI %. Entretanto, apenas uma apresentou VI % maior ou igual a 10,0 (*Mabea fistulifera*).

Os resultados do Quadro 4 revelam, também, um grande número de espécies com baixos valores de VI, com 96 espécies (89,72 %) apresentando VI% menor ou igual a 2%, assim como no trabalho de MARISCAL FLORES (1993), que foi de 83,52% (76 espécies) de espécies com VI% menor ou igual a 2%. Este percentual aumentou para 91,2% (134 espécies), no trabalho de MARANGON (1999).

MEIRA NETO e MARTINS (2000), na mesma floresta estudada por MARISCAL FLORES (1993), encontraram 144 espécies (93,51 %) com VI% menor ou igual a 2%. Esta diferença encontrada pode ter sido em função do critério de inclusão, que no levantamento de MEIRA NETO e MARTINS (2000) foi de $CAP \geq 10,0$ cm.

ALMEIDA e SOUZA (1996), em Juiz de Fora - MG, em um fragmento submetido a fortes alterações antrópicas, encontraram 63 espécies (80,77%) com VI% menor do que 2%, enquanto PAULA (1999) encontrou 88,30% (83 espécies) com VI% menor ou igual a 2%.

MARTINS (1993) relatou ser característica das florestas tropicais a presença de um grande número de espécies com valor de importância baixo e que o número e o tamanho dos indivíduos são as características mais importantes.

No presente trabalho, 89,71% (96 espécies) apresentou VI% menor ou igual a 2,0.

Pode-se observar, no Quadro 4, que a hierarquia em termos do valor de cobertura (VC%) apresentou comportamento similar ao valor de importância (VI%).

Utilizando o conceito de SWAINE e WHITMORE (1988) para definir os grupos ecológicos de espécies e com base nas observações de GANDOLFI (1991), OLIVEIRA FILHO et al. (1994b), ALMEIDA (1996) e PAULA (1999), neste estudo considerou-se a existência de três categorias sucessionais

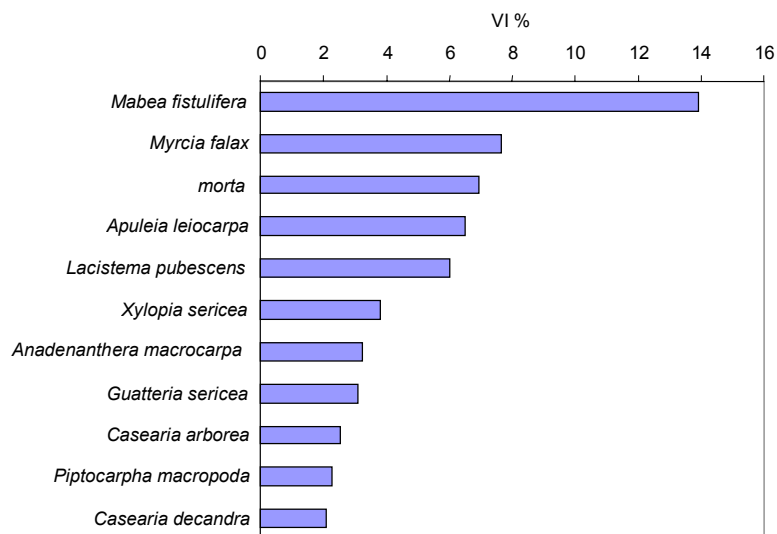


Figura 3 - Distribuição em ordem decrescente das dez espécies de maior valor de importância (VI), inclusive a classe das mortas, no levantamento fitossociológico realizado na fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG.

distintas, ou seja, pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI, 1991).

Foram consideradas como espécies pioneiras aquelas que se desenvolvem em clareiras, nas bordas das florestas ou em locais abertos, que são nitidamente dependentes de condições de maior luminosidade e não ocorrem no sub-bosque.

As espécies secundárias iniciais seriam aquelas que podem se desenvolver em condições de maior luminosidade, como clareiras pequenas, nas bordas de clareiras maiores ou mesmo nas bordas da floresta, mas que no entanto ocorrem também no sub-bosque, principalmente em condições de menor sombreamento, estando em geral ausentes na sombra densa.

As espécies secundárias tardias seriam aquelas que conseguem se desenvolver no sub-bosque, podendo aí permanecer por toda a sua vida ou, então, alcançar o dossel florestal ou mesmo a condição de emergente. Esta última categoria inclui, como se pode ver, condições bastante distintas, podendo a ela pertencer espécies típicas de sub-bosque, ou então espécies características do dossel florestal de comunidades maduras.

Pôde-se inferir que entre as espécies amostradas com pelo menos cinco indivíduos, que totalizaram 1.915 árvores vivas, sete delas pertencem ao grupo das pioneiras, as quais contribuíram com 30,81%, enquanto as secundárias iniciais (clímaces heliófilas), com 1.290 indivíduos corresponderam a 67,36%, e as secundárias tardias (clímaces tolerantes), com 28 indivíduos, foram responsáveis por 1,83%.

Ao analisar o número de espécies em cada categoria sucessional e os números de indivíduos que representam cada uma delas, entendeu-se que os dados indicaram que o fragmento ora estudado encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento.

3.2.2. Diversidade e equabilidade

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,099 nats/espécie, enquanto o coeficiente de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,663.

Quando os valores do índice de diversidade e do coeficiente de equabilidade encontrados no fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo são comparados com outros trabalhos de igual natureza, realizados na Zona da Mata de Minas Gerais (Quadro 5), observa-se que esse fragmento apresentou os menores valores, tanto para o índice de diversidade, como para o coeficiente de equabilidade, com exceção do trabalho de PAULA (1999).

MARISCAL FLORES (1993), em uma amostra de 1,10 ha, em um povoamento florestal nativo, em estágio médio de sucessão secundária, com 1.889 indivíduos amostrados e distribuídos em 91 espécies, e nível de inclusão $CAP \geq 15$ cm, encontrou o índice de diversidade de Shannon (H') equivalente a 3,809 nats/espécie. O autor afirmou que os resultados encontrados para a diversidade florística mostram coerência com o estágio de desenvolvimento da floresta, indicando que havia uma alta diversidade de espécies.

SILVA et al. (1996), em amostra de 1 ha, com 1.707 indivíduos, e nível de inclusão de $CAP \geq 15,0$ cm, distribuídos em 127 espécies, encontraram um índice de diversidade Shannon (H') de 3,77 nats/espécie. O alto valor é justificado quando é levado em consideração que a área encontra-se em processo de regeneração natural há 70 anos, sendo permanentemente protegida.

Quadro 5 - Índice de diversidade de Shannon (H') e coeficiente de equabilidade de Pielou (J) para alguns fragmentos florestais na Zona da Mata de Minas Gerais

Autor	H' (nats/espécie)	J	Tamanho da Amostra (ha)	Método de Amostragem
MARISCAL FLORES (1993)	3,809	-	1,100	Parcela
SILVA et al. (1996)	3,770	-	1,000	Parcela
ALMEIDA (1996)	3,967	-	0,350	Parcela
MEIRA NETO e MARTINS (2000)	4,020	0,798	1,000	Parcela
MEIRA NETO et al. (1997a)	3,807	-	0,224	Ponto quadrante
MEIRA NETO et al. (1997b)	3,245	-	0,283	Ponto quadrante
PAULA 1999	3,058	0,664	1,000	Parcela
MARANGON (1999)	4,250	0,830	1,000	Parcela
SOARES JÚNIOR (2000)	3,620	0,817	0,370	Ponto quadrante
Este levantamento	3,099	0,663	1,000	Parcela

ALMEIDA (1996), em uma amostra de 0,35 ha, com 477 indivíduos amostrados, distribuídos em 78 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, observou que as análises evidenciavam elevada diversidade de espécies arbóreas (H' = 3,967 nats/espécie).

MEIRA NETO e MARTINS (2000), na mesma floresta estudada por MARISCAL FLORES (1993), em 1 ha, com 2.156 indivíduos amostrados, distribuídos em 154 espécies, com nível de inclusão CAP \geq 10 cm, encontraram o índice de diversidade de Shannon (H') de 4,020 nats/espécie e o de equabilidade de Pielou (J) de 0,798. Os autores consideraram que o alto índice de diversidade e a alta equabilidade mostram que há, além da riqueza florística, uma distribuição do número de indivíduos por muitas espécies, com tendência à igualdade, o que demonstra ser alta a heterogeneidade do componente arbóreo.

MEIRA NETO et al. (1997a), em uma amostragem por quadrantes, com 400 indivíduos amostrados e 89 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, encontraram um índice (H') de 3,807 nats/espécie. Essa floresta, denominada apenas de Mata do Brito, encontrava-se em estágio avançado de sucessão secundária, o que pode refletir num elevado índice de diversidade.

MEIRA NETO et al. (1997b), em uma amostragem por quadrantes, com 400 indivíduos e 72 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, encontraram um índice de 3,245 nats/espécie. Esta floresta, denominada apenas de Mata Mesófila II, encontra-se em estágio de sucessão secundária.

PAULA (1999), em uma amostra de 1 ha, com 1.826 indivíduos, distribuídos em 94 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, encontrou um índice de 3,058 nats/espécie e o de equabilidade de 0,664. O autor salientou que o índice encontrado estaria dentro do esperado para florestas estacionais semidecíduais, devendo ser considerado médio, ainda que aquele fragmento estivesse em estágio secundário de sucessão. O índice de equabilidade de 0,664 foi considerado médio de acordo com o próprio autor.

MARANGON (1999), em sua amostra de 1 ha, com 1.418 indivíduos amostrados, distribuídos em 147 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, encontrou um índice de 4,25 nats/espécie e o de equabilidade de 0,83. Segundo o autor, os altos valores mostraram que existe uma riqueza de espécies considerável, que proporciona uma alta heterogeneidade do estrato arbóreo, apesar de ser floresta secundária, com poucos anos de preservação. A alta equabilidade revela que há, além da riqueza florística, igualdade de distribuição do número de indivíduos por muitas espécies. O autor acrescenta, ainda, que essa alta diversidade pode ser atribuída à forma como foram distribuídas as unidades amostrais.

SOARES JÚNIOR (2000), em uma amostragem por ponto quadrante, com 800 indivíduos amostrados e 83 espécies, com nível de inclusão de CAP \geq 15 cm, encontrou um índice de diversidade de 3,62 nats/espécie e o de equabilidade de 0,817. O alto índice de diversidade e a alta equabilidade mostram que há, além da riqueza florística, uma distribuição do número de indivíduos por muitas espécies, com tendência à igualdade, o que demonstra ser alta a heterogeneidade do componente arbóreo.

Segundo MARTINS (1993), o índice de diversidade de Shannon é influenciado pela amostragem, porém oferece uma boa indicação da diversidade específica e pode servir para comparar florestas em locais distintos.

Ainda de acordo com o autor, quando duas regiões distintas de florestas são comparadas, ambas com alta diversidade de espécies, é esperado que na região em que as espécies forem amostradas com maior número de indivíduos o índice de diversidade seja maior, não só porque o seu somatório terá grande número de termos (o número de espécies é grande), como também porque cada termo terá um valor maior (o número de indivíduos amostrados para cada espécie é grande).

Em uma amostra onde a equabilidade for baixa, essa afirmativa pode não ser verdadeira, pois o simples acréscimo do número de indivíduos por espécie não garante o aumento do índice H' . É necessário que ocorra um aumento do equilíbrio do número de indivíduos por espécie (PAULA, 1999). Partindo desse princípio, pode-se afirmar que o número de indivíduos por espécie influi diretamente sobre esse índice de diversidade. Sendo assim, considerando que apenas cinco espécies pioneiras (*Mabea fistulifera* com 492 indivíduos, *Myrcia fallax* com 236, *Apuleia leiocarpa* com 161, *Lacistema pubescens* com 226 e *Xylopia sericea* com 113) contribuíram com mais da metade (54,1 %) dos indivíduos amostrados, restando outras 102 espécies para 45,9 %, pode-se dizer que a distribuição dos indivíduos por espécie, neste caso, é muito desequilibrada. Com essa constatação, fica claro que a disparidade entre o número de indivíduos por espécie foi a principal responsável pelo valor do índice encontrado. Outro dado que corrobora essa afirmação é o índice de equabilidade de Pielou (J), que foi de 0,664, demonstrando, assim, uma média equabilidade na área.

Os índices de diversidade encontrados nas florestas semidecíduas do Planalto Paulista, mencionadas por Pagano (1985), citado por LEITÃO FILHO (1987), variaram de 3,16 a 4,29, os quais são bastante semelhantes aos encontrados nas florestas estacionais semidecíduais da Zona da Mata de Minas Gerais analisadas (Quadro 5), que variaram de 3,058 a 4,25.

3.2.3. Estrutura vertical

A altura média estimada das árvores amostradas foi de 7,6 m. As estimativas dos parâmetros da estrutura vertical englobam, por espécies, as posições sociológicas (Quadro 6). As posições sociológicas foram estimadas

em função do valor fitossociológico por espécie, nas classes de altura total a que pertenciam, e evidenciam um padrão de distribuição em três estratos de altura.

No estrato inferior, agruparam-se as árvores que alcançavam altura menor que 4,9 m, representadas por 10,7 % das árvores amostradas (244 árvores/ha). No estrato médio, agruparam-se as árvores com alturas compreendidas entre 4,9 e 10,2m, representadas por 76,0% das árvores amostradas (1726 árvores/ha). No estrato superior, agruparam-se as árvores que ultrapassavam a altura de 10,2 m, representadas por 13,2 % das árvores amostradas (300 árvores/ha).

As espécies *Cassia ferruginea*, *Dilodendron bipinnatum*, *Licania* sp., *Matayba* sp., *Solanum excelsum*, *Tovomitopsis* sp. e *Trattinnickia ferruginea* foram encontradas, exclusivamente, no estrato superior ($ht \geq 10,3$ m).

As espécies *Allophylus edulis*, *Amaioua guianensis*, *Andira fraxinifolia*, *Annona cacans*, *Aparisthmium cordatum*, *Aspidosperma subincanum*, *Astronium fraxinifolium*, *Carpotroche brasiliensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia ulmifolia*, *Cordia magnoliaefolia*, *Cordia sylvestris*, *Croton hemiargyreus*, *Croton* sp., *Cupania vernalis*, *Dictyoloma vandellianum*, *Eriobotrya japonica*, *Eugenia cerasiflora*, *Eugenia* sp., *Eupatorium velutinum*, *Guapira opposita*, *Guatteria australis*, *Guatteria nigrescens*, *Guatteria schomburgkiana*, *Guatteria villosissima*, *Hirtella selleana*, *Hortia arborea*, *Ilex cerasifolia*, Indeterminada 1, Indeterminada 2, *Inga capitata*, *Machaerium aculeatum*, *Nectandra lanceolata*, *Ocotea laxa*, *Ocotea* sp., *Ouratea polygyna*, *Pouteria* sp., *Rollinia laurifolia*, *Solanum argenteum*, *Sorocea bonblandii*, *Sparattosperma leucanthum*, *Swartzia myrtifolia* e *Symplocos pubescens* foram encontradas, exclusivamente, no estrato médio ($4,9 \text{ m} \leq ht < 10,3 \text{ m}$).

As espécies arbóreas com maiores valores de posição sociológica relativa foram: *Mabea fistulifera* (55,210%), *Lacistema pubescens* (12,259%), *Myrcia fallax* (11,351%) e *Apuleia leiocarpa* (4,681%). Estas espécies tiveram uma certa predominância no estrato médio, mas foram encontradas também nos estratos inferior e superior.

Quadro 6 - Estimativas médias do número de indivíduos, por espécie, por hectare e por estrato de altura total (ht), em ordem decrescente de VI_i (%), em que estrato inferior (E_1) ($ht < 4,9$ m), estrato médio (E_2) ($4,9$ m \leq $ht < 10,3$ m), estrato superior (E_3) ($ht \geq 10,3$ m), número de Indivíduos por espécie (n_i), valor fitossociológico do estrato inferior (VF_1), valor fitossociológico do estrato médio (VF_2), valor fitossociológico do estrato superior (VF_3); posição sociológica absoluta (PSA_i) e posição sociológica relativa (PSR_i), na fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG

Espécie	E_1	E_2	E_3	n_i	VF_1	VF_2	VF_3	PSA_i	PSR_i	VI_i (%)
<i>Mabea fistulifera</i>	48	403	41	492	2,115	17,753	1,806	7330,132	55,210	13,944
<i>Myrcia fallax</i>	12	179	45	236	0,529	7,885	1,982	1507,048	11,351	7,667
Morta	81	125	11	217	3,568	5,507	0,485	982,687	7,402	6,933
<i>Apuleia leiocarpa</i>	11	112	38	161	0,485	4,934	1,674	621,542	4,681	6,528
<i>Lacistema pubescens</i>	28	190	8	226	1,233	8,370	0,352	1627,665	12,259	6,019
<i>Xylopia sericea</i>	4	90	19	113	0,176	3,965	0,837	373,436	2,813	3,819
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	2	21	12	35	0,088	0,925	0,529	25,947	0,195	3,243
<i>Guatteria sericea</i>	2	67	10	79	0,088	2,952	0,441	202,335	1,524	3,111
<i>Casearia arborea</i>		66	7	73	0,000	2,907	0,308	194,053	1,462	2,522
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	27	6	34	0,044	1,189	0,264	33,744	0,254	2,256
<i>Casearia decandra</i>	2	51	8	61	0,088	2,247	0,352	117,577	0,886	2,098
<i>Siparuna guianensis</i>	10	40	1	51	0,441	1,762	0,044	74,934	0,564	2,014
<i>Cecropia</i> sp.		3	12	15	0,000	0,132	0,529	6,740	0,051	1,934
<i>Brosimum glaziovii</i>		27	8	35	0,000	1,189	0,352	34,934	0,263	1,899
<i>Matayba elaeagnoides</i>		23	6	29	0,000	1,013	0,264	24,890	0,187	1,730
<i>Cordia sellowiana</i>	2	13	2	17	0,088	0,573	0,088	7,797	0,059	1,186
<i>Platypodium elegans</i>	1	10	3	14	0,044	0,441	0,132	4,846	0,036	1,143
<i>Bathysa nicholsonii</i>	3	16	4	23	0,132	0,705	0,176	12,379	0,093	1,116
<i>Tapirira obtusa</i>	1	9	3	13	0,044	0,396	0,132	4,009	0,030	1,106
<i>Vernonia diffusa</i>	1	13	3	17	0,044	0,573	0,132	7,885	0,059	1,040
<i>Copaifera langsdorffii</i>		7	4	11	0,000	0,308	0,176	2,863	0,022	1,002
<i>Luehea grandiflora</i>	3	6	1	10	0,132	0,264	0,044	2,026	0,015	0,987
<i>Maprounea guianensis</i>		16	3	19	0,000	0,705	0,132	11,674	0,088	0,984
<i>Vismia martiana</i>	1	13	1	15	0,044	0,573	0,044	7,533	0,057	0,898
<i>Amaioua guianensis</i>		14		14	0,000	0,617	0,000	8,634	0,065	0,876
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	3	10		13	0,132	0,441	0,000	4,802	0,036	0,836
<i>Ocotea odorifera</i>		9	1	10	0,000	0,396	0,044	3,612	0,027	0,829

Quadro 6, Cont.

<i>Sloanea monosperma</i>	1	8		9	0,044	0,352	0,000	2,863	0,022	0,796
<i>Dalbergia nigra</i>	3	9	1	13	0,132	0,396	0,044	4,009	0,030	0,787
<i>Machaerium brasiliense</i>		5	5	10	0,000	0,220	0,220	2,203	0,017	0,746
<i>Piptadenia gonoacantha</i>		1	3	4	0,000	0,044	0,132	0,441	0,003	0,741
<i>Himatanthus fhagedaenicus</i>		6	1	7	0,000	0,264	0,044	1,630	0,012	0,698
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	7		9	0,088	0,308	0,000	2,335	0,018	0,691
<i>Tapirira guianensis</i>		9	1	10	0,000	0,396	0,044	3,612	0,027	0,663
<i>Aparisthium cordatum</i>		10		10	0,000	0,441	0,000	4,405	0,033	0,649
<i>Trattinnickia ferruginea</i>			2	2	0,000	0,000	0,088	0,176	0,001	0,598
<i>Solanum excelsum</i>			4	4	0,000	0,000	0,176	0,705	0,005	0,541
<i>Guatteria schomburgkiana</i>		6		6	0,000	0,264	0,000	1,586	0,012	0,535
<i>Stryphnodendron guianense</i>	1	4		5	0,044	0,176	0,000	0,749	0,006	0,469
<i>Guatteria villosissima</i>		8		8	0,000	0,352	0,000	2,819	0,021	0,466
<i>Croton macrobothrys</i>		1	3	4	0,000	0,044	0,132	0,441	0,003	0,465
<i>Inga cylindrica</i>	1	3		4	0,044	0,132	0,000	0,441	0,003	0,406
<i>Eupatorium velutinum</i>		7		7	0,000	0,308	0,000	2,159	0,016	0,406
<i>Nectandra rigida</i>		2	1	3	0,000	0,088	0,044	0,220	0,002	0,400
<i>Eriobotrya japonica</i>		3		3	0,000	0,132	0,000	0,396	0,003	0,397
<i>Casearia ulmifolia</i>		4		4	0,000	0,176	0,000	0,705	0,005	0,371
<i>Cupania tenuivalvis</i>		2	3	5	0,000	0,088	0,132	0,573	0,004	0,364
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	2		4	0,088	0,088	0,000	0,352	0,003	0,363
<i>Dilodendron bipinnatum</i>			4	4	0,000	0,000	0,176	0,705	0,005	0,348
<i>Solanum leucodendron</i>	1	3		4	0,044	0,132	0,000	0,441	0,003	0,342
<i>Cassia ferruginea</i>			3	3	0,000	0,000	0,132	0,396	0,003	0,326
<i>Machaerium nictitans</i>	1	2	1	4	0,044	0,088	0,044	0,264	0,002	0,323
<i>Sorocea bonplandii</i>		2		2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,285
<i>Ouratea polygyna</i>		4		4	0,000	0,176	0,000	0,705	0,005	0,270
<i>Anadenanthera peregrina</i>		1	1	2	0,000	0,044	0,044	0,088	0,001	0,263
<i>Nectandra sp.</i>	1	1	1	3	0,044	0,044	0,044	0,132	0,001	0,260
<i>Ocotea laxa</i>		2		2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,256
<i>Casearia gossypiosperma</i>		3		3	0,000	0,132	0,000	0,396	0,003	0,255
<i>Miconia sp.</i>	1	2		3	0,044	0,088	0,000	0,220	0,002	0,253

Quadro 6, Cont.

49

<i>Psychotria carthagenensis</i>	3		3	0,132	0,000	0,000	0,396	0,003	0,252	
<i>Astronium fraxinifolium</i>		2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,251	
<i>Nectandra lanceolata</i>		2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,245	
<i>Rollinia silvatica</i>		1	1	2	0,000	0,044	0,044	0,088	0,001	0,241
<i>Inga capitata</i>		2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,235	
<i>Eugenia cerasiflora</i>		2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,230	
<i>Guapira opposita</i>		2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,228	
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	1	2	0,044	0,044	0,000	0,088	0,001	0,228	
<i>Erythroxylum</i> sp.	2		2	0,088	0,000	0,000	0,176	0,001	0,228	
<i>Solanum</i> sp.		2	1	3	0,000	0,088	0,044	0,220	0,002	0,216
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	2	0,044	0,044	0,000	0,088	0,001	0,214	
<i>Hirtella seloana</i>		1	1	2	0,000	0,044	0,044	0,088	0,001	0,204
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	3	4	0,044	0,132	0,000	0,441	0,003	0,198	
<i>Matayba</i> sp.			1	1	0,000	0,000	0,044	0,044	0,000	0,194
<i>Endlicheria paniculata</i>		1	2	3	0,000	0,044	0,088	0,220	0,002	0,177
<i>Tovomitopsis</i> sp.			1	1	0,000	0,000	0,044	0,044	0,000	0,166
<i>Terminalia tanibouca</i>		2	1	3	0,000	0,088	0,044	0,220	0,002	0,162
<i>Ocotea</i> sp.		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,156
<i>Rollinia laurifolia</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,139
<i>Allophylus edulis</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,137
<i>Guatteria nigrescens</i>		2	2	2	0,000	0,088	0,000	0,176	0,001	0,136
<i>Vismia</i> sp.	1	1	2	0,044	0,044	0,000	0,088	0,001	0,134	
<i>Pouteria</i> sp.		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,133
<i>Eugenia</i> sp.		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,128
<i>Annona cacans</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,124
<i>Licania</i> sp.			1	1	0,000	0,000	0,044	0,044	0,000	0,123
<i>Machaerium aculeatum</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,121
<i>Actinostemon klotzschii</i>	1		1	0,044	0,000	0,000	0,044	0,000	0,121	
<i>Croton</i> sp.		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,120
<i>Cordia magnoliaefolia</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,119
<i>Swartzia myrtifolia</i>		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,118
Indeterminada 2		1	1	1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,118

Quadro 6, Cont.

<i>Ilex cerasifolia</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,117
<i>Casearia sylvestris</i>	1			1	0,044	0,000	0,000	0,044	0,000	0,117
<i>Croton hemiargyreus</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,117
<i>Andira fraxinifolia</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,116
<i>Carpotroche brasiliensis</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,116
<i>Cupania vernalis</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,115
<i>Hortia arborea</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,115
<i>Cordia sylvestris</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,115
<i>Aspidosperma subincanum</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,114
<i>Dictyoloma vandellianum</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,114
<i>Eugenia leptoclada</i>	1			1	0,044	0,000	0,000	0,044	0,000	0,114
<i>Symplocos pubescens</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,114
<i>Inga sessilis</i>	1			1	0,044	0,000	0,000	0,044	0,000	0,114
<i>Solanum argenteum</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,114
Indeterminada 1		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,113
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	1			1	0,044	0,000	0,000	0,044	0,000	0,113
<i>Guatteria australis</i>		1		1	0,000	0,044	0,000	0,044	0,000	0,113
Total Global	244	1726	300	2270	10,749	76,035	13,216	13276,828	100,000	100,000

As espécies *Psychotria carthagenensis*, *Erythroxylum* sp., *Actinostemon klotzschii*, *Casearia sylvestris*, *Eugenia leptoclada*, *Inga sessilis* e *Sparattosperma leucanthum* ocorreram exclusivamente no estrato inferior (ht < 4,9 m).

3.3. Solos

3.3.1. Análises químicas

A interpretação dos resultados da análise química (Quadro 7) foi com base em ALVAREZ V. et al. (1999).

De acordo com a classificação agronômica, a acidez ativa do solo (pH) ocorreu com valores muito baixos em todas as parcelas, o que implica uma condição ácida. A acidez trocável (Al^{+3}) foi alta, enquanto a acidez potencial (H + Al) foi alta para a parcela 1 e muito alta para as demais parcelas.

O fósforo disponível (P), de acordo com o teor de argila do solo, apresentou valores muito baixos para todas as parcelas. O potássio disponível (K) apresentou valores baixos.

Para a soma de bases (SB), em todas as parcelas ocorreram valores muito baixos, que podem estar relacionados com a associação de grande parte dos nutrientes à biomassa.

A CTC efetiva (t) foi classificada como baixa para todas as parcelas. A CTC a pH 7 (T) para a parcela 1 foi classificada como média, enquanto para as demais parcelas foi classificada como boa.

Conforme pode ser observado, o índice de saturação por bases (V) foi muito baixo em todas as parcelas. O intenso intemperismo ocorrido no Planalto de Viçosa, favorecido pelo clima úmido e pela foliação gnáissica da rocha (CORRÊA, 1984), promoveu a lixiviação de bases, originando solos distróficos (< 50% de saturação por bases).

O índice de saturação por alumínio (m) foi muito alto (> 75%) para todas as parcelas, e o teor de matéria orgânica (MO) não variou muito. O teor foi médio para as parcelas 1, 2, 6 e 10; e o teor foi bom para as parcelas 3, 4, 5, 7, 8 e 9.

Quadro 7 - Características químicas dos solos, na profundidade de 0-20 cm, nas parcelas amostrais instaladas no fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG

Parcela	PH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	MO	Zn	Fe	Mn	Cu
	H ₂ O	— mg/dm ³ —			— cmol _c /dm ³ —						— % —	— dag/kg —	— mg/dm ³ —				
1	4,3	0,6	18	0,08	0,04	1,5	7,3	0,17	1,67	7,47	2,3	89,8	3,43	2,45	124,2	2,9	2,13
2	4,0	0,7	18	0,09	0,04	1,7	9,2	0,18	1,88	9,38	1,9	90,4	3,90	0,75	90,4	1,8	2,73
3	4,2	2,3	30	0,08	0,07	2,0	11,2	0,23	2,23	11,43	2,0	89,7	4,63	1,01	117,4	2,0	3,48
4	4,1	2,1	30	0,10	0,07	2,0	11,2	0,25	2,25	11,45	2,2	88,9	4,70	0,79	139,0	4,8	3,39
5	4,3	1,7	30	0,12	0,08	2,0	11,2	0,28	2,28	11,48	2,4	87,7	4,77	0,29	136,0	4,6	3,19
6	4,0	1,3	28	0,07	0,05	1,5	9,2	0,19	1,69	9,39	2,0	88,8	3,90	0,22	148,9	1,9	1,03
7	4,3	1,1	32	0,13	0,06	1,4	9,2	0,27	1,67	9,47	2,9	83,8	4,43	0,11	86,2	2,4	4,13
8	4,0	1,1	28	0,09	0,06	1,8	9,6	0,22	2,02	9,82	2,2	89,1	4,03	0,48	115,5	4,2	6,58
9	4,4	2,1	28	0,20	0,10	1,3	9,2	0,37	1,67	9,57	3,9	77,8	4,10	0,19	110,6	10,7	1,20
10	4,1	1,1	28	0,10	0,05	1,8	10,2	0,22	2,02	10,42	2,1	89,1	3,90	0,32	55,7	4,6	6,99

pH em H₂O - relação solo:água 1:2,5; P, K, Fe²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺ e Cu²⁺ - extrator de Mehlich-1; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ - extrator KCl 1 mol/L; H + Al - extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L a pH 7,0; SB = soma de bases trocáveis; CTC (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; CTC (T) = capacidade de troca catiônica total a pH 7,0; V = índice de saturação por bases; m = índice de saturação por alumínio; MO = matéria orgânica; Zn = zinco; Fe = ferro; Mn = manganês; e Cu = cobre.

Quanto à disponibilidade de micronutrientes, o zinco disponível (Zn) foi alto na parcela 1, médio na parcela 3, baixo nas parcelas 2, 4 e 8 e muito baixo nas parcelas 5, 6, 7, 9 e 10. O ferro disponível (Fe) foi alto em todas as parcelas, enquanto o manganês disponível (Mn) foi muito baixo para as parcelas 1, 4, 5, 7, 8 e 10, baixo para as parcelas 2, 3 e 6 e bom para a parcela 9. O cobre disponível (Cu) foi médio para as parcelas 6 e 9, e alto para as parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 10.

3.3.2. Análises granulométricas

O resultado da análise granulométrica das amostras de solo, das dez parcelas experimentais, encontra-se no Quadro 8. Observa-se que as classes texturais variaram de argilosa à muito argilosa.

Quadro 8 - Textura e classificação textural, na profundidade de 0-20 cm, dos solos das parcelas amostrais instaladas no fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo, Viçosa - MG

Parcela	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Classificação textural
	-----%-----				
1	25	12	14	49	Argila
2	20	12	14	54	Argila
3	13	11	19	57	Argila
4	32	12	05	51	Argila
5	32	11	06	51	Argila
6	31	14	08	47	Argila
7	15	11	13	61	Muito argiloso
8	15	12	12	61	Muito argiloso
9	32	13	09	46	Argila
10	14	12	12	62	Muito argiloso

3.4. Análise de ordenação de dados de vegetação e solos

Os resultados da análise de correspondência canônica indicam que, de acordo com o teste de permutação “Monte Carlo”, a distribuição das densidades das espécies nas parcelas não foi significativamente ($p > 0,05$)

influenciada pelas variáveis edáficas analisadas. Portanto, a hipótese inicial foi rejeitada.

Esses resultados podem ser explicados, em parte, pela baixa variação dos fatores edáficos entre parcelas, o que pode ser consequência do tamanho reduzido do fragmento. Além disto, outras variáveis ambientais, como nível de abertura do dossel e correspondentes variações na intensidade de luz, umidade do solo, proximidade de fontes de propágulos, dentre outras não analisadas neste estudo, podem estar contribuindo de maneira mais efetiva para a variação na distribuição das espécies.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Este estudo foi desenvolvido em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, em estágio secundário, com 10,8 ha, na fazenda Rancho Fundo, município de Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Além de buscar o conhecimento da composição florística e da estrutura fitossociológica do componente arbóreo, também foi objetivo tentar estabelecer relação entre os solos e a vegetação, utilizando Análise de Correspondência Canônica (“Canonical Correspondence Analysis” - CCA).

O método utilizado para as análises estruturais da vegetação foi o de parcelas. Lançou-se um conjunto de dez parcelas de 20 x 50 m cada (1.000 m²), totalizando 10.000 m² (1ha). Na amostragem foram incluídos todos os indivíduos arbóreos, inclusive os mortos ainda em pé, que apresentavam 15 cm de perímetro mínimo de tronco, a 130 cm do solo (CAP).

Para as análises dos solos, foram retiradas amostras a uma profundidade de 0-20 cm, de cada parcela.

Foram selecionados nove estudos fitossociológicos realizados na Zona da Mata de Minas Gerais, para serem comparados com o presente levantamento.

A listagem florística foi retirada da amostragem fitossociológica, tendo sido relacionadas 107 espécies arbóreas pertencentes a 73 gêneros e dois não-determinados, pertencentes a 37 famílias botânicas. Dessas espécies, 13 tiveram a identificação mais exclusiva em nível de gênero, uma em nível de

família (Indeterminada 1, Myrtaceae), uma permaneceu como morfoespécie (Indeterminada 2).

As famílias mais representativas floristicamente, consideradas aquelas amostradas com um mínimo de cinco espécies, foram: Annonaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Mimosaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae e Myrtaceae. Essas oito famílias representaram 21,6 % da amostragem e 52,3 % das espécies.

Em nove levantamentos analisados, a família Lauraceae foi encontrada em todos. No entanto, as famílias Fabaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Caesalpiniaceae e Flacourtiaceae também se destacaram pelas suas riquezas em espécies, podendo ser consideradas famílias importantes das florestas estacionais semidecíduais da Zona da Mata mineira.

As famílias amostradas com uma espécie representaram 43,2% e 15% das espécies. Nos oito trabalhos, esses valores variaram entre 37,5% e 56,0% das famílias e entre 13,55% e 22,0% das espécies. Entre estas espécies, nenhuma foi amostrada em todos os fragmentos analisados, o que destaca mais ainda a importância da preservação dos remanescentes, para a conservação da diversidade arbórea.

Foram amostrados, no hectare, 2.053 indivíduos arbóreos vivos e 217 mortos em pé, o que significou uma densidade de 2.270 indivíduos em pé. Os indivíduos mortos contribuíram com 9,56% dos indivíduos amostrados. A área basal por hectare foi de 17,1960 m², considerada baixa quando comparada com os outros fragmentos da região em igual estágio de desenvolvimento.

As onze espécies que apresentaram os maiores números de indivíduos e, conseqüentemente, maiores DRs (68,82%) foram, respectivamente: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Lacistema pubescens*, *Apuleia leiocarpa*, *Xylopia sericea*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Casearia decandra*, *Siparuna guianensis*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Brosimum glaziovii*.

Neste levantamento foram amostradas 42 espécies (39,3%) com apenas um indivíduo, consideradas raras na amostragem.

Os indivíduos mortos em pé ocuparam o quarto lugar em DR, que correspondeu a 9,56% do total, valor considerado alto. Este porcentual encontra-se na faixa dos valores de indivíduos mortos amostrados, em vários

trabalhos consultados, que variaram entre 3,57 e 11,09%, mostrando que este é um fato comum no processo de sucessão.

As dez espécies que apresentaram maiores áreas basais e, conseqüentemente, as maiores dominâncias absoluta e relativa, em ordem decrescente, foram: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Cecropia* sp., *Guatteria sericea*, *Piptocarpha macropoda* e *Casearia arborea*, totalizando 10,89 m² (63,35%) da área basal por hectare.

Mabea fistulifera foi a espécie que apresentou as maiores dominâncias absoluta e relativa, com 3,0265 m² por hectare de área basal, em virtude do elevado número de indivíduos amostrados (492).

As dez espécies em ordem decrescente do VI foram as mesmas mais importantes no VC, no qual totalizaram 64,69%: *Mabea fistulifera*, *Myrcia fallax*, *Apuleia leiocarpa*, *Lacistema pubescens*, *Xylopia sericea*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Guatteria sericea*, *Casearia arborea*, *Piptocarpha macropoda* e *Casearia decandra*.

A altura média estimada foi de 7,6 m. As espécies *Cassia ferruginea*, *Dilodendron bipinnatum*, *Licania* sp., *Matayba* sp., *Solanum excelsum*, *Tovomitopsis* sp. e *Trattinnickia ferruginea* foram encontradas exclusivamente no estrato superior, e as espécies *Psychotria carthagenensis*, *Erythroxylum* sp., *Actinostemon klotzschii*, *Casearia sylvestris*, *Eugenia leptoclada*, *Inga sessilis* e *Sparattosperma leucanthum* ocorreram exclusivamente no estrato inferior.

As espécies arbóreas com maiores valores de posição sociológica relativa foram: *Mabea fistulifera* (55,210%), *Lacistema pubescens* (12,259%), *Myrcia fallax* (11,351%) e *Apuleia leiocarpa* (4,681%). Estas espécies têm uma certa predominância no estrato médio, mas não deixam de estar presentes nos demais.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,099 nats/espécie, enquanto o coeficiente de equabilidade de Pielou (J) foi de 0,663. Os baixos valores do índice de diversidade e equabilidade encontrados na floresta da fazenda Rancho Fundo, quando comparados aos índices encontrados por outros autores na região, podem estar relacionados ao estágio de desenvolvimento e às metodologias diferenciadas de amostragem.

Quando foram analisados o número de espécies em cada categoria ecofisiológica e os totais de indivíduos que representam cada uma delas, entendeu-se que os dados indicaram que o fragmento ora estudado encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento.

Um fator que contribui para reforçar essa idéia é a forte interferência antrópica ao longo dos anos, para a retirada de lenha (fato comprovado pelos proprietários), haja vista a área basal de 17,1960 m², apesar do grande número de indivíduos amostrados, mas que apresentaram diâmetro médio de apenas 8,8 cm. O corte de árvores ocasiona a abertura do dossel, formando clareiras, vindo a favorer as espécies pioneiras e secundárias iniciais. Diante desta prática, o fragmento florestal da fazenda Rancho Fundo é permanentemente impedido de avançar no processo de sucessão.

As análises de solos mostraram que para a soma de bases (SB) ocorreram, em todas as parcelas, valores muito baixos, o que pode estar relacionado com a associação de grande parte dos nutrientes à biomassa.

O índice de saturação por bases (V) foi muito baixo em todas as parcelas, o que pode estar sendo influenciado pelo intenso intemperismo, ocorrido no Planalto de Viçosa, favorecido pelo clima úmido e pela foliação gnáissica da rocha, promovendo a lixiviação de bases e originando solos distróficos (< 50% de saturação por bases).

Os resultados da análise de correspondência canônica (CCA) indicam que, de acordo com o teste de permutação “Monte Carlo”, a distribuição das densidades das espécies nas parcelas não foi significativamente ($p > 0,05$) influenciada pelas variáveis edáficas analisadas. Portanto, a hipótese inicial de que a densidade das espécies estaria correlacionada com fatores edáficos foi rejeitada. Estes resultados podem ser explicados, em parte, pela baixa variação dos fatores edáficos entre parcelas, o que pode ser conseqüência do tamanho do reduzido do fragmento. Além disto, outras variáveis ambientais, como nível de abertura do dossel e correspondentes variações na intensidade de luz, umidade do solo, proximidade de fontes de propágulos, o corte de lenha, entre outras não analisadas, podem estar contribuindo de maneira mais efetiva para a variação na distribuição das espécies.

As estratégias para a conservação e recuperação de fragmentos devem envolver parcerias entre os proprietários, a vizinhança, as instituições

de pesquisa, os órgãos públicos e as organizações não-governamentais (ONGs), o que poderia influenciar no processo de decisão e na criação de políticas públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D.S. **Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - 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**, Viçosa, MG, v.21, n.2, p.221-230, 1997.
- ALVAREZ V., V.H., NOVAIS, R.F., BARROS, N.F., CANTARUTTI, R.B. LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C., GUIMARÃES, P. T. G., ALVARES, V., V. H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação**. Viçosa, MG: 1999. 359p.
- AMADOR, D.B., VIANA, V.M. Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, SP, v.12, n.32, p.105-110, 1998.
- AUBERT, E., OLIVEIRA FILHO, A.T. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp em Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.18, n.3, p.194-214, 1994.
- AZEVEDO, H.O.F. **Uma freguesia nas montanhas**. Juiz de Fora, MG: Edição do autor, 1978. 249p.
- BARRETO, A. **Belo Horizonte, memória histórica e descritiva, história antiga**. 2. edição revisada e aumentada. Belo Horizonte, MG: Rex, 1936. 356p.

- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociologia vegetal. Estudio de las comunidades vegetales**. Buenos Aires: Acme Agency, 1950. 444p.
- BROWER, J.E., ZAR, J.J. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Iowa: Wm. C. Brown, 1984. 226p.
- CANTARUTTI, R.B., ALVAREZ V., V.H., RIBEIRO, A.C. Amostragem do Solo. In: **Recomendação para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação** / Antonio Carlos Ribeiro, Paulo Tácito Gontijo Guimarães, Vitor Hugo Alvares V., editores. Viçosa, MG: 1999. 359p.
- CARVALHO FILHO, A. **Caracterização mineralógica, química e física de solos de duas unidades de paisagem do Planalto de Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1989. 114p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1989.
- 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**, Viçosa, MG, v.7, n.1, p.76-88, 1973.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução n.5**, de 4 de maio de 1994. (<http://www.ibama.gov>).
- CORRÊA, G.F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do Planalto de Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1984. 85p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- COSTA, C.M.R., HERRMANN, G., MARTINS, C.S., LINS, L.V., LAMAS, I.R. (Org.). **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 94p.
- COSTA, L.M. **Caracterização das propriedades físicas e químicas dos solos de terraços fluviais, na região de Viçosa, e sua interpretação para uso agrícola**. Viçosa, MG: UFV, 1973. 55p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1973.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York. The New York Botanical Garden, 1988. 555p.
- CURTIS, J.T. An upland forest continuum in the prairies forest border region of Wisconsin. **Ecology**, New York, v. 32, p.476-496, 1951.
- DIAMOND, J.M. Island biogeography and conservation: strategy and limitations. **Science**, New York, v. 193, n.4257, p.1027-1032, 1976.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: 1999. 370p.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – SCNLCS. **Manual e métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: 1979. 275p.
- FINOL, U.V.H. Nuevos parâmetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgines tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.
- FOWLER, H.G., ROMAGNANO, L.F.T., AGUIAR, A.M.D. A teoria de biogeografia de ilhas e a preservação: um paradigma que atrapalha? **Revista de Geografia**, São Paulo, v.10, p. 39-49, 1991.
- GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Município de Guarulhos, SP**. Campinas, SP: UNICAMP, 1991. 232p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. 1991.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF;PNUD;FAO;IBDF; 1975. 65p. (Série Técnica, 3).
- GOMES, P.C. **Influência da cobertura vegetal na formação e evolução do húmus e sua relação com algumas propriedades físico-químicas de um latossolo vermelho-amarelo do município de Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1992. 60p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.
- JOSÉ, O. **Visconde do Rio Branco: terra, povo, história**. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1982. 565p.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos pra el análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, Caracas, v.13, n.2, p.57-67, 1962.
- LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. **Revista IPEF**, Piracicaba, v.35, p.41-46, 1987.
- LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, 1982. **Anais...** Silvicultura em São Paulo - Instituto Florestal, v.16^A, pt.1, p.197-206, 1982.
- LIMA JUNIOR, A. **Vila Rica do Ouro Preto: síntese histórica e descritiva**. Belo Horizonte, Edição do autor, 1957. 228p.
- LOPES, W.P. **Florística e Fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- MACARTHUR, R. H., WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967. 203p.

- 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. 135p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- MARISCAL FLORES, E.J.M. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa, MG: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas: UNICAMP, 1993. 246p.
- MARTINS, S.V. **Aspectos da dinâmica de clareiras em uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP.** Campinas, SP: UNICAMP, 1999. 233p. Tese (Doutorado em Ciências, área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 1999.
- McCUNE, B., MEFFORD, M.J. **PC-ORD. multivariate analysis of ecological data, version 3.0.** Gleneden Beach, Oregon, USA: MjM Software Design, 1997. 43p.
- MEIRA NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreos e herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG.** Campinas, SP: UNICAMP, 1997. 152p. Tese (Doutorado em Ciências, área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MEIRA NETO, J.A.A., MARTINS, F. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa - MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.24, n.2, p.151-160, 2000.
- MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 21, n.3, p.337-344, 1997a.
- MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F., PAULA, A. **Estudos florísticos e estruturas fitossociológicas das áreas de influência e diretamente afetada da Usina Hidrelétrica de Pilar, Vale do rio Piranga, Zona da Mata de Minas Gerais.** Universidade Federal de Viçosa/Fundação Arthur Bernardes. Relatório Final. 1997b. p.52-63.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.
- NAPPO, M. E., OLIVEIRA FILHO, A. T., MARTINS, S. V. A estrutura do sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Ciência Florestal**, UFSM, Santa Maria, RS. 2000. (no prelo).

- NÚCLEO DE ESTUDOS DE PLANEJAMENTO E USO DA TERRA - NEPUT. Cobertura aerofotográfica não convencional da Bacia do Rio Turvo Sujo. Viçosa, MG. 1994.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.17, n.1, p.67-85, 1994a.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. Effect of canopy gaps, topography and soil on the distribution of woody species in a central brazilian deciduous dry forest. **Biotropica**, New Orleans, v.30, n.3, p.362-375, 1999. (no prelo).
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A., GAVILANES, M.L. Differentiation of streamside and upland vegetation in a area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, London, v.189, p.287-305, 1994b.
- PANIAGO, M.C.T. **Evolução histórica e tendências de mudanças sócio-culturais na comunidade de Viçosa - MG**. Viçosa, MG: UFV, 1983. 407p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual em Viçosa - MG**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 87p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Willey, 1975. 165p.
- RESENDE, S.B. **Estudo de crono-topossequência em Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1971. 72p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1971.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. São Paulo: Âmbito Cultural Edições Ltda, 1997. 747p.
- ROSOT, N.C., MACHADO, S.A., FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. In: CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Silvicultura em São Paulo, Instituto Florestal, 1982. v.16a, pt.1, p.468-490.
- ROYAL BOTANIC GARDENS OF KEW. **Index Kewensis on compact disc**. Oxford: Herbarium of the Royal Botanic Gardens Kew. 1993. (CD-ROM).
- SEVILHA, A.C. **Composição Florística e Estrutura Fitossociológica de um fragmento florestal em Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 42p. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

- SHEPHERD, G.J. 1996. **Fitopac 1**; Manual de usuário. Campinas, São Paulo, SP: Departamento de Botânica; Universidade Estadual de Campinas, 1996. 96p.
- SILVA, A.F, FONTES, N.R.L., OLIVEIRA, R.V. Florística vegetação arbórea da mata da Fazenda São Geraldo, Município de Viçosa, MG. IN: XXI ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS. Vitória, ES. **Resumos**, p.47. 1999.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP**. Campinas, SP: UNICAMP, 1989. 163p. Tese (Doutorado em Ciências, área de Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- SILVA, A.F., FONTES, N.R.L., LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa - Zona da Mata de Minas Gerais, Viçosa. **Revista Árvore**, UFV, Viçosa, MG, v.24, n.3. 2000. (no prelo).
- SILVA, A.F., PAULA, A., SEVILHA, A.C., LOPES, W.P., MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L. Estrutura fitossociológica de um fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa – face nordeste – Viçosa, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47, 1996, Nova Friburgo, RJ. **Resumos....** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p.209.
- SIMBERLOFF, D., ABELE, L.G. Island biogeography theory and conservation practice. **Science**, New York, v.191, n.4224, p.285-286, 1976.
- SIMÕES, M.A.S. **Coimbra: gente, história, lendas**. Viçosa, MG: Academia de Letras de Viçosa, 1996. 182p.
- SOARES JÚNIOR, F.J. **Composição florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual na fazenda tico-tico, Viçosa - MG**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 56p. Dissertação (mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SOUZA, A.L. Notas de aula de manejo florestal. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 126p. (Apostila).
- SWAINE, M.D. & WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. **Vegetatio**, Dordrecht, n.75, p.81-86, 1988.
- TER BRAAK, C.J.F. **CANOCO – a FORTRAN program of canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1.)**. Wageningen: TNO – Institute of Applied Computer Science, 1988, 95p.
- TER BRAAK, C.J.F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology**, New York, v.67, n.5, p.1167-1179, 1986.

- TER BRAAK, C.J.F. The analysis of vegetation environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, Dordrecht, v.69, n.1, p.69-67, 1987.
- TER BRAAK, C.J.F., PRENTICE, I.C. A theory of Gradient analysis. **Advances in Ecological Research**, San Diego, v.18, n.2, p.271-317, 1988.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Diagnóstico econômico da Zona Da Mata De Minas Gerais**. Viçosa, MG: 1971. 312p.
- VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.3-82, 1958.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R., LIMA, J.C. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 1990, Campos do Jordão, SP. **Anais....** Campos do Jordão, SP: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p. 113-117.
- VIANA, V.M., PINHEIRO, A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica - IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.
- VIANA, V.M., TABANEZ, A.J.A., MARTINEZ, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1992, Campos do Jordão, SP. **Anais....** Campos do Jordão, SP: Instituto Florestal, 1992. p 400-406.
- VIEIRA, M.F., OKANO, R.M.C. **Instruções básicas para coleta e remessa de plantas para identificação**. Viçosa, MG: UFV, 1985. 11p. (Informe técnico, 53).