

WILSON MARCELO DA SILVA JUNIOR

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DA
REGENERAÇÃO NATURAL EM DOIS TRECHOS DE UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Ciência Florestal, para a
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2002

WILSON MARCELO DA SILVA JUNIOR

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA DA
REGENERAÇÃO NATURAL EM DOIS TRECHOS DE UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA – MG.

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Ciência Florestal, para a
obtenção do título de “*Magister Scientiae*”.

APROVADA: 30 de agosto de 2002

Prof. Alexandre Francisco da Silva
(Conselheiro)

Prof. Paulo De Marco Júnior
(Conselheiro)

Prof. Guido Assunção Ribeiro
(Conselheiro)

Prof. Sebastião L. de Assis Júnior

Prof. Sebastião Venâncio Martins
(Orientador)

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Wilson e Maria da Conceição, e as minhas irmãs Fran e Virgínia pelos incentivos constantes ao longo da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Sebastião Venâncio Martins, pela orientação, aprendizagem e amizade.

Aos professores e conselheiros Alexandre Francisco da Silva e Paulo De Marco Junior.

A CAPES, pelo auxílio financeiro.

Aos professores do curso, pelo aprendizado.

Aos professores, alunos e funcionários da Botânica, pela amizade.

Ao professor Ary Teixeira de Oliveira-Filho da Universidade Federal de Lavras, pelo empréstimo do equipamento fotográfico.

Aos meus familiares que me “adotaram” nesta cidade, em especial a Marlídia e Rita Teixeira (*in memorian*), Ernani e Rosilene Einloft.

Ao estagiário Frederico Junqueira Singulano, pela importantíssima ajuda nos trabalhos de campo e pela amizade.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Florestal, especialmente a Ritinha.

A todos os meus amigos que indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*“... alguns dados, nem todos,
sem conclusões. Para os
que me aceitam são inúteis
ambos; os curiosos terão
prazer em confrontar obras e
dados. Aos que me rejeitam,
trabalho inútil explicar o que
antes de ler, já não
aceitaram...”*

Mário de Andrade

CONTEÚDO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1. Caracterização da área de estudo	6
2.2. Escolha dos trechos da floresta	8
2.3. Determinação da abertura do dossel	9
2.4. Amostragem da vegetação em regeneração natural.....	10
2.5. Análises fitossociológicas.....	11
2.6. Análise de similaridade florística	13
2.7. Classificação sucessional das espécies.....	14
2.8. Análises de solos	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
3.1. Abertura do dossel	17
3.2. Análise de solos	19
3.2.1. Caracterização física.....	19
3.2.2. Caracterização química.....	20
3.3. Caracterização florística e estrutural da regeneração natural	22
3.3.1. Considerações gerais.....	22
3.3.2. Floresta Jovem – Primeiro nível de amostragem	27
3.3.3. Floresta Jovem – Segundo nível de amostragem	29
3.3.4. Floresta Madura – Primeiro nível de amostragem.....	35
3.3.5. Floresta Madura – Segundo nível de amostragem.....	38
3.4. Caracterização sucessional das espécies.....	42

3.4.1. Floresta Jovem – Primeiro nível de amostragem	42
3.4.2. Floresta Jovem – Segundo nível de amostragem	43
3.4.3. Floresta Madura – Primeiro nível de amostragem.....	46
3.4.4. Floresta Madura – Segundo nível de amostragem.....	47
3.5. Análise de similaridade florística	48
CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS	65

RESUMO

SILVA JUNIOR, Wilson Marcelo da, M.S. Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2002. **Caracterização florística e fitossociológica da regeneração natural em dois trechos de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG.** Orientador: Sebastião Venâncio Martins. Conselheiros: Alexandre Francisco da Silva e Paulo De Marco Junior.

Este estudo teve como objetivos estudar comparativamente, a composição florística e estrutura da regeneração natural do componente arbustivo-arbóreo de dois trechos de floresta da Reserva Mata do Paraíso localizada no município de Viçosa - MG, e discutir através do conjunto de informações obtidas a capacidade de restauração das características edáficas e vegetacionais da Floresta Estacional Semidecidual após forte perturbação antrópica. Foram escolhidos dois trechos de floresta em função do estágio sucessional, sendo o primeiro uma área de pastagem abandonada em franco processo de regeneração há aproximadamente 30 anos, denominado nesse estudo de Floresta Jovem, e o segundo um núcleo de floresta bem preservada sem intervenção antrópica nos últimos 35 anos, denominado Floresta Madura. Em cada trecho foram lançadas dez parcelas de 4x10 metros no qual foram amostrados todos os indivíduos com altura superior ou igual a 1,50m e DAP inferior ou igual a 5,0 cm. No interior destas parcelas foram lançadas sub-parcelas de 2x10m nas quais foram amostrados todos os indivíduos com altura entre 0,30m e 1,49m. De todos os indivíduos foram tomadas medidas de diâmetro ao nível do solo e altura e realizada a identificação taxonômica. No centro de cada parcela foram obtidas fotografias hemisféricas do dossel. Para a amostragem de solo foram coletadas quatro amostras em cada parcela compondo uma amostra composta para cada trecho de floresta onde foram feitas análises químicas e

físicas. No total foram amostrados 2456 indivíduos pertencentes a 39 famílias, 83 gêneros, 121 espécies e oito morfoespécies. As famílias mais ricas foram Rubiaceae (13), Meliaceae, Mimosaceae e Myrtaceae (8) e Fabaceae (7). Dezesesseis famílias apresentaram apenas uma espécie. No trecho Floresta Jovem *Psychotria sessilis*, *Siparuna guianensis*, *Trichilia pallida*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Erythroxylum pelleterianum* e *Nectandra rigida* ocuparam as primeiras posições em valor de importância, considerando os dois níveis de amostragem. No trecho Floresta Madura, as espécies *Euterpe edulis*, *Coffea arabica*, *Justicia* sp., *Picramnia regnelii*, *Guarea macrophylla*, *Guapira opposita* e *Psychotria hastisepala* foram as mais importantes nos dois níveis de amostragem. Considerando a classificação das espécies em categorias sucessionais, na Floresta Jovem houve predominância de pioneiras e secundárias iniciais nos dois níveis de amostragem indicando que este trecho ainda não atingiu um estágio avançado de sucessão. Já o predomínio de espécies tardias na Floresta Madura mostra o avanço da sucessão neste trecho. A análise de agrupamento revelou a separação nítida de dois grandes grupos de parcelas, cada um representando um trecho da floresta. Além das diferenças florísticas os dois trechos apresentam também diferenças edáficas e de abertura de dossel, com a Floresta Jovem com solo mais pobre em nutrientes e com dossel mais aberto em comparação com a Floresta Madura. Assim, na Floresta Jovem as condições ecológicas, principalmente luz, devem estar favorecendo a regeneração de espécies dos estádios iniciais da sucessão, ao passo que as condições de maior fertilidade e sombreamento da Floresta Madura estão favorecendo espécies secundárias tardias. Portanto, pode-se concluir que o período de abandono da pastagem ainda não foi suficiente para a restauração da composição florística e o avanço da sucessão a uma condição próxima das florestas semidecíduas da região. A degradação do solo desse trecho ainda está refletida nos baixos teores de nutrientes, elevada acidez e compactação em relação à Floresta Madura o que deve estar também refletindo nas diferenças florísticas, estruturais e sucessionais entre as duas áreas. Recomenda-se como estratégia para acelerar o processo de sucessão na Floresta Jovem, o plantio de espécies tardias fazendo-se inclusive a adubação de plantio. As espécies tardias com maior valor de importância na Floresta Madura e as pioneiras na Floresta Jovem, podem ser indicadas para o plantio de enriquecimento de capoeiras e restauração florestal em áreas degradadas, respectivamente.

ABSTRACT

SILVA JUNIOR, Wilson Marcelo da, M.S. Universidade Federal de Viçosa, August, 2002. **Floristic and phytosociological characterization of the natural regeneration in two sites of a seasonal semideciduous forest in the Viçosa district, MG.** Advisor: Sebastião Venâncio Martins. Committee members: Alexandre Francisco da Silva and Paulo De Marco Junior.

The objectives of this study were to study comparatively the floristic composition and the natural regeneration structure of the shrub and trees components in two sites of the Mata do Paraíso Reserve Forest located in the district of Viçosa – MG, and to discuss, through the group of information obtained, the soil and vegetation restoring capacity of the Semi deciduous Forest after strong antropic disturbance. Two sites of the forest were chosen considering the successional stage, being the first an abandoned pasture area in true regeneration process for about 30 years, in this study called Young Forest, and the second, a well preserved forest nucleus without antropic intervention in the last 35 years, here called Mature Forest. In each site, ten plots of 4X10 meters were placed, in which all individuals with a height superior or equal to 1,50m and DBH inferior or equal to 5,0cm were sampled. In these plots, interior sub-plots of 2X10m were placed, in which all individuals with height between 0,30m and 1,49m were sampled. All individuals had their diameters at soil level and height measured, and the taxonomic identification taken. In the center of each parcel canopy hemispheric photographs were obtained. For the soil sampling, four samples in each plot were collected composing a compound sample for each forest site, where the chemical and physics analyses were done. On the whole, there were 2456 individuals sampled belonging to 39 families, 83 genera, 121

species and eight morphospecies. The richest families were Rubiaceae (13), Meliaceae, Mimosaceae and Myrtaceae (8), and Fabaceae (7). Seventeen families showed one specie. In the Young Forest *Psychotria sessilis*, *Siparuna guianensis*, *Trichilia pallida*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Erythroxylum pelleterianum* and *Nectandra rigida* occupied the first positions in importance value, considering the two sampling levels. In the Mature Forest *Euterpe edulis*, *Coffea arabica*, *Justicia* sp., *Picramnia regnelii*, *Guarea macrophylla*, *Guapira opposita* and *Psychotria hastisepala* were the most important in both sampling levels. Considering the species classification in successional categories, in the Young Forest there was a predominance of the pioneers and initial secondary in both sampling levels showing that this site has not achieved an advanced succession state, whereas the late species predominance in the Mature Forest shows an advance in succession in this site. The cluster analyses revealed a clear separation of two big groups, each representing one site of the Forest. Besides the floristic differences, both sites also showed soil status fertility and canopy opening differences, with the Young Forest being poorer in soil nutrients, and having a more open canopy than the Mature Forest. So, in the Young Forest the ecological conditions, especially light, must be increasing the regeneration of the species in the initial succession stage, whereas the grater fertility and shading conditions of the Mature Forest are increasing late secondary species. Therefore, it can be concluded that the abandoned pasture period has not been enough for the floristic composition restoring and the succession advance towards a condition near that of the seasonal semideciduous forest of the region. The soil degradation in this section is still reflected in the low nutrient contents, high acidity and compacting in relation to the Mature Forest, which must also be reflecting in the floristic structural and successional differences between the two areas. As a strategy to accelerate the succession process in the Young Forests, the late species planting, even with fertilization, is recommended. The late species with greater importance value in the Mature Forest, and the pioneers in the Young Forest, can be indicated for species planting enriching of scrublands and forest restoration in degraded areas, respectively.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico da região Sudeste do Brasil caracterizou-se inicialmente pela expansão das fronteiras agrícolas, ampliação da malha viária e posteriormente o aumento das áreas urbanas, atividades que devido ao mau planejamento exerceram e ainda exercem uma forte pressão sobre a cobertura florestal original. Dentro desse contexto, as Florestas Estacionais Semidecíduas têm sofrido inúmeras alterações em suas características originais como resultado do processo de fragmentação, que de acordo com VIANA (1990) compreendem a diminuição da diversidade biológica, distúrbios do regime hidrológico de bacias hidrográficas, mudanças climáticas, degradação dos recursos naturais e até a deterioração da qualidade de vida das populações tradicionais.

A vegetação florestal da região denominada de Zona da Mata de Minas Gerais, onde está inserido o município de Viçosa, não fugiu desse processo de fragmentação. O histórico de perturbação antrópica sobre a formação florestal que outrora ligava o Vale do Rio Doce ao do Rio Paraíba teve início com a queda da produção de ouro, em Mariana e Ouro Preto, intensificando-se com o desmatamento para a cafeicultura e pecuária leiteira e, mais recentemente para a cultura de cana-de-açúcar, o que resultou em inúmeros fragmentos pequenos, isolados em áreas de difícil acesso (VALVERDE, 1958; MEIRA-NETO & SILVA, 1996; MEIRA-NETO et al., 1997).

Diante das alterações e ritmo de degradação torna-se evidente a necessidade de se intensificar os estudos sobre os fragmentos florestais que ainda restam, visando acumular informações que possibilitem uma orientação

segura sobre as medidas e práticas mais adequadas para garantir a recuperação e a conservação dos mesmos. Vários estudos têm sido conduzidos sobre florística e fitossociologia dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecíduas da Zona da Mata mineira (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1979; MEIRA-NETO & SILVA, 1996; SILVA et al. 1996; MEIRA-NETO et al., 1997, MEIRA-NETO, 1997). Entretanto, não apenas nessa região mas em todo o estado de Minas Gerais, ainda são poucos os estudos que associam as variações florísticas e estruturais da comunidade com o processo de regeneração natural, o histórico de perturbação, as variações na abertura do dossel e variações edáficas. A correlação desses fatores com os padrões estruturais da vegetação geram subsídios para o entendimento da dinâmica dos fragmentos de Florestas Semidecíduas, e conforme dito anteriormente, são imprescindíveis na decisão de estratégias de planos de conservação, manejo e/ou recuperação.

Um aspecto importante a ser considerado quando se estuda a vegetação florestal da Zona da Mata, diz respeito à influência de espécies típicas da Floresta Atlântica nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecíduas da região (OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2002) o que deve estar relacionado à proximidade em que se encontram estes dois tipos de floresta. MEIRA-NETO (1997), citando vários autores, descreve geograficamente a Zona da Mata como tendo limites à leste os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, e estando localizada numa parte intermediária de um grande *continuum* florestal que unia o litoral ao interior do estado de Minas Gerais. Assim, apesar da maioria dos estudos considerarem a vegetação arbórea nativa da região como Floresta Estacional Semidecíduas (LEAL FILHO, 1992; MEIRA NETO & SILVA, 1996; SILVA et al. 1996; MEIRA NETO, 1997; MEIRA NETO et al. 1997), alguns remanescentes foram considerados como sob domínio de Floresta Atlântica (VOLPATO, 1994), Floresta de Transição (FERREIRA et al., 1998) ou Floresta Atlântica (ALMEIDA, 1996). A este respeito, LEITÃO-FILHO (1992) relatou a ocorrência de espécies exclusivas da Floresta Atlântica em Floresta Mesófila Semidecídua de Jundiá - SP, o que atribuiu a situação de interface destas duas formações florestais naquela região. Portanto, considerando que a cobertura florestal de Mata Atlântica encontra-se hoje reduzida a valores que giram em torno de 5% da matriz

original, pode-se considerar as Florestas Semidecíduas como um banco natural de germoplasma de um dos biomas mais ameaçados do País.

Entre os aspectos importantes da regeneração natural durante a sucessão secundária, estão a variação temporal e espacial da formação de clareiras naturais, resultantes da morte e queda de uma ou mais árvores ou parte da copa. As clareiras são consideradas como um dos principais fatores na manutenção, quando não, no aumento da diversidade e riqueza de espécies e, ainda, são fortes fatores de influência nas interações entre espécies, na estrutura e dinâmica da comunidade vegetal, principalmente em áreas onde grandes distúrbios são raros (BROKAW, 1985; DENSLOW, 1987; WHITMORE, 1989). Quando ocorre a formação de uma clareira, gerando aberturas no dossel, as condições microclimáticas do sub-bosque são alteradas gerando diversos nichos de regeneração passíveis de colonização por espécies ecologicamente distintas. A principal característica no que se refere a alteração direta, diz respeito a aspectos quantitativos e qualitativos nos níveis de luminosidade, que indiretamente são relacionados a alterações na temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar e do solo, e teor de nutrientes no solo.

Várias pesquisas apontam uma relação entre a abertura do dossel e a amplitude de variação nos padrões de luminosidade. Várias metodologias já foram utilizadas com a finalidade de se estimar a abertura. Entretanto, são métodos subjetivos que levam a sub ou superestimação da área, são considerados de difícil operacionalização e demandam muito tempo de trabalho, tanto em campo na coleta de dados, tanto quanto na interpretação e análise dos resultados. A utilização de fotografias hemisféricas para determinação de abertura do dossel tem se mostrado uma metodologia consistente pela facilidade com que as fotos são obtidas e processadas, pelo aumento da precisão por considerar as irregularidades do perímetro ou a porcentagem de espaços abertos ou de céu visível no hemisfério total da fotografia, sendo este um bom indicador da geometria do dossel e do potencial de penetração da radiação solar (WITHMORE et al., 1993; GREEN, 1996; WALTER & TORQUEBIAU, 1997; MARTINS & RODRIGUES, no prelo).

Como resultado de parte do histórico de perturbação da região, o cenário original composto por uma matriz florestal foi substituído por um cenário típico caracterizado por extensas áreas de pastagens degradadas, normalmente nas encostas dos morros com fragmentos de floresta no topo,

como ocorre em parte da reserva Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental - Mata do Paraíso no município de Viçosa - MG.

Via de regra pastagens abandonadas são sinônimas de degradação do solo, como resultado de práticas não conservacionistas como queimadas para renovação do pasto, que normalmente provocam perda de nutrientes por lixiviação e volatilização (POGGIANI, 1992; MARTINS et al. 1995) e o pisoteio excessivo do gado que pode levar à compactação e erosão do solo (BARUQUI et al. 1985). A degradação do solo sob a Floresta Tropical já tem início na própria retirada da vegetação arbórea e conseqüente exportação de nutrientes, o que é agravado pelo uso do fogo (POGGIANI, 1992; MARTINS, et al. 1995). Nestas florestas as maiores proporções dos nutrientes do ecossistema encontram-se na vegetação sendo a ciclagem de nutrientes muito importante para a manutenção de um equilíbrio dinâmico. Dessa forma, a derrubada da floresta e implantação de uma monocultura causam uma ruptura no ciclo de nutrientes (GOLLEY et al. 1978; POGGIANI, 1992; DRUMOND, 1996), que podem ser determinantes no curso tomado pela regeneração natural destas áreas após abandono.

Partindo do princípio que o processo regenerativo da vegetação florestal pode ser bastante lento, como resultado do empobrecimento do solo (FÖLSTER, 1994), da predação de sementes e plântulas, pelo estresse hídrico (NEPSTAD et al. 1990), de variações nos níveis de luminosidade, pela influência da vegetação local na forma de banco de sementes no solo e da vegetação residual em áreas adjacentes ou na própria área perturbada (MILES, 1979; CRAWLEY, 1986; ZAHAWI & AUGSPURGER, 1999), pode-se esperar que a floresta secundária resultante possa apresentar características florísticas e estruturais distintas, em maior ou menor grau, de uma floresta preservada adjacente.

Partindo da hipótese de que dois trechos de floresta da EPTEA – Mata do Paraíso, diferem quanto ao histórico de perturbação, composição florística, estrutura, diversidade e estágio sucessional, este estudo tem por objetivos comparar a composição florística e estrutura da regeneração natural do componente arbustivo-arbóreo desses dois trechos de floresta da Reserva; testar a hipótese de que existem relações entre a distribuição das espécies arbustivo-arbóreas nos dois trechos da floresta e as variáveis abertura do dossel e fatores edáficos; discutir, com base no conjunto de informações

obtidas nos dois trechos, a capacidade de restauração das características edáficas e vegetacionais da Floresta Estacional Semidecídua após degradação antrópica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em 2002 na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental – Mata do Paraíso, pertencente à Universidade Federal de Viçosa e distante cerca de 10 km desta Instituição (Figura 1). A Reserva possui uma área de 194,36 ha e altitudes variando de 690 a 800m, estando localizada nas coordenadas 20°45'14"S e 42°52'53"O, no município de Viçosa, Zona da Mata de Minas Gerais.

O clima na localidade da Reserva é do tipo Cwb conforme a classificação de Köppen, ou seja, mesotérmico com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos. A temperatura média anual é de 21,8°C e a precipitação pluviométrica anual de 1221,4mm (GOLFARI, 1975; CASTRO, 1980; DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1992). De acordo com o balanço hídrico de Thornthwaite & Matther (GOLFARI, 1975), no município de Viçosa – MG, ocorrem deficiências hídricas de abril a fim de agosto, sendo mais intensas durante os meses mais frios do ano. Em setembro inicia-se a estação das chuvas ocorrendo excedentes hídricos até março. Portanto, tem-se na região uma marcada estacionalidade climática.

O relevo é do tipo ondulado a fortemente ondulado, com encostas embutidas em vales de fundo chato, formados por terraços, onde meandram cursos d'água pouco expressivos (CORRÊA, 1984; LEAL FILHO, 1992).

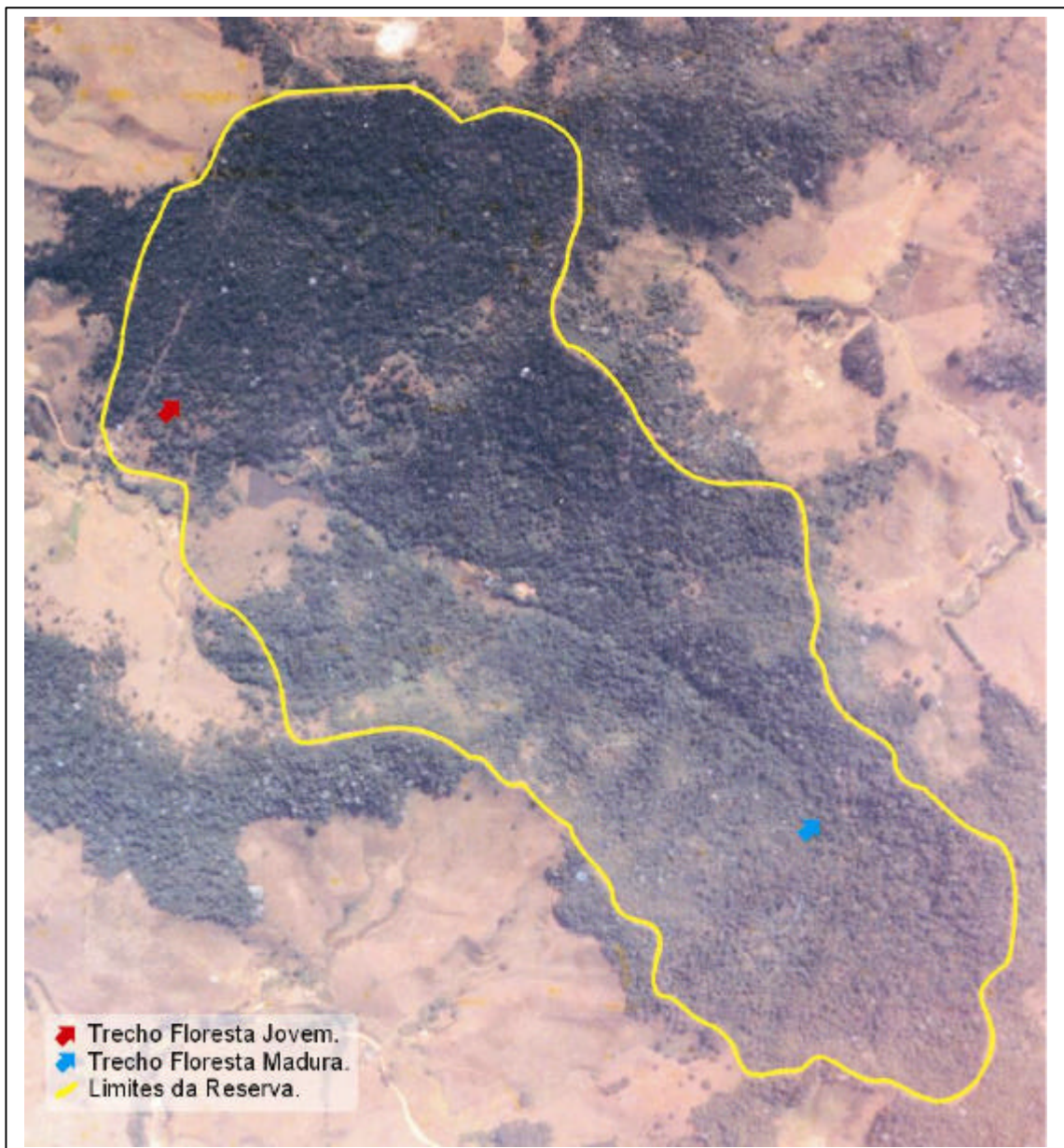


FIGURA 1. EPTEA – Mata do Paraíso.

Na área da Reserva predominam solos de duas classes: nos topos e nas encostas das elevações, predominam os Latossolos Vermelho-Amarelo álico, enquanto nos terraços predominam os Podzólicos Vermelho-Amarelo câmbico fase terraço (REZENDE, 1971; CORRÊA, 1984; BARUQUI et al., 1985).

Na região de Viçosa – MG, a vegetação natural predominante é caracterizada por Florestas Estacionais Semidecíduas Montanas e Submontanas (VELOSO et al. 1991; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995), reduzida a pequenos fragmentos localizados principalmente nos topos de

morros e em áreas de difícil acesso. O histórico de perturbação da vegetação primitiva inclui o desmatamento para a cafeicultura e formação de pastagens para a pecuária leiteira, a ocorrência de incêndios florestais resultantes de queimadas para renovação de pastagens e a extração seletiva de madeiras de maior valor econômico (VALVERDE, 1958; MEIRA-NETO & SILVA, 1996; MEIRA-NETO et al., 1997).

A EPTEA – Mata do Paraíso encontra-se protegida pela Universidade Federal de Viçosa e Instituto Estadual de Florestas – MG (IEF), não sofrendo perturbações antrópicas desde 1966, quando a área foi doada pela Prefeitura do município de Viçosa para a universidade. No entanto, devido aos distúrbios no passado, apresenta uma floresta secundária composta por vários estádios sucessionais (LEAL FILHO, 1992).

A área da reserva encontra-se circundada por fazendas nas quais predominam pastagens para a pecuária leiteira, lavouras de café e alguns pequenos fragmentos florestais em diferentes estádios de sucessão. Entretanto, um desses fragmentos, separado da EPTEA – Mata do Paraíso apenas por um aceiro, encontra-se em bom estado de conservação, destacando-se na região por apresentar o maior valor de área basal por hectare e tendo sido considerado um trecho primitivo de Floresta Estacional Semidecidual (CAMPOS, 2002; IRSIGLER, 2002).

2.2. Escolha dos trechos da floresta

Através de análise de fotografias aéreas da EPTEA – Mata do Paraíso nos anos de 1963, 1978 e 1987 apresentadas no trabalho de LEAL FILHO (1992), foi possível identificar a evolução da regeneração natural em um trecho da floresta ao longo da pastagem abandonada. A foto de 1963, mostra a área de pastagem que foi abandonada naquele ano. Portanto, esta área encontra-se em processo de sucessão secundária há aproximadamente 39 anos. Esta área está limitada por um trecho de floresta secundária em estágio mais avançado de sucessão. Na foto de 1978, destaca-se a regeneração da floresta na pastagem abandonada, com avanço da vegetação arbustivo-arbórea. Já na

foto de 1987, o trecho passa a ter características de capoeira e começa a se aproximar fisionomicamente do trecho da floresta secundária adjacente.

Por meio de visitas ao local foi possível constatar que a área de pastagem abandonada em 1963 corresponde hoje a uma floresta secundária com alguns trechos de dossel descontínuo e alta incidência de lianas.

Um outro trecho da Reserva caracteriza-se como uma floresta em estágio avançado de sucessão, com dossel alto, com árvores emergentes de grande porte e sub-bosque sombreado e com presença abundante de palmiteiros (*Euterpe edulis* Mart.). Segundo antigos moradores locais, nesse trecho da floresta ocorreu no passado a extração seletiva de árvores de maior valor comercial, porém nunca houve corte raso. A partir de 1966, quando a reserva foi doada a Universidade Federal de Viçosa, esse trecho de floresta não passou mais por intervenção antrópica, estando em processo de recuperação florística e estrutural há 36 anos.

Através dessas informações, foi possível identificar que dois trechos da Mata do Paraíso, com históricos de perturbação diferentes, podem ser caracterizados como um núcleo de floresta bem preservada, no qual não há intervenção antrópica nos últimos 36 anos, e uma área de floresta secundária de aproximadamente 39 anos.

O estudo foi desenvolvido nesses dois trechos de floresta da EPTEA – Mata do Paraíso. Como artifício para otimizar a discussão, o trecho de floresta secundária representante da regeneração natural em pastagem abandonada, foi denominado de Floresta Jovem, e o núcleo de floresta que não passou por corte raso e está a 36 anos sem intervenção antrópica foi denominado de Floresta Madura. Portanto, este estudo compreende a caracterização florística e estrutural da regeneração natural de dois trechos de Floresta Estacional Semidecidual, com diferentes históricos de perturbação e estádios de sucessão.

2.3. Determinação da abertura do dossel

Para o cálculo da abertura do dossel, foram utilizadas fotografias hemisféricas obtidas, uma no centro de cada parcela, com uma lente OP-

NIKKOR 8mm com ângulo de 180° (“olho de peixe”) fixada em uma câmara fotográfica NIKON com filme KODAK (ASA 400) e voltada para o céu. O equipamento foi montado em um tripé com nível de bolha e bússola, sendo nivelado a 2m de altura do solo. Optou-se por essa altura por ser o limite inferior das clareiras proposto por BROKAW (1982).

Todas as fotografias foram feitas em dia completamente nublado, seguindo as recomendações de WHITMORE et al., (1993), de que o céu azul deve ser evitado, porque o reflexo do sol na folhagem e as sombras podem ser difíceis de distinguir do dossel durante o processo de digitalização das imagens. Foi utilizada velocidade de exposição de 1/60 segundos e abertura do diafragma em f/4. Após a revelação, as fotografias foram digitalizadas com um scanner de mesa.

As fotografias, após serem reveladas, foram digitalizadas e processadas pelo programa PHOTOSHOP versão 6.0 onde foram possíveis as transformações da policromia em preto e branco, a totalização de pixels da imagem, assim como a totalização de pixels correspondentes à área composta pela cor branca, que representa o céu. Desta forma foi possível calcular a porcentagem de área equivalente ao céu, o que indica as condições de luminosidade em cada parcela.

A transformação da policromia permite a correção de eventuais efeitos causados por nuvens escuras ou reflexo das folhagens que podem ser interpretadas como dossel ou céu respectivamente, tornando mais preciso os valores obtidos (CHAZDON & FIELD, 1987, WHITMORE et al., 1993).

2.4. Amostragem da vegetação em regeneração natural

Em cada trecho da floresta foram instaladas 10 parcelas de 4x10 metros totalizando 0,08 ha de área amostrada. A primeira parcela de cada trecho foi lançada de forma aleatória e as subseqüentes dispostas sistematicamente a cada 10 metros. Para aumentar a representatividade da vegetação pertencente à regeneração natural, no centro dessas parcelas foram instaladas sub-parcelas de 2x10 m.

Utilizaram-se dois níveis de amostragem que corresponderam a duas classes de tamanho dos indivíduos. Dessa forma, nas parcelas de 2x10m adotou-se o primeiro nível de amostragem no qual foram amostrados todos os indivíduos com altura entre 0,30 e 1,49m, e nas parcelas de 4x10m, o segundo nível de amostragem, todos os indivíduos com altura igual ou superior a 1,50m e diâmetro a 1,30m do solo (DAP) inferior a 5,0 cm.

Para que as parcelas fossem permanentes, possibilitando estudos de dinâmica da regeneração natural da floresta no futuro, estas foram demarcadas utilizando-se estacas de madeira e o perímetro da parcela delimitado por fitilho plástico. Os indivíduos amostrados foram marcados com plaquetas de alumínio com numeração seqüencial sem repetições. Nesses indivíduos foram feitas medições de altura, utilizando-se vara graduada, de diâmetro ao nível do solo (DNS), com paquímetro, e coletado material botânico para identificação.

O material coletado foi identificado por comparação com material do Herbário VIC da Universidade Federal de Viçosa, consulta à literatura especializada e a especialistas sempre que necessário. Os nomes científicos e respectivos autores foram atualizados através do site: www.mobot/w3t/search do MISSOURI BOTANICAL GARDEN (2002).

2.5. Análises fitossociológicas

Para as análises fitossociológicas, foi utilizado o programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1996) onde foram estimados os parâmetros densidade, dominância e freqüência, absolutas e relativas, valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC), expressos nas fórmulas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974):

$$\text{Densidade Absoluta (DA}_i\text{)} = \frac{ni}{A} ;$$

$$\text{Densidade Relativa (DR}_i\text{)} = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^s DA_i} \times 100;$$

$$\text{Frequência Absoluta (FA}_i\text{)} = \frac{U_i}{U_t} \times 100;$$

$$\text{Frequência Relativa (FR}_i\text{)} = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^s FA_i} \times 100;$$

$$\text{Dominância Absoluta (DoA}_i\text{)} = \frac{AB_i}{A};$$

$$\text{Dominância Relativa (DoR}_i\text{)} = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^s DoA_i} \times 100;$$

$$\text{Valor de Importância (VI)} = DR_i + FR_i + DoR_i$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie;

DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie ;

A = área total da amostra (em hectare);

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

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

U_t = número total de unidades de amostra;

FR_i = frequência relativa (%) da i-ésima espécie;

$\sum_{i=1}^s FA_i$ = somatório de frequências absolutas de todas as espécies,

com i variando de 1 a s;

AB_i = área basal dos indivíduos da i-ésima espécie;

DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie amostrada (m²);

DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

A = área amostrada, em hectare;

$$\sum_{i=1}^s DoA_i = \text{somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies,}$$

com i variando de 1 a s .

VI = valor de importância.

Foi calculado também o índice de diversidade de Shannon (H'), de acordo com PIELOU (1975), segundo a fórmula:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i; \text{ com } p_i = n_i/N;$$

Onde:

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

N = número total de indivíduos amostrados;

s = número total de espécies amostradas;

\ln = logaritmo neperiano

2.6. Análise de similaridade florística

Para avaliar a similaridade florística entre os dois trechos da floresta foi empregado o índice de similaridade de Jaccard segundo a fórmula (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974):

$$IJac = (c / a + b + c) \times 100$$

Onde:

a = número de espécies exclusivas da área A

b = número de espécies exclusivas da área B

c = número de espécies comuns às duas áreas

Para interpretar a similaridade florística entre os trechos de floresta, foi utilizado o método média de grupo (UPGMA) (SNEATH & SOKAL, 1973). As

análises foram efetuadas utilizando-se o programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 1996).

Foi utilizado o método Jack-knife (Colwell & Coddington, 1994) para comparar a riqueza de espécies entre as duas áreas estudadas. Este método apresenta a vantagem de considerar as espécies raras não amostradas nos trechos, o que aumenta a acurácia do cálculo da riqueza de espécies para comparação dos trechos, segundo a equação abaixo:

$$IC_{(95\%)} = \pm t(\alpha, n-1) \times \sqrt{\frac{s^2}{n}}, \text{ onde:}$$

IC = Intervalo de confiança a 95% de probabilidade para o estimador jack-knife;

= Estimador Jack-Knife da riqueza de espécies;

t = Estatística t correspondente ao nível de significância α e grau de liberdade $n - 1$;

s^2 = Variância;

n = número de parcelas.

Serão gerados dois gráficos com os resultados dos cálculos da riqueza acumulada de espécies. Estes gráficos representam uma curva espécie-área “jack-knifeada” onde a interpretação estatística é feita verificando-se a ocorrência de sobreposição dos intervalos de confiança sobre a média do tratamento comparado, comprovando ausência de efeito ou de diferenças estatísticas significativas.

2.7. Classificação sucessional das espécies

Visando aumentar o nível de informações sobre a ecologia das espécies e auxiliar na discussão sobre a sucessão nos dois trechos da floresta, as espécies arbustivo-arbóreas foram classificadas em categorias sucessionais, tomando-se como referência os trabalhos de GANDOLFI et al. (1995), SANTOS et al. (1996), BERNACCI & LEITÃO FILHO (1996) e MARTINS & RODRIGUES (2002).

Considerando que os fragmentos florestais da região de Viçosa vêm sofrendo perturbações antrópicas de natureza variada, as espécies definidas como climácicas (BUDOWSKI, 1965; 1970; WHITMORE, 1989) estão extintas ou são muito pouco numerosas, podendo-se considerar o grupo das secundárias tardias como o mais avançado. Assim, foram adotadas quatro categorias sucessionais, segundo as definições de GANDOLFI et al. (1995):

Pioneiras: espécies dependentes de luz que não ocorrem no sub-bosque, se desenvolvendo em clareiras ou nas bordas da floresta.

Secundárias iniciais: espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas da floresta ou no sub-bosque pouco sombreado.

Secundárias tardias: espécies que se desenvolvem no sub-bosque sob sombra leve ou densa, podendo permanecer neste ambiente por toda a vida ou crescer e alcançar o dossel e tornar-se emergente.

Sem caracterização: espécies que por falta de informações não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

Para cada trecho da floresta foram calculados o número e a porcentagem de indivíduos e de espécies das quatro categorias sucessionais. Estes dados permitem a comparação das áreas em termos da predominância de espécies das categorias sucessionais, auxiliando o entendimento da evolução sucessional das mesmas.

2.8. Análises de solos

Foram coletadas quatro amostras de solo superficial em cada parcela nos dois trechos estudados. As amostras foram obtidas na profundidade de 0-20 cm em quatro locais escolhidos aleatoriamente dentro da parcela. Posteriormente as amostras foram misturadas dando origem a uma amostra composta representando cada trecho de floresta, as quais foram submetidas às análises química e física. Na análise química foram determinados os teores de macro e micronutrientes, matéria orgânica, os valores de pH, a soma de bases, a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação de bases (V%). Para a

análise física foi utilizada a classificação textural de MEDINA (1972), onde foram avaliadas a granulometria, densidade e capacidade de retenção de umidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Abertura do dossel

Na Figura 2 são apresentadas duas fotografias hemisféricas, uma obtida em uma das parcelas do trecho Floresta Jovem (A) e outra no trecho Floresta Madura (B). As estatísticas correspondentes à abertura do dossel nos dois trechos foram significativamente diferentes a 1% de probabilidade (Tabela 1). Os valores correspondentes à abertura do dossel por parcela e por trecho de floresta estudado estão sumarizados nas Tabelas 2 e 3.

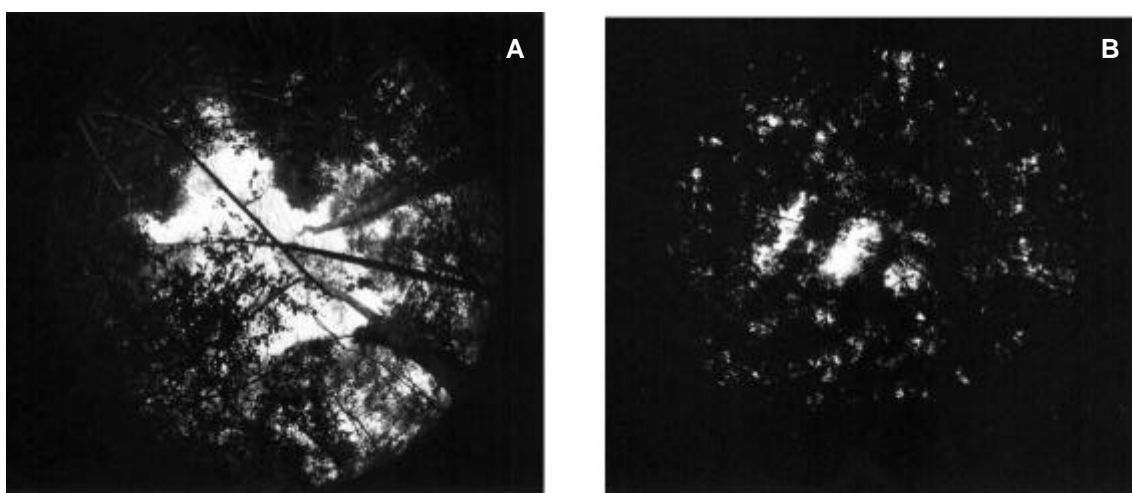


FIGURA 2. Fotografias hemisféricas representando o trecho Floresta Jovem (A) e Floresta Madura (B) da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

A abertura do dossel variou de 3,15 a 19,43% com abertura média de 8,09% nas parcelas da Floresta Jovem, e de 1,28 a 6,81% com média de 3,20%.

TABELA 1. Estatísticas dos valores de abertura do dossel obtidas nos trechos de floresta da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Valores	Floresta Jovem	Floresta Madura
Valor Máximo (%)	19,43	6,81
Valor Mínimo (%)	3,15	1,28
Variância	20,29*	3,16*
Média	8,09**	3,20**

* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste f; **significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

As aberturas do dossel, por serem determinadas pelo tipo e intensidade do distúrbio, são muito variáveis entre diferentes ecossistemas e até na mesma fitocenose (MARTINS, 1999).

Os resultados obtidos nesse estudo mostram que na maioria das parcelas da Floresta Jovem a abertura do dossel é semelhante à verificada em clareiras naturais, produzidas pela queda de árvores, em outras florestas tropicais (BECKER et al. 1988, BROWM, 1993; WHITMORE et al., 1993; MARTINS & RODRIGUES, 2002). Como a abertura do dossel é considerada um bom indicador de condições de luz e microclima das clareiras (BROWN, 1993; WHITMORE et al., 1993), neste trecho da floresta as condições ecológicas devem ainda ser mais favoráveis à regeneração de espécies típicas dos estádios iniciais da sucessão. Na Floresta Madura os valores de abertura do dossel são bem inferiores e, assim, o sub-bosque mais sombreado deve estar favorecendo principalmente a regeneração de espécies secundárias tardias tolerantes à sombra.

Resultados semelhantes foram obtidos em floresta tropical da Indonésia por TRICHON et al. (1998) que estudaram o dossel de 12 sítios florestais por fotografias hemisféricas. Nos sítios de floresta madura as aberturas do dossel variaram de 1,4% a 5,1% e em clareiras chegou a 15,3%. Também em floresta temperada do Reino Unido, VALVERDE & SILVERTOWN (1997) utilizaram fotografias hemisféricas para monitorar durante três anos o fechamento lateral de clareiras, aonde a abertura do dossel no primeiro ano de estudo chegou a 12,01% em clareira e variou de 1,57% a 3,09% sob dossel florestal.

TABELA 2. Valores de abertura do dossel por parcela no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AD (%)	3,61	6,75	7,85	7,56	8,65	7,13	19,43	6,66	3,15	10,13

AD (%) – Valores obtidos para a abertura de dossel expressos em porcentagem.

TABELA 3. Valores de abertura do dossel por parcela no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Parcela	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AD (%)	6,81	3,75	3,67	5,17	3,47	2,61	1,34	2,41	1,28	1,51

AD (%) – Valores obtidos para a abertura de dossel expressos em porcentagem.

3.2. Análise de solos

3.2.1. Caracterização física

Os resultados da análise granulométrica de solos para os dois trechos incluem os solos estudados na classe textural argila. O solo do trecho Floresta Jovem apresentou valores mais elevados de areia grossa e argila, 27 e 56 dag/Kg respectivamente em relação ao trecho Floresta Madura, 17 e 55 dag/Kg, enquanto o solo do trecho Floresta Madura apresentou valor mais elevado de silte, 19 dag/Kg, e 8 dag/Kg para o trecho Floresta Jovem (Tabela 4). Quanto aos valores de densidade, o trecho Floresta Jovem apresentou-se mais denso em relação ao trecho Floresta Madura com valores de 1,05 g/cm³ e 0,90 g/cm³ respectivamente (Tabela 5).

TABELA 4. Resultados das análises granulométricas das amostras obtidas nos dois trechos de floresta estudados da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Trecho	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Classe Textural
	dag/kg				
Floresta Jovem	27	9	8	56	Argila
Floresta Madura	17	9	19	55	Argila

TABELA 5. Valores de densidade do solo estimados das amostras obtidas em dois trechos de floresta da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Trecho	Densidade do Solo (g/cm ³)
Floresta Madura	0,90
Floresta Jovem	1,05

Estes resultados refletem o uso do solo no passado, onde diversos estudos apontam os efeitos do pisoteio do gado na compactação de solos sob pastagens, muitas vezes devido ao excesso de animais por unidade de área.

Os solo do trecho Floresta Madura mostrou maior capacidade de retenção de umidade conforme mostra os resultados expressos na Tabela 6.

TABELA 6. Valores de capacidade de retenção de água no solo dos dois trechos de floresta estudados na EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Trecho	Potencial (kPa)				
	-10	-30	-100	-200	-1500
Floresta Jovem	0,307	0,277	0,253	0,218	0,185
Floresta Madura	0,498	0,453	0,397	0,329	0,257

3.2.2. Caracterização química

A caracterização química do solo dos trechos de floresta estudados está sumarizada na Tabela 7. A interpretação dos resultados das análises de solo seguiu os critérios propostos pela COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (1999) e apesar de serem gerais, não considerando o clima, cultura ou manejo, permitem diferenciar áreas, glebas ou talhões, e portanto a classificação quanto às classes de fertilidade.

De forma geral, o status nutricional do solo do trecho Floresta Madura encontra-se mais rico para a maioria dos elementos avaliados, sendo considerados iguais os teores de matéria orgânica (médio) e da disponibilidade do fósforo (muito baixa) para os dois trechos de floresta. A fertilidade do solo neste trecho está relacionada a excelente disponibilidade de cálcio, a boa disponibilidade de magnésio, ao alto índice de saturação por bases indicando solo eutrófico, boa capacidade de troca catiônica e as altas disponibilidades de zinco, manganês e ferro. Apresentou ainda acidez trocável e índice de saturação por alumínio muito baixa, e média acidez potencial.

TABELA 7. Características químicas dos solos em dois trechos de floresta na EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Caráter Avaliado	Floresta Jovem	Floresta Madura
N (mg/dm ³)	0,13	0,09
P (mg/dm ³)	1,35	2,63
K (mg/dm ³)	26	66
Mg ²⁺ (cmol _c /dm ³)	0,30	1,11
Ca ²⁺	0,55	4,28
Al ³⁺	0,96	0,00
H+Al	7,99	3,63
MO (dag/Kg)	3,19	2,00
Zn (mg/dm ³)	0,26	3,32
Fe (mg/dm ³)	63,3	45,1
Mn (mg/dm ³)	16,4	86,3
Cu (mg/dm ³)	2,06	0,51
S (mg/dm ³)	4,86	5,78
pH	4,52	6,02
SB	0,92	5,56
(t)	1,88	5,56
T	8,91	9,19
V	10,3	60,5
(m)	51,1	0,00

SB = soma de bases, (t) = capacidade de troca catiônica efetiva; T = capacidade de troca catiônica a pH 7,0, V índice de saturação de bases e (m) = índice de saturação de alumínio.

O trecho Floresta Jovem apresentou saturação por bases e disponibilidade de zinco muito baixos indicando solo distrófico, assim como foram baixos as disponibilidades de cálcio, magnésio, potássio, a soma de bases e a capacidade de troca catiônica. Adicionalmente, este trecho apresentou alta acidez potencial e saturação por alumínio, assim como alta disponibilidade de manganês, ferro e cobre.

Os valores elevados de nitrogênio e matéria orgânica no solo do trecho Floresta Jovem podem estar relacionados à presença de duas famílias de leguminosas, Fabaceae e Mimosaceae, entre as famílias mais importantes em riqueza de espécies desse trecho. Nessas famílias, várias espécies apresentam capacidade de fixação biológica de nitrogênio e crescimento rápido, o que podem explicar os maiores teores desse nutriente e de matéria orgânica no solo nesse trecho.

Além disso, a maior abundância de espécies pioneiras nesse trecho também deve estar favorecendo a maior produção de serapilheira, e conseqüentemente, a maior incorporação de matéria orgânica no solo. Isso foi constatado em clareiras de uma Floresta Estacional Semidecídua de

Campinas, SP, onde a produção de serapilheira foi relacionada com a dominância de pioneiras (MARTINS & RODRIGUES, 1999), e que devido ao rápido crescimento e ciclo de vida curto, investem pesadamente na produção de biomassa, sendo precoces na fenofases reprodutivas com grandes produções de flores e frutos (LEITÃO FILHO et al., 1993).

Em áreas degradadas o plantio de leguminosas atende às necessidades de rápido estabelecimento de uma cobertura vegetal, oferece continuamente nitrogênio ao solo, contribui para o aumento da população microbiana, proporciona elevada deposição de material orgânico de rápida decomposição, atuando desta forma como ativadoras e reguladoras dos recursos disponíveis, permitindo o surgimento de espécies mais exigentes (CAMPELLO, 1998).

Pode-se sugerir, portanto, que as espécies de leguminosas e demais espécies pioneiras presentes no trecho Floresta Jovem estão, através da fixação biológica de nitrogênio e da incorporação de matéria orgânica, melhorando as condições químicas do solo e, dessa forma, favorecendo a regeneração de espécies tardias mais exigentes, caracterizando um típico modelo sucessional de facilitação (CONNEL & SLATYER, 1977).

3.3. Caracterização florística e estrutural da regeneração natural

3.3.1. Considerações gerais

As espécies amostradas nos dois trechos de floresta estudados, com as respectivas famílias, categorias sucessionais e locais em que ocorreram, estão apresentadas na Tabela 8. Considerando os dois trechos e os dois níveis de amostragem, foram encontrados 2436 indivíduos distribuídos em 39 famílias, 83 gêneros, 121 espécies e oito morfoespécies. Com exceção de *Euterpe edulis* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm., da Classe Liliopsida, todas as outras espécies pertencem à Classe Magnoliopsida.

As famílias com maior riqueza florística e que apresentaram no mínimo cinco espécies foram: Rubiaceae, com 13; Meliaceae, Mimosaceae e

Myrtaceae, com 8; Fabaceae, com 7; Annonaceae e Lauraceae, com 6 e Caealpiaceae com 5.

Dezessete famílias apresentaram apenas uma espécie, sendo elas: Acanthaceae, Araliaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Cecropiaceae, Erythroxilacaceae, Lacistemaceae, Lecytidaceae, Moraceae, Myristicaceae, Myrsinaceae, Nyctaginaceae, Ochnaceae, Phytolaccaceae, Rosaceae, Simaroubaceae e Tiliaceae.

Em nível de gênero, *Psychotria* foi o mais rico, amostrado com 6 espécies, seguidos de *Trichilia* e *Myrcia* com cinco, juntos representando 19,04% do conjunto florístico. Sessenta e quatro gêneros foram amostrados com apenas uma espécie, perfazendo 76,20%.

As espécies com maior número de indivíduos foram *Psychotria sessilis*, *Coffea arabica* e *Euterpe edulis*.

TABELA 8. Lista florística das famílias e espécies amostradas na EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, com o respectivo grupo sucessional e área de ocorrência, P = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; Sc = sem caracterização

Famílias/Espécies	GS	Área de Ocorrência	
		1	2
Acanthaceae			
<i>Justicia</i> sp.	Sc		X
Annonaceae			
<i>Anona cacans</i> Warm.	Si	X	
<i>Guatteria laurifolia</i> (Sw.) Dunal	St		X
<i>Guatteria</i> sp.	Sc		X
<i>Rollinia sericea</i> R.E.Fries	Si	X	
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St. Hil.) Mart.	Si		X
<i>Xylopia sericea</i> A.St. - Hil.		X	
Araliaceae			
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	P	X	
Arecaceae			
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	St		X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Si	X	
Asteraceae			
<i>Piptocarpha macropoda</i> (D.C.) Baker	P	X	
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	P	X	X
Bignoniaceae			
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Si	X	
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Si		X
Bombacaceae			
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	P	X	X
Burseraceae			
<i>Protium warmingianum</i> L.	Si	X	X

Tabela 8 – Continuação

Caesalpinaceae			
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	St	X	
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Si	X	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	St		X
<i>Senna macranthera</i> (DC.ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	P		X
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	St		X
Cecropiaceae			
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	P	X	
Clusiaceae			
<i>Rheedia gardneriana</i> Planch. & Triana	St	X	X
<i>Rheedia</i> sp.	Sc		X
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engler	St		X
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	P	X	
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> St. Hilaire	Si	X	
Euphorbiaceae			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	P	X	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P		X
<i>Croton</i> sp.	Sc		X
<i>Manihot pilosa</i> Pohl.	P	X	
Fabaceae			
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth.	St	X	X
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Si		X
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Si	X	
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Si	X	X
<i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vogel	Si		X
<i>Macherium triste</i> Vogel	Si	X	
<i>Platycyamus regnelli</i> Benth	Sc		X
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Si		
Flacourtiaceae			
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Si		X
<i>Casearia</i> sp.	Sc		X
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	St		X
Lacistemaceae			
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Si	X	
Lauraceae			
<i>Lauraceae</i> sp1	Sc		
<i>Nectandra lanceolata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	St		X
<i>Nectandra reticulata</i> Mez.	St		X
<i>Nectandra rigida</i> Nees	Si	X	X
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	St		X
<i>Ocotea saligna</i> Mez	St		X
Lecythydaceae			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	St		X
Melastomataceae			
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Si	X	X
<i>Miconia pusilliflora</i> Beurl.	Sc	X	X

Tabela 8 – Continuação

<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	P	X	
Meliaceae			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	St		X
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Si	X	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	St	X	X
<i>Trichilia</i> sp.	Sc	X	
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	St		X
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	St		X
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	St	X	X
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	St	X	X
Mimosaceae			
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	P		X
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Si	X	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Si		X
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Si	X	X
<i>Inga edulis</i> Mart.	Si		X
<i>Inga marginata</i> Willd.	Si		X
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Si	X	
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Sc	X	
Monimiaceae			
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	Sc		X
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	Si		X
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	St	X	
Moraceae			
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Wess. Boer	St	X	X
Myristicaceae			
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C. Smith	St	X	
Myrsinaceae			
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Si	X	
Myrtaceae			
<i>Calypthranthes</i> sp.			X
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	P	X	X
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	P	X	X
<i>Myrcia</i> sp1	Sc	X	
<i>Myrcia</i> sp2	Sc		X
<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC.	Sc		X
<i>Myrciaria trunciflora</i> O. Berg	St	X	X
<i>Myrtaceae</i> 1	Sc		
Nyctaginaceae			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St		X
Ochnaceae			
<i>Ouratea</i> sp.	Sc	X	
Phytolaccaceae			
<i>Sequiaria langsdorffii</i> Moq.	Si		X
Piperaceae			
<i>Piper aduncum</i> L.	P	X	X

Tabela 8 – Continuação

<i>Piper arboreum</i> Aubl.	P		X
<i>Ottonia</i> sp.	Sc	X	X
Rosaceae			
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Si		X
Rubiaceae			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	St	X	X
<i>Coffea arabica</i> L.	Sc		X
<i>Faramea minutiflora</i> A.Rich.ex DC.	St		X
<i>Ixora</i> sp.	St		X
<i>Palicuria longipendunculata</i> Raf.	St		X
<i>Palicuria pendunculata</i>	St		X
<i>Psychotria conjugens</i> Müll. Arg.	St		X
<i>Psychotria hastisepala</i> Müll. Arg.	St		X
<i>Psychotria myriantha</i> Müll. Arg.	St		X
<i>Psychotria niveo-barbata</i> Müll. Arg.	St		X
<i>Psychotria sessilis</i> Vell.	Si		
<i>Psychotria</i> sp.	Sc		X
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	St		X
Rutaceae			
<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Sc		X
<i>Dyctioloma vandelianum</i> DC.	Si		X
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Si	X	X
Sapindaceae			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St. -Hill, Cambess. & Juss.) Radlk.	P		X
<i>Allophylus sericeo</i> Radlk	P	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Si		X
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Si	X	X
<i>Sapindaceae 1</i>	Sc		
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	St	X	X
<i>Pouteria</i> sp.	Sc	X	
Simaroubaceae			
<i>Picramnia regnelli</i> Engl.	St		X
Solanaceae			
<i>Cestrum</i> sp.	Sc	X	X
<i>Solanaceae 1</i>	Sc		
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	P	X	
<i>Solanum inaequale</i> Vell.	Si	X	
<i>Solanum praealtum</i> Sendtn.	P		X
Tiliaceae			
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	Si	X	
Ulmaceae			
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	P		X
<i>Celtis</i> sp.	Sc		X
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	P	X	

3.3.2. Floresta Jovem – Primeiro nível de amostragem

No trecho Floresta Jovem, considerando apenas o primeiro nível de amostragem, foram amostrados 582 indivíduos, distribuídos em 26 famílias botânicas e 52 espécies. Destas, 41 foram identificadas ao nível de espécie, quatro ao nível de gênero, três ao nível de família e 4 morfoespécies. O índice de Shannon (H') foi de 1,908, a equabilidade (J) de 0,483 e a densidade total de 29.100 indivíduos por hectare.

As famílias de maior riqueza florística foram Mimosaceae, Fabaceae e Myrtaceae com quatro espécies cada (7,69% do total), seguidas de Meliaceae com três (5,77%). Piperaceae e Lauraceae foram representadas por duas espécies (3,85%) e Rubiaceae, Monimiaceae, Erythroxyloaceae e Tiliaceae por apenas uma espécie (1,92%) (Figura 3).

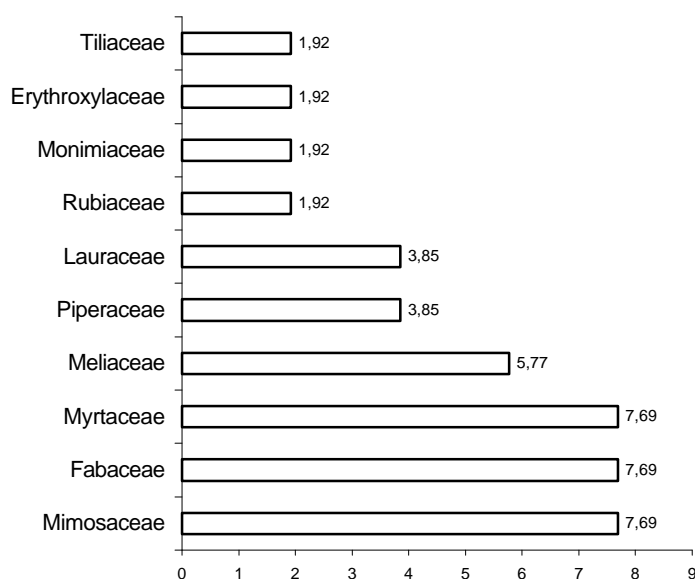


FIGURA 3. Porcentagem do número de espécies das dez principais famílias em riqueza encontradas no primeiro nível de amostragem da regeneração natural, no trecho Floresta Jovem da EPTEA - Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

As famílias com maior número de indivíduos foram Rubiaceae (352), Monimiaceae (46), Mimosaceae (43) e Meliaceae (25). O destaque Rubiaceae é muito pronunciado em relação às outras espécies e deveu-se ao elevado

número de indivíduos de *Psychotria sessilis*. A família Monimiaceae destacou-se em razão do grande número de indivíduos de *Siparuna guianensis*.

Os parâmetros fitossociológicos das espécies estão apresentados no Anexo 6. As dez espécies com maiores VI foram *Psychotria sessilis*, *Siparuna guianensis*, *Trichilia pallida*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Piper aduncum*, *Nectandra rigida*, *Vismia guianensis*, *Machaerium nictitans* e *Luehea speciosa* (Figura 4).

Analisando a densidade absoluta, as dez espécies com maior VI somaram 499 indivíduos, o que representa 85,74% do total. Quatro espécies merecem destaque, sendo *P. sessilis* (352 indivíduos), *S. guianensis* (46), *A. macrocarpa* (35) e *T. pallida* (21).

Houve uma grande concentração de indivíduos em poucas espécies com 44 espécies com Densidade Relativa inferior a 1, ao passo que *P. sessilis* apresentou DR de 60,41%, *S. guianensis* de 7,90% e *A. macrocarpa* de 6,01%. Esses resultados apontam para a dominância de poucas espécies nessa classe de tamanho da regeneração natural o que foi confirmado também pelos valores baixos de diversidade (1,908) e de equabilidade (0,483). Portanto, há uma baixa heterogeneidade florística em razão de uma dominância ecológica relativamente alta exercida principalmente por *P. sessilis*.

Quando se analisam os valores do índice de Shannon e de equabilidade de vegetação em regeneração natural, como neste estudo, deve-se ter cautela na comparação com estudos realizados com vegetação arbórea adulta, sendo mais confiável e recomendada a comparação com trabalhos realizados também com regeneração. Nesse aspecto, os valores aqui obtidos são semelhantes aos encontrados em regeneração natural de Floresta Ombrófila Aberta em Matupá, MT, onde os valores do índice de Shannon foram inferiores a 1,9 em três levantamentos, indicando também baixa diversidade e dominância de poucas espécies pioneiras (BARROS, 1996). Contudo, estudando a regeneração natural em áreas degradadas por mineração de bauxita e posteriormente submetidas a técnicas de recuperação em Poços de Caldas, MG, GISLER (1995) encontrou valores de diversidade de Shannon entre 3,434 e 4,143 e de equabilidade entre 0,845 e 0,903, já NAPPO et al. (2000 a, b) encontraram diversidade entre 2,85 e 2,65 e equabilidade entre 0,688 e 0,753. Essas comparações reforçam a baixa diversidade em razão da

dominância de poucas espécies nessa classe de tamanho da regeneração natural no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso.

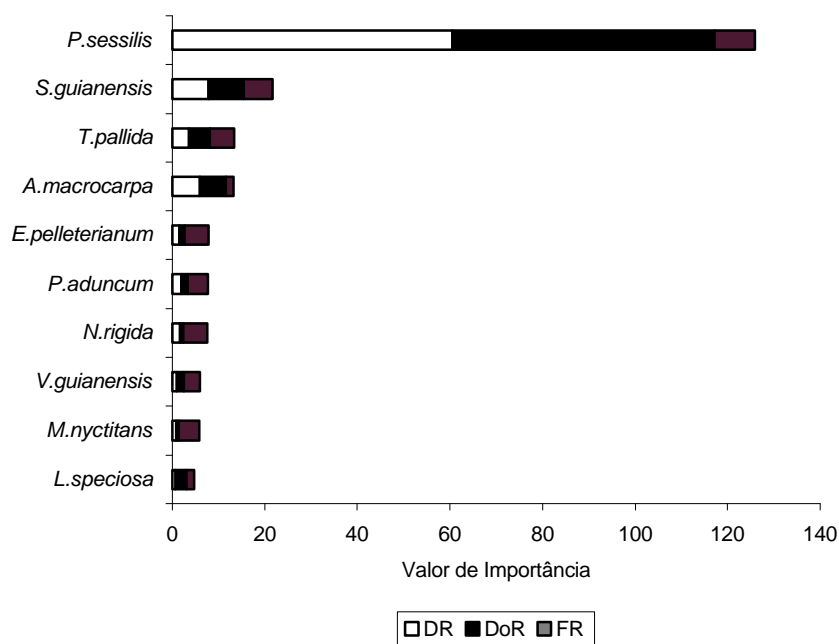


FIGURA 4. Ordenação das dez espécies mais importantes no primeiro nível de amostragem da regeneração natural no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.

3.3.3. Floresta Jovem – Segundo nível de amostragem

Foram amostrados 440 indivíduos, distribuídos em 29 famílias botânicas e 48 espécies. Destas, 43 foram identificadas em nível de espécie, duas em nível de gênero, uma ao nível de família e duas morfoespécies. O índice de Shannon (H') foi de 2,102, a equabilidade de 0,543 e a densidade total de 11.000 indivíduos por hectare. Verifica-se que houve uma redução de 142 indivíduos neste nível de amostragem em relação ao anterior. Esse padrão é comum nas comunidades florestais, devido principalmente, a maior susceptibilidade a estresses ecológicos e mortalidade por competição, predação e doenças dos indivíduos nas menores classes de tamanho (HARPER, 1977). Portanto o maior número de indivíduos nas menores classes de tamanho é necessário para manter a dinâmica das populações, já que muitos não atingirão as classes maiores.

Ao contrário do número de indivíduos, a redução no número de espécies foi de apenas 4. Isso explica o ligeiro aumento nos valores de diversidade e eqüabilidade neste nível de amostragem em comparação com o primeiro, porém esses valores são ainda baixos e continuam refletindo a baixa diversidade específica e a dominância de poucas espécies na regeneração natural.

As famílias de maior riqueza florística foram Meliaceae com quatro espécies (8,33% do total), seguida por Mimosaceae e Rutaceae com três cada (6,25%). Rubiaceae, Monimiaceae, Asteraceae e Annonaceae foram representadas por espécies (4,17%) e Erythroxylaceae, Tiliaceae e Lauraceae por apenas uma (2,08%) (Figura 5).

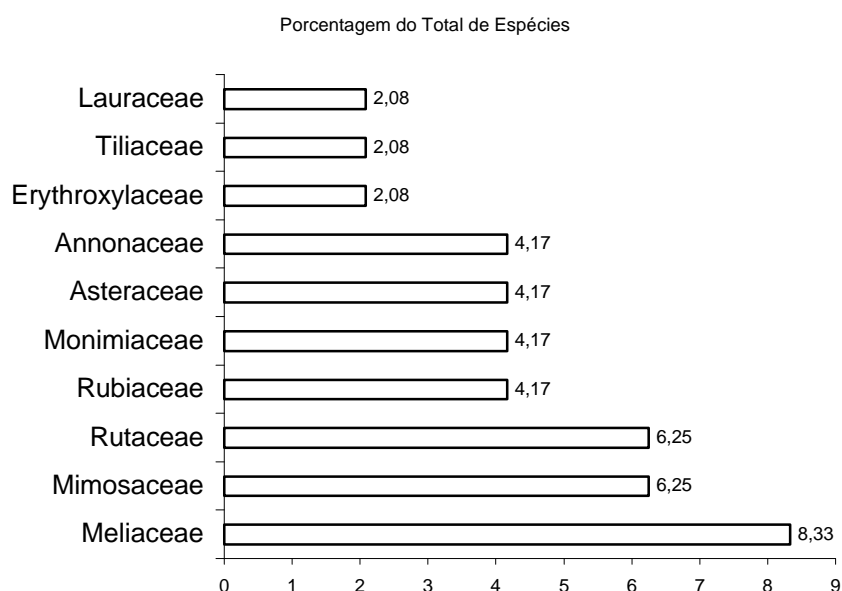


FIGURA 5. Porcentagem do número de espécies das dez principais famílias em riqueza encontradas no segundo nível de amostragem da regeneração natural, no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

O conjunto de famílias mais ricas mostra algumas modificações em relação ao primeiro nível de amostragem, como a inclusão de Rutaceae, Asteraceae e Annonaceae e a exclusão de Fabaceae, Myrtaceae e Piperaceae. Os restantes das modificações restringem-se à troca de posições e valores da porcentagem de espécies. Rubiaceae e Lauraceae, antes apresentando 1,92% e 3,85% das espécies respectivamente, agora apresentam 4,17% e 2,08%, mostrando o aumento na regeneração de

espécies de Rubiaceae e um declínio de Lauraceae neste nível de amostragem.

Com relação ao número de indivíduos por família, a seqüência permanece a mesma do primeiro nível de amostragem até a sexta posição, com Rubiaceae (245), Monimiaceae (34), Meliaceae (31), Mimosaceae (29), Asteraceae (12) e Erythroxylaceae (10). O restante da seqüência apresenta trocas de posições ficando Lauraceae (8) seguida de Tiliaceae e Rutaceae (7) e Annonaceae (6).

Novamente a família Rubiaceae se destaca por apresentar elevado número de indivíduos de *Psychotria sessilis*, além disso passa a ser representada também por *Amaioua guianensis*.

Portanto, percebe-se uma estrutura caracterizada por uma família (Rubiaceae) dominando a regeneração natural deste trecho de floresta, principalmente devido à elevada densidade de indivíduos nos dois níveis de amostragem, amplamente distribuídos neste trecho, seguida de poucas famílias com poucos indivíduos.

Considerando os dois níveis de amostragem, as famílias Clusiaceae, Fabaceae, Myrtaceae e Piperaceae estão presentes apenas no primeiro nível. Rutaceae, Annonaceae, Asteraceae e Tiliaceae são exclusivas do segundo nível, e Rubiaceae, Lauraceae, Mimosaceae, Meliaceae, Monimiaceae e Erythroxylaceae são comuns aos dois níveis de amostragem.

Observa-se então que, ao nível de família algumas considerações já podem ser feitas sobre a sucessão neste trecho da floresta. A presença de Meliaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae entre as famílias mais ricas em espécies e de Rubiaceae, Meliaceae e Lauraceae entre as de maior número de indivíduos, indica um avanço da sucessão secundária. De acordo com TABARELLI et al. (1994), desde os estádios sucessionais iniciais Myrtaceae e Rubiaceae são famílias importantes no desenvolvimento da comunidade, principalmente do sub-bosque, já Lauraceae e Meliaceae, entre outras, são indicativas da passagem da floresta pioneira para um estágio sucessional mais avançado, no domínio da Floresta Atlântica.

Famílias normalmente representativas de estádios iniciais da sucessão secundária como Cecropiaceae, Ulmaceae e Solanaceae não apresentaram destaque neste trecho, tanto em número de indivíduos como de espécies, confirmando o avanço da sucessão. Contudo, a presença de Mimosaceae e

Asteraceae, indica que as condições ecológicas nesse trecho da floresta ainda permitem a manutenção de algumas famílias típicas dos estádios iniciais da sucessão.

Estudos recentes em fragmentos de Florestas Semidecíduas no município de Viçosa, também apresentaram destaque para algumas destas famílias, indicando a importância destas na composição estrutural desse tipo de formação, quando não na reestruturação destas comunidades após algum tipo de distúrbio.

Em fragmento de floresta secundária no Sítio Palmital, adjacente a EPTEA – Mata do Paraíso, as famílias com maior representatividade em número de indivíduos foram Mimosaceae, Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Annonaceae e Myrtaceae (RIBAS, 2001).

Em dois trechos de fragmento de Floresta Estacional Semidecídua em ótimo estado de conservação, que também faz divisa com a EPTEA – Mata do Paraíso, a seqüência das famílias com maior número de indivíduos foi Myrtaceae e Lauraceae, seguida de Leguminosae, Rubiaceae, Meliaceae e Annonaceae (CAMPOS, 2002) e Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Annonaceae, Meliaceae e Fabaceae (IRSIGLER, 2002) o qual considerou este fragmento como um remanescente primário desse tipo de floresta.

Cabe ressaltar também o destaque do grupo das leguminosas, Mimosaceae e Fabaceae em número de espécies e de indivíduos. Diversos estudos também apontam a presença de leguminosas ocupando posições de destaque nas Florestas Semidecíduas na Zona da Mata (VOLPATO, 1994; ALMEIDA, 1996; SILVA *et al.*, 2000; MEIRA-NETO & MARTINS, 2000; BORÉM & RAMOS, 2001; RIBAS, 2001, CAMPOS, 2002; IRSIGLER, 2002). CAMPELLO (1998) comenta que a ativação do processo sucessional em áreas degradadas passa pela contínua alteração ambiental dos sítios a serem recuperados e cita a importância das leguminosas por atenderem às necessidades de oferta contínua de nitrogênio e material orgânico de rápida decomposição, um rápido estabelecimento de uma cobertura vegetal além de mudanças microambientais que atuam como ativadoras e reguladoras dos recursos disponíveis permitindo o estabelecimento de espécies mais exigentes. Portanto, a presença destas famílias entre as mais importantes neste trecho pode estar contribuindo não só para a regeneração natural da vegetação, mas também para a melhoria das condições edáficas.

Os parâmetros fitossociológicos das espécies estão apresentados no Anexo 2. As espécies com maiores VI foram *Psychotria sessilis*, *Siparuna guianensis*, *Trichilia pallida*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Luehea speciosa*, *Nectandra rigida*, *Vernonia diffusa*, *Dyctioloma vandelianum* e *Myrcia fallax* (5,45) (Figura 6).

Comparando os dois níveis de amostragem, verifica-se que ocorreram poucas alterações na ordenação das espécies por VI, com *P. sessilis*, *S. guianensis*, *T. pallida*, *A. macrocarpa*, *E. pelleterianum* e *N. rigida* mantendo as mesmas posições.

Com relação à densidade relativa, estas dez espécies mais importantes são responsáveis por 83,40% do total, com destaque para *P. sessilis* (50,45%), *S. guianensis* (7,27%), *T. pallida* (6,14%) e *A. macrocarpa* (5,45%).

Analisando o número de indivíduos, as dez espécies com maior VI somaram 367 indivíduos, o que representa 83,41% do total. Quatro espécies se destacaram, *P. sessilis* (244), *S. guianensis* (32), *T. pallida* (27) e *A. macrocarpa* (24). Dezesete espécies apresentaram apenas um indivíduo.

Portanto, o mesmo padrão estrutural da regeneração natural encontrado no primeiro nível de amostragem, com dominância ecológica exercida principalmente por *P. sessilis* e refletida nos baixos valores do índice de diversidade e da equabilidade, se manteve nesta classe de tamanho maior.

Cabe ressaltar que a importância de *P. sessilis* nos dois níveis de amostragem deve-se aos valores elevados de densidade e dominância, uma vez que a frequência foi baixa. Isso caracteriza um padrão de distribuição tendendo para agregado, com os indivíduos se agrupando em poucas parcelas. Esse padrão agregado de distribuição espacial da espécie foi também verificado em estudo da regeneração natural em sub-bosque de povoamento bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) em Poços de Caldas, MG (NAPPO et al. 2000a).

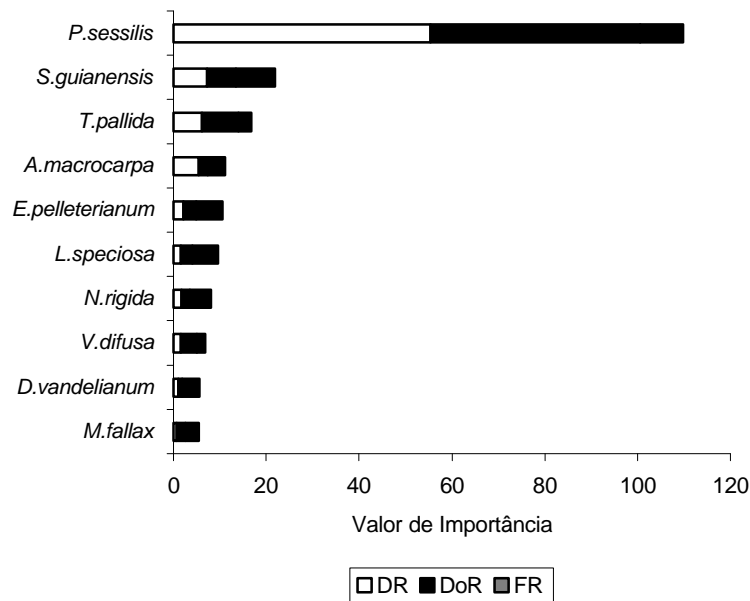


Figura 6. Ordenação das dez espécies mais importantes no segundo nível de amostragem da regeneração natural no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.

P. sessilis tem sido amostrada em alguns estudos fitossociológicos com inclusão apenas de indivíduos arbóreos adultos, realizados em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na região de Viçosa, MG (MEIRA-NETO & MARTINS, 2000; SILVA *et al.*, 2000; SEVILHA *et al.*, 2001) e em trecho de Floresta Atlântica do município de Rio de Janeiro, RJ (BORÉM & RAMOS, 2001), porém sempre com baixos valores de importância.

Contudo, na regeneração natural sob povoamento de *Mimosa scabrella* em área minerada em Poços de Caldas, MG, a espécie ocupou a segunda posição na ordenação do VI, e foi indicada como potencial para a restauração de áreas degradadas (NAPPO *et al.*, 2000 a, b).

A segunda espécie em valor de importância nos dois níveis de amostragem, *S. guianensis*, apresentou valores relativos semelhantes de densidade, dominância e frequência ocorrendo, portanto, bem distribuída na área amostrada. Esses resultados corroboram estudos realizados florestas secundárias de Viçosa, MG, e Cruzeiro, SP, em que a espécie ocupa as primeiras posições em VI (MEIRA-NETO & MARTINS, 2000; RIBAS, 2001; SEVILHA *et al.* 2001; IRSIGLER, 2002; MARTINS *et al.* 2002). Cabe ressaltar que esta espécie apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo tanto em Florestas Estacionais Semidecíduais dos Estados de Minas Gerais e de São

Paulo (GANDOLFI 2000; MARTINS et al., 2002; IVANAUSKAS et al., 2002) como em área de Cerrado *Stricto sensu* em Tocantins (SANTOS, 2000).

A terceira espécie em valor de importância, *T. pallida*, aparece em destaque apenas em trechos de um fragmento de floresta secundária do Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (SILVA et al. 2000; SEVILHA et al., 2001) apresentando baixa representatividade em VI em outros fragmentos do município (MEIRA-NETO & MARTINS, 2000; IRSIGLER, 2002; RIBAS, 2001).

As espécies *P. sessilis*, *S. guianensis*, *A. macrocarpa*, *P. aduncum* e *V. guianensis* apresentaram maiores valores de densidade no primeiro nível de amostragem, ou seja, na menor classe de tamanho, o que indica uma tendência à manutenção das suas populações neste trecho da floresta. Já *T. pallida*, *E. pelleterianum*, *N. rigida*, *V. diffusa*, *D. vandellianum* e *M. fallax*, tiveram maiores valores de densidade no segundo nível de amostragem, na maior classe de tamanho, o que pode estar indicando dificuldade de regeneração dessas espécies e um possível declínio de suas populações em razão de alterações das condições ecológicas durante o processo de sucessão.

3.3.4. Floresta Madura – Primeiro nível de amostragem

No trecho Floresta Madura, considerando apenas o primeiro nível de amostragem da regeneração natural, foram encontrados 1016 indivíduos, distribuídos em 31 famílias botânicas e 68 espécies. Destas, 54 foram identificadas em nível de espécie, oito ao nível de gênero, 2 em nível de família e 4 morfoespécies. Comparando-se esses resultados com os obtidos no primeiro nível de amostragem no trecho Floresta Jovem, verifica-se que foram amostrados 434 indivíduos e 16 espécies a mais na Floresta Madura.

O índice de Shannon (H') foi de 3,151, a equabilidade de 0,747 e a densidade total de 50.800 indivíduos por hectare, valores bem superiores aos obtidos no trecho Floresta Jovem desse estudo e em regeneração natural no sub-bosque de povoamentos de *Mimosa scabrela* (NAPPO et al. 2000 a, b) e próximos aos obtidos em sub-bosque de plantios mistos de espécies nativas e

exóticas (GISLER, 1995), ambos em Poços de Caldas, MG. Assim, pode-se considerar que este trecho da floresta apresenta, nessa classe de tamanho das plantas, uma maior diversidade florística e uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies em regeneração, ou seja, a dominância ecológica é relativamente baixa.

As famílias de maior riqueza florística foram Rubiaceae com doze espécies (17,65% do total), Meliaceae com cinco (7,35%), Lauraceae e Sapindaceae com quatro (5,88%). Piperaceae e Mimosaceae foram representadas por três espécies (4,41%), Asteraceae por duas (2,94%) e Nyctaginaceae, Simaroubaceae e Arecaceae por apenas uma (1,47%) (Figura 7). As principais alterações na ordenação das famílias mais ricas em relação ao trecho Floresta Jovem foram o destaque de Rubiaceae e a redução no número de espécies de leguminosas, com Mimosaceae passando a ocupar a sexta posição e Fabaceae não estando entre as dez mais ricas.

As famílias com maior número de indivíduos foram Rubiaceae (306), Piperaceae (144), Simaroubaceae (99), Meliaceae (55), Lauraceae (48), Acanthaceae (45), Sapindaceae (40), Mimosaceae (37), Nyctaginaceae (36), e Arecaceae (28).

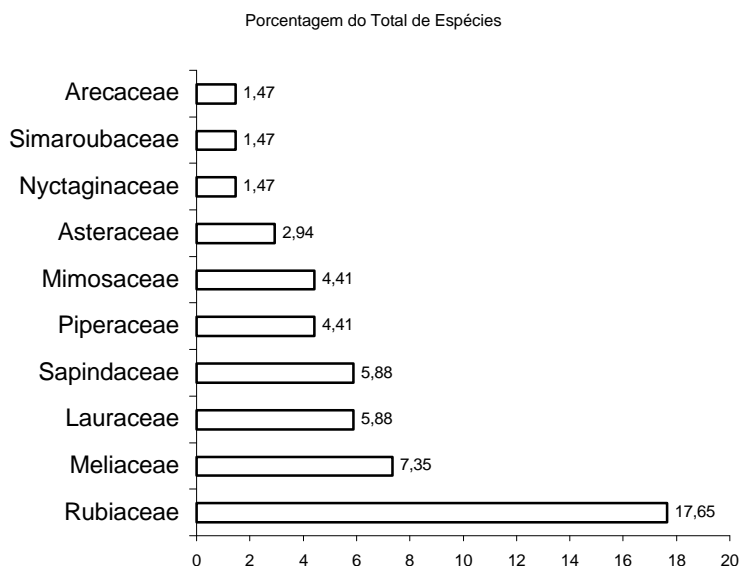


FIGURA 7. Porcentagem do número de espécies das dez principais famílias em riqueza encontradas no primeiro nível de amostragem da regeneração natural, no trecho Floresta Madura da EPTEA - Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

O destaque em riqueza florística e abundância de Rubiaceae, com muitas espécies comuns no sub-bosque, e de Meliaceae e Lauraceae é um indicativo do avanço da sucessão nesse trecho da floresta (TABARELLI et al., 1994; TABARELLI, 1997).

Rubiaceae e Lauraceae, aparecem entre as famílias mais ricas e abundantes também em outros dois fragmentos de floresta secundária em estádios avançados de sucessão, protegidos pela Universidade Federal de Viçosa há mais de 60 anos (MEIRA NETO & MARTINS, 2000; LOPES et al. 2002) e num trecho de floresta primária adjacente a EPTEA (CAMPOS, 2002).

Os parâmetros fitossociológicos das espécies estão apresentados no Anexo 3.

As espécies com maiores VI foram *Coffea arabica*, *Picramnia regnelli*, *Piper arboreum*, *Euterpe edulis*, *Justicia* sp., *Guarea macrophylla*, *Guapira opposita*, *Trichilia lepidota*, *Psychotria hastisepala* e *Inga marginata* (Figura 8).

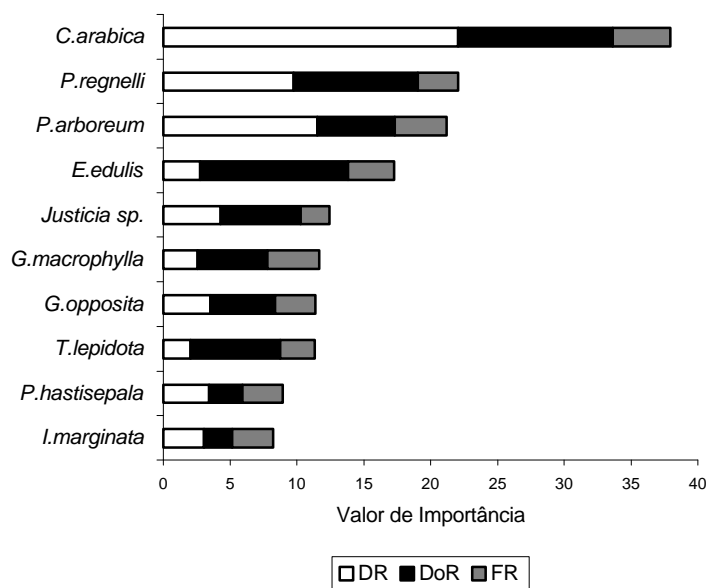


FIGURA 8. Ordenação das dez espécies mais importantes no primeiro nível de amostragem da regeneração natural no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.

Com relação à densidade relativa, estas espécies são responsáveis por 65,06% do total, com destaque para *C.arabica* (22,05%), *P. arboreum* (11,52%), *P. regnelli* (9,74%) e *Justicia* sp. (4,33%).

Analisando o número de indivíduos, as dez espécies com maior VI somam 665 indivíduos, o que representa 65,06% do total. Três espécies se destacam, *C. arabica* (224 indivíduos), *P. arboreum* (117) e *P. regnelli* (99). Portanto, o destaque dessas espécies em VI resulta principalmente desses valores elevados de número de indivíduos, já que a maioria deles apresentou diâmetro reduzido.

E. edulis se destacou em VI pelo valor elevado de dominância relativa, uma vez que os valores de densidade e frequência foram relativamente baixos. Os indivíduos jovens dessa espécie apresentam, mesmo no estágio de plântula, a base do caule espessa em comparação com outras espécies arbustivas e arbóreas.

Houve uma concentração de indivíduos de *C. arabica* em poucas clareiras, refletindo um padrão agregado de distribuição, possivelmente relacionado com áreas de dossel mais aberto.

3.3.5. Floresta Madura – Segundo nível de amostragem

No segundo nível de amostragem foram amostrados na Floresta Maura 398 indivíduos, distribuídos em 29 famílias botânicas e 60 espécies. Destas, 47 foram identificadas em nível de espécie, oito em nível de gênero, três em nível de família e 2 morfoespécies. O índice de Shannon (H') foi de 3,316, a equabilidade de 0,810 e a densidade total de 9.950 indivíduos por hectare.

Houve um decréscimo de 618 indivíduos e de apenas 8 espécies em relação ao primeiro nível de amostragem nesse mesmo trecho da floresta, o que está refletido também nos valores do índice de Shannon e na equabilidade, que indicam aumento na diversidade e redução da dominância (TABARELLI et al. 1994) para essa classe de tamanho da regeneração, em comparação com outros estudos (BARROS, 1996; NAPPO et al., 2000 a,b).

Em comparação com o trecho Floresta Jovem, houve aumento da riqueza e diversidade de espécies. Essa tendência de aumento na riqueza e diversidade durante o processo de sucessão secundária tem sido observada em diversas florestas tropicais (LEITÃO FILHO 1993; TABARELLI et al. 1994; TABARELLI, 1997; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; RIBAS, 2001). Essas

alterações na riqueza e diversidade podem ser atribuídas à redução na dominância ecológica com o avanço da sucessão o que possibilita a partição de recursos por maior número de espécies, e à tendência de melhoria nas funções e condições ecológicas da floresta, como ciclagem de nutrientes, fertilidade do solo e sombreamento seguindo um modelo de facilitação (CONNEL & SLATYER, 1977).

Por outro lado, nas florestas mais maduras o dossel mais alto provoca abertura de clareiras maiores possibilitando a ocupação de espécies pioneiras que em conjunto com as tardias contribuem para a manutenção da elevada diversidade (DENSLOW, 1980, 1987; HARTSORN, 1980; BROKAW, 1982; KNEESHAW & BERGERON, 1998; VETAAS, 1997; MARTINS & RODRIGUES, 2002).

As famílias de maior riqueza florística nesse nível de amostragem da Floresta Madura foram Rubiaceae com sete espécies (11,65% do total), Meliaceae, Sapindaceae e Lauraceae com quatro cada (6,67%) (Figura 9).

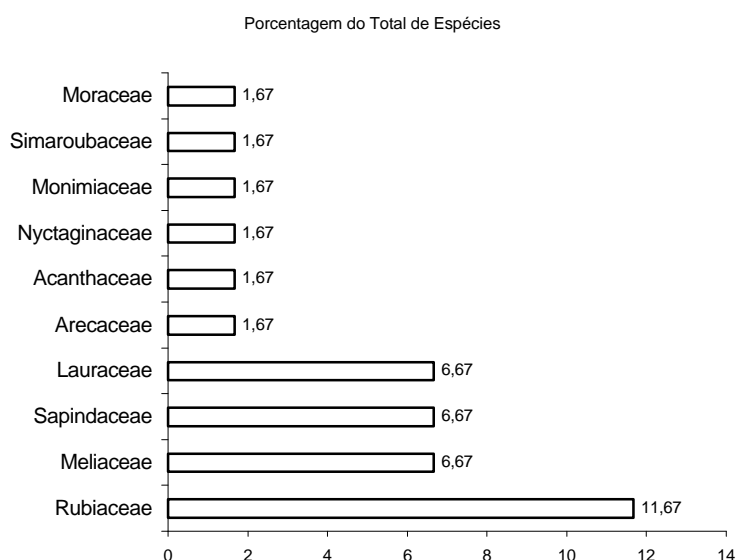


FIGURA 9. Porcentagem do número de espécies das dez principais famílias em riqueza encontradas no segundo nível de amostragem da regeneração natural, no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

Na ordenação das famílias por número de indivíduos Rubiaceae ocupa a primeira posição (99 indivíduos) seguida de Arecaceae e Sapindaceae (35), Acanthaceae (30), Meliaceae (26), Lauraceae (24), Simaroubaceae (23), Monimiaceae e Moraceae (16) e Nyctaginaceae (13).

O destaque de Rubiaceae resulta de sua elevada riqueza e principalmente da elevada densidade de *C. arabica*. *E. edulis* e *P. regnelli* foram responsáveis pelo destaque de Arecaceae e Simaroubaceae, respectivamente.

Desse grupo de famílias mais ricas em espécies e mais abundantes, Rubiaceae, Lauraceae e Meliaceae se destacaram em estudos realizados em florestas domínio da Floresta Atlântica em estágio avançado de sucessão (TABARELLI et al. 1994; CAMPOS, 2002; LOPES, 1998; IRSIGLER, 2002). De acordo com LEITÃO FILHO (1993) e TABARELLI (1997), Lauraceae é característica de florestas maduras, indicando avanço da sucessão, o mesmo sendo válido para Meliaceae (TABARELLI et al., 1994).

Os parâmetros fitossociológicos das espécies estão apresentados no Anexo 4. As espécies com maiores VI foram *Euterpe edulis*, *Coffea arabica*, *Justicia* sp., *Guapira opposita*, *Cupania vernalis*, *Mollinedia widgrenii*, *Picramnia regnelli*, *Guarea macrophylla*, *Sorocea bonplandii* e *Psychotria hastisepala* (Figura 10).

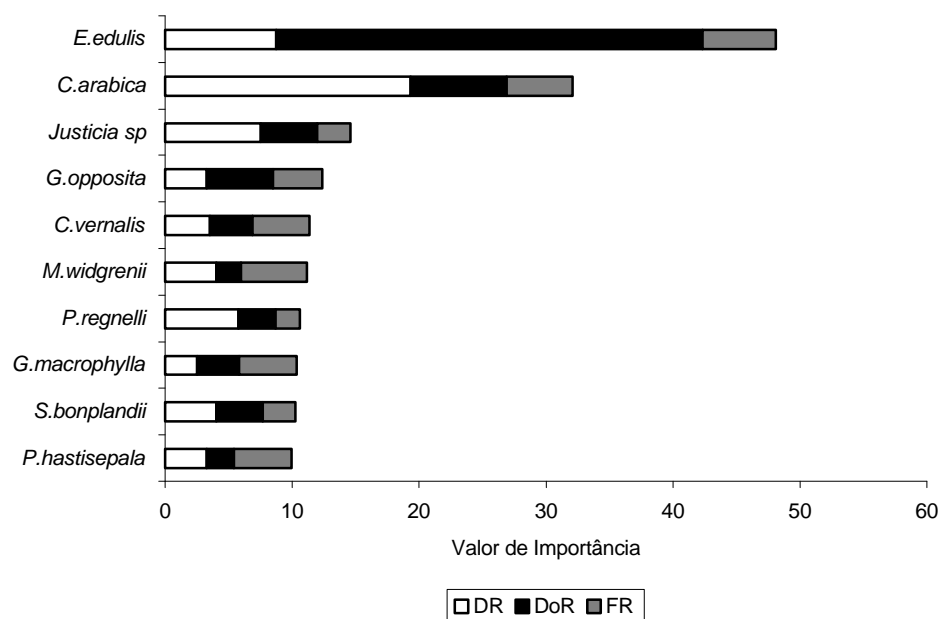


FIGURA 10. Ordenação das dez espécies mais importantes no segundo nível de amostragem da regeneração natural no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa.

Analisando o número de indivíduos, as dez espécies com maior VI somam 247 indivíduos, o que representa 62,06% do total. Três espécies se

destacaram *C. arabica* (77 indivíduos) e *E. edulis* (35) e *Justicia* sp. (30) derivando os valores de DR de 19,35% para *C.arabica*, 8,79% para *E.edulis*, 7,54% para *Justicia* sp. Dezenove espécies apresentaram apenas um indivíduo.

C. arabica novamente se destaca no conjunto de espécies mais importantes neste trecho de floresta, ocupando a primeira posição no primeiro nível de amostragem e a segunda considerando este nível. A presença desta espécie exótica tem sido constatada em vários fragmentos florestais da região sudeste do Brasil (SEVILHA et al., 2001; BERNACCI & LEITÃO FILHO, 1996; MARTINS & RODRIGUES, 2002). Em outro fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de Viçosa, MG, a espécie apresentou bom desenvolvimento em trechos mais sombreados da floresta, onde estaria competindo com a regeneração de espécies arbóreas e com espécies de hábito herbáceo e arbustivo (SEVILHA et al., 2001). Por outro lado, a espécie foi a mais abundante em clareiras de uma Floresta Estacional Semidecídua de Campinas, SP, e estaria provavelmente competindo com espécies autóctones na partição de recursos com luz e nutrientes (MARTINS & RODRIGUES, 2002). Neste contexto, DISLICH et al. (2002) avaliando a invasão de fragmento florestal em São Paulo por uma palmeira exótica, destaca os riscos que essas invasões representam para a conservação biológica de pequenos fragmentos florestais da região sudeste brasileira.

A palmeira *E. edulis*., a espécie mais importante em regeneração neste trecho da floresta da EPTEA – Mata do Paraíso, aparece entre as mais importantes em remanescentes florestais de Viçosa, MG (CAMPOS, 2002), do estado do Rio de Janeiro (BORÉM & RAMOS, 2001) e de São Paulo (SILVA, 1989; SZTUTMAN & RODRIGUES, 2002), todos em bom estado de conservação e em estágio avançado de sucessão.

Essa espécie pode ser considerada um bom indicador do avanço sucessional da floresta uma vez que prefere ambiente sombreado (MARTINS & LIMA, 1999).

Por produzir grande quantidade de frutos que são dispersos por uma ampla gama de animais (ZIMMERMANN, 1991; PALMITO, 1992; REIS et al., 1992) essa espécie é extremamente importante para a manutenção da dinâmica e restauração das funções ecológicas das florestas, sendo indicada

para plantios de enriquecimento em florestas secundárias (MARTINS & LIMA, 1999; MARTINS, 2001).

G. opposita e *C. vernalis*, quarta e quinta colocadas neste estudo, são citadas por MARANGOM (1999) como espécies importantes por contribuírem para valores altos de similaridade entre florestas estacionais semidecíduas de Minas Gerais e São Paulo.

C. arabica, *P. regnelli*, *P. arboreum*, *G. macrophylla*, *G. opposita*, *P. hastisepala* e *I. marginata* apresentaram maiores valores de densidade relativa no primeiro nível de amostragem, ou seja, na menor classe de tamanho. Estes resultados indicam uma tendência de que tais espécies não estão tendo problemas de regeneração nesse trecho da floresta. Já *C. vernalis*, *M. widgrenii* e *S. bonplandii* tiveram maiores valores de densidade relativa no segundo nível de amostragem, na maior classe de tamanho, o que pode estar indicando futuros problemas de regeneração caso a tendência seja mantida. Entretanto, essas questões somente serão esclarecidas através de estudos de dinâmica da regeneração, a serem realizados nos próximos anos.

3.4. Caracterização sucessional das espécies

3.4.1. Floresta Jovem – Primeiro nível de amostragem

Das espécies encontradas no primeiro nível de amostragem na Floresta Jovem, 13 (23,8%) foram pioneiras, 19 (32,7%) secundárias iniciais, 7 (13,46%) secundárias tardias e 13 (30,04%) não foram caracterizadas. Os resultados mostram que somadas, as espécies dos estádios iniciais de sucessão compõem 56,5% do total amostrado (Figura 11).

Em relação ao número de indivíduos, as espécies pioneiras somaram 33 indivíduos, as secundárias iniciais 442, as secundárias tardias 70, e as espécies sem caracterização sucessional 37 (Tabela 9).

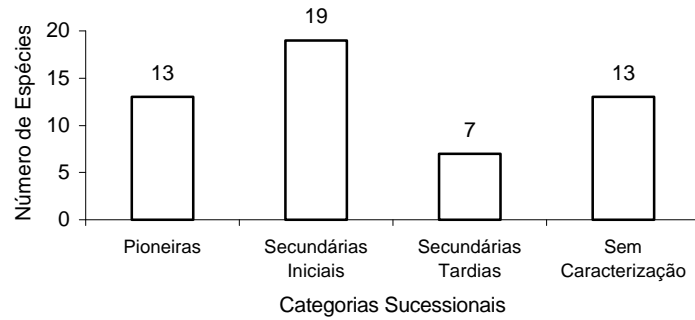


FIGURA 11. Distribuição do número de espécies de acordo com as categorias sucessionais no trecho Floresta Jovem no primeiro nível de amostragem da EPTEA - Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

TABELA 9. Distribuição de espécies e número de indivíduos de acordo com a classificação sucessional no trecho Floresta Jovem considerando o primeiro nível de amostragem da EPTEA - Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Nº	%	Nº	%
Pioneiras	13	25	33	5,67
Secundárias Iniciais	19	34,54	442	75,94
Secundárias Tardias	7	15,46	70	12,03
Sem Caracterização	13	25	37	6,36
Total	52	100	582	100

3.4.2. Floresta Jovem – Segundo nível de amostragem

No segundo nível de amostragem, das espécies amostradas 11 (22,91%) foram pioneiras, 20 (41,67%) secundárias iniciais, 9 (18,75%) secundárias tardias e 8 (16,67%) sem caracterização sucessional. Os resultados mostram que somadas, as espécies dos estádios iniciais de sucessão compõem 64,58% do total amostrado (Figura 12).

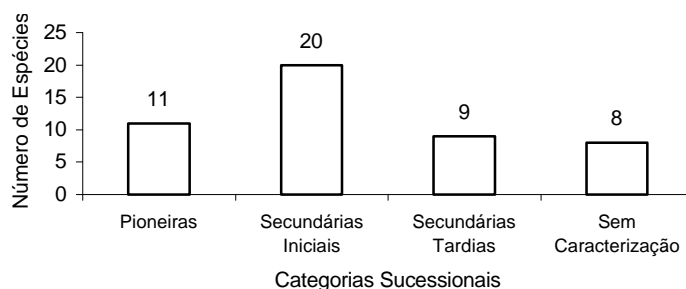


FIGURA 12. Distribuição do número de espécies de acordo com as categorias sucessionais no trecho de Floresta Jovem considerando o segundo nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

Em relação ao número de indivíduos, as espécies pioneiras somaram 33 indivíduos, as secundárias iniciais 325, as secundárias tardias 70, e as espécies as sem caracterização sucessional 12 (Tabela 10).

TABELA 10. Distribuição de espécies e número de indivíduos de acordo com a classificação sucessional no trecho Floresta Jovem considerando o segundo nível de amostragem, EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	N ^o	%	N ^o	%
Pioneiras	11	22,91	33	7,50
Secundárias Iniciais	20	41,67	325	74,77
Secundárias Tardias	9	18,75	70	16,36
Sem Caracterização	8	16,67	12	1,37
Total	48	100	440	100

Resultados semelhantes foram encontrados em floresta secundária de Cruzeiro, SP, com histórico de regeneração muito semelhante ao desse trecho da floresta, ou seja regeneração em pastagem degradada há cerca de três décadas, em que pioneiras e secundárias iniciais somaram 71% e 75% do total de espécies e de indivíduos, respectivamente (MARTINS et al., 2002).

Cabe ressaltar também que os 15,71% e 13,89% do total de espécies e de indivíduos, respectivamente, da categoria secundária tardia, amostrados nesse trecho, indicam que apesar do predomínio de espécies dos estádios iniciais de sucessão, o sombreamento proporcionado pelo dossel já está possibilitando a regeneração de espécies dos estádios sucessionais mais

avançados, refletindo o avanço do processo sucessional aproximando-se do modelo de facilitação de (CONNEL & SLATYER, 1977).

Essa tendência é confirmada pela presença, entre as espécies mais importantes, de espécies comuns em sub-bosque e, portanto, tolerantes à sombra, como *T. pallida* e *S. guianensis* junto com espécies pioneras intolerantes como *V. diffusa* e *V. guianensis* e secundárias iniciais como *A. macrocarpa*, *L. speciosa* e *D. vandellianum* permitem algumas discussões sobre o estágio sucessional deste trecho da floresta.

Outro aspecto a ser considerado é a ausência de outras pioneiras típicas, colonizadoras de grandes áreas abertas como *Cecropia* spp. e *Trema micrantha* indicando também o avanço da sucessão. De fato, na área são encontrados indivíduos vários indivíduos mortos de *Cecropia* spp. e poucos indivíduos adultos ainda vivos de *Cecropia hololeuca* e *Cecropia glaziovii*, a maioria apresentando sinais de senescência.

Em pastagens abandonadas na região Amazônica, *Cecropia* spp. tem sido considerada como pioneira facilitadora ou indiferente no processo de regeneração florestal (WILLIANSO et al., 1998; MESQUITA et al., 2001). Os resultados obtidos nesse trecho da floresta sugerem um comportamento semelhante dessas espécies.

P. sessilis foi considerada por GANDOLFI et al. (1995) e GANDOLFI (2000) como secundária tardia, contudo, no presente estudo foi classificada como secundária inicial, considerando seu destaque na primeira posição em VI na Floresta Jovem, sua ausência no trecho Floresta Madura, bem como sua ocorrência em bordas de clareiras e da estrada que corta a Reserva.

Como principal responsável pela dominância ecológica e baixa diversidade da regeneração natural nesse trecho, *P. sessilis*, como secundária inicial poderá ter sua população reduzida ao longo do avanço da sucessão cedendo espaço e recursos para outras espécies tardias ou aumentada, passando a inibir a regeneração dessas espécies. Mais uma vez, fica evidente a necessidade de monitoramento periódico da regeneração nesse trecho para o melhor entendimento do modelo sucessional predominante.

Assim, a espécie ocorreu na forma de manchas nesse trecho da floresta, e possivelmente está contribuindo para a formação e manutenção de ecounidades no mosaico silvático (OLDEMAN, 1983, 1989) da floresta da EPTEA – Mata do Paraíso dentro de um ponto de vista holístico.

3.4.3. Floresta Madura – Primeiro nível de amostragem

Das espécies amostradas neste trecho e considerando o primeiro nível, 11 (16,17%) foram pioneiras, 13 (19,12%) secundárias iniciais, 27 (39,70%) secundárias tardias e 17 (25,01%) sem caracterização sucessional (Figura 13).

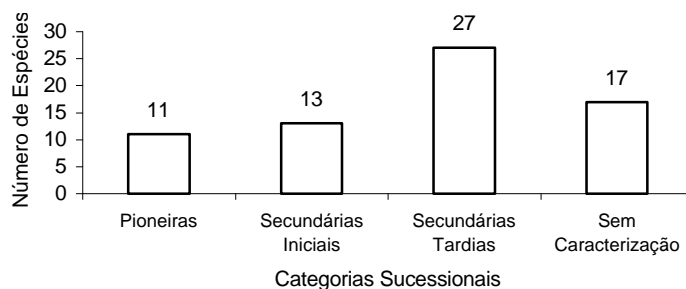


FIGURA 13. Distribuição do número de espécies de acordo com as categorias sucessionais no trecho de Floresta Madura considerando o primeiro nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

Em relação ao número de indivíduos, as espécies pioneiras somaram 190, as secundárias iniciais 84, as secundárias tardias 400, e as espécies sem caracterização 342 (Tabela 11). O número elevado de indivíduos de espécies sem caracterização sucessional deve-se principalmente a elevada densidade de *C. arabica*.

Tabela 11. Distribuição de espécies e número de indivíduos de acordo com a classificação sucessional no trecho de Floresta Madura considerando o primeiro nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Nº	%	Nº	%
Pioneiras	11	16,17	190	18,70
Secundárias Iniciais	13	19,12	84	8,26
Secundárias Tardias	27	39,70	400	39,37
Sem Caracterização	17	25,01	342	33,67
Total	68	100	1016	100

3.4.4. Floresta Madura – Segundo nível de amostragem

Nesse trecho da floresta, considerando o segundo nível de amostragem, foram encontradas apenas seis espécies pioneiras (10%), 14 secundárias iniciais (23,33%), 24 secundárias tardias (40%) e 16 (26,66%) sem caracterização sucessional (Figura 14).

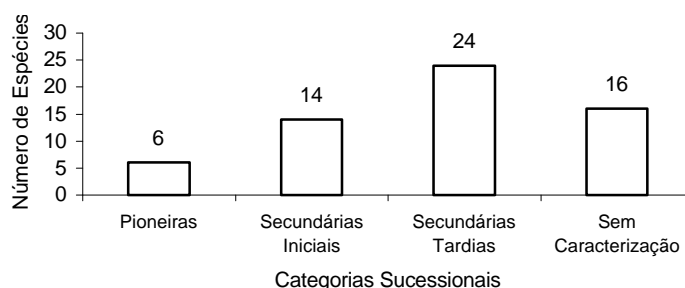


FIGURA 14. Distribuição do número de espécies de acordo com as categorias sucessionais no trecho de Floresta Madura considerando o segundo nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

Em relação ao número de indivíduos, as espécies pioneiras somaram 23, as secundárias iniciais 63, as secundárias tardias 168, e as sem caracterização sucessional 144 (Tabela 12).

TABELA 12. Distribuição de espécies e número de indivíduos de acordo com a classificação sucessional no trecho de Floresta Madura considerando o segundo nível de amostragem da EPTEA - Mata do Paraíso, Viçosa, MG

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Nº	%	Nº	%
Pioneiras	6	10	23	5,78
Secundárias Iniciais	14	23,33	63	15,83
Secundárias Tardias	24	40	168	42,21
Sem Caracterização	16	26,67	144	36,18
Total	60	100	398	100

Esses resultados correspondem ao histórico de regeneração desse trecho, caracterizado pela conservação há quase quatro décadas pela Universidade Federal de Viçosa, o que vem possibilitando a restauração florística

e estrutural da floresta das perturbações antrópicas sofridas no passado, principalmente o corte seletivo de algumas espécies de maior valor econômico.

O elevado número de espécies tardias típicas de sub-bosque, assim como de indivíduos das mesmas, caracteriza o processo de avanço da sucessão neste trecho (TABARELLI et al., 1994).

Com discutido anteriormente, o destaque de *E. edulis* na primeira posição em valor de importância, também confirma o estágio avançado da sucessão nesse trecho.

Mantidas as medidas de conservação atuais adotadas na reserva, como manutenção de aceiros, proibição à caça e extração de qualquer tipo de planta, pode-se esperar no futuro uma grande semelhança florística e estrutural desse trecho com as florestas Estacionais Semidecíduas primárias que cobriam a Zona da Mata mineira.

3.5. Análise de similaridade florística

Os resultados da análise de similaridade florística encontram-se no dendrograma obtido pelo método média de grupo (Figuras 15 e 16).

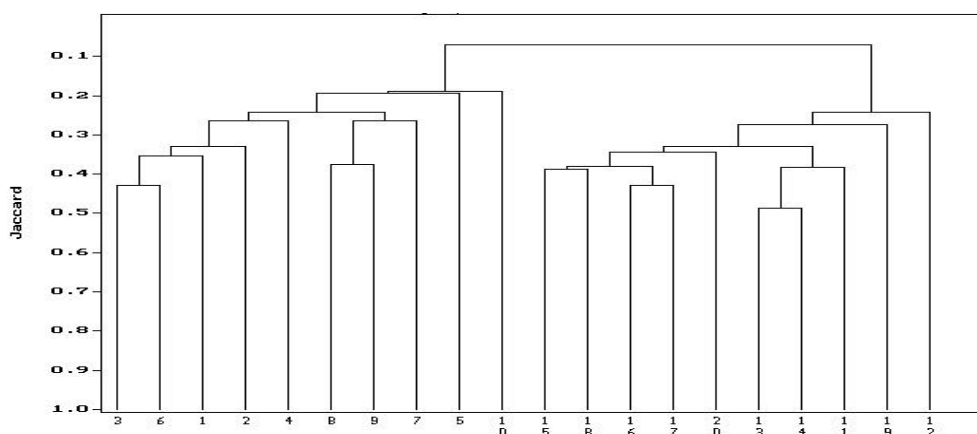


Figura 14. Dendrograma obtido pelo método de médias não ponderadas (UPGMA) com base no coeficiente de Jaccard, para o primeiro nível de amostragem na EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

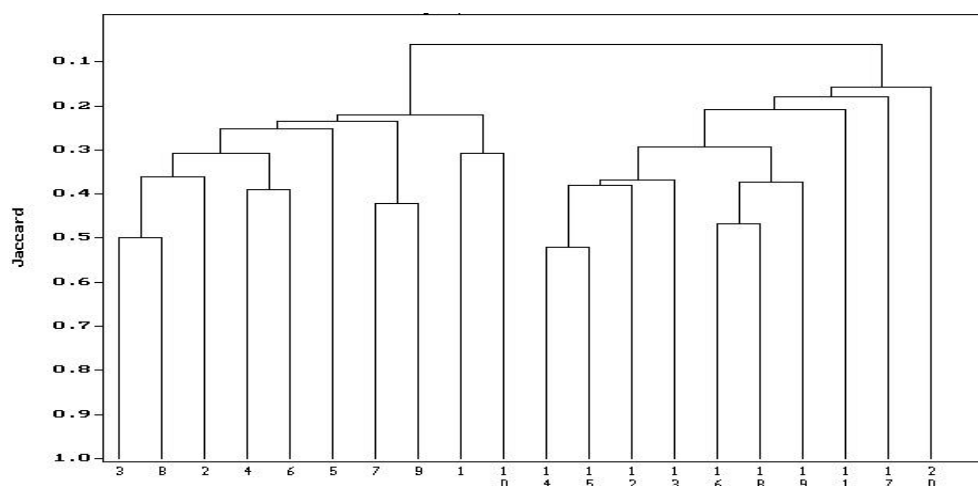


Figura 15. Dendrograma obtido pelo método de médias não ponderadas (UPGMA) com base no coeficiente de Jaccard, para o segundo nível de amostragem na EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

Na Figura 15 é apresentado o dendrograma obtido para o conjunto de parcelas do primeiro nível de amostragem para os dois trechos estudados, assim como a Figura 16 mostra o dendrograma obtido para o conjunto de parcelas do segundo nível.

A correlação cofenética foi de 0,9309 para o primeiro nível de amostragem e de 0,9299 para o segundo, indicando que os grupos formados são consistentes e a análise expressou claramente o padrão de agrupamento das parcelas nos dois níveis de amostragem (SHEPHERD, 1996).

A separação de dois grandes grupos florísticos, representados pelos dois trechos da floresta está muito clara tanto no primeiro nível de amostragem como no segundo, o que é corroborado pela análise da riqueza acumulada de espécies pelo método Jack-knife onde não foi verificada sobreposição dos valores dos intervalos de confiança sobre as médias, confirmando as diferenças estatísticas da riqueza de espécies entre os trechos (Figuras 17 e 18).

Esses resultados mostram a semelhança florística entre parcelas de um mesmo trecho, e a dessemelhança entre os dois trechos independentemente do nível de amostragem adotado. Portanto, essa análise confirma a caracterização florística, estrutural e sucessional realizada anteriormente que aponta para as diferenças entre os dois trechos relacionados com o histórico de perturbação e tempo de sucessão.

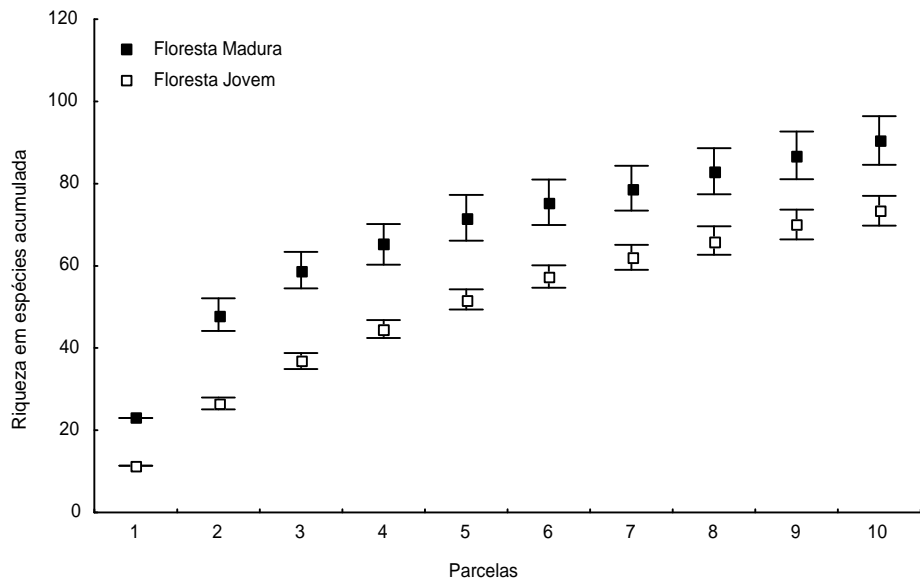


FIGURA 17. Curva espécie-área “Jack-knifeada” da riqueza de espécies acumulada considerando o primeiro nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

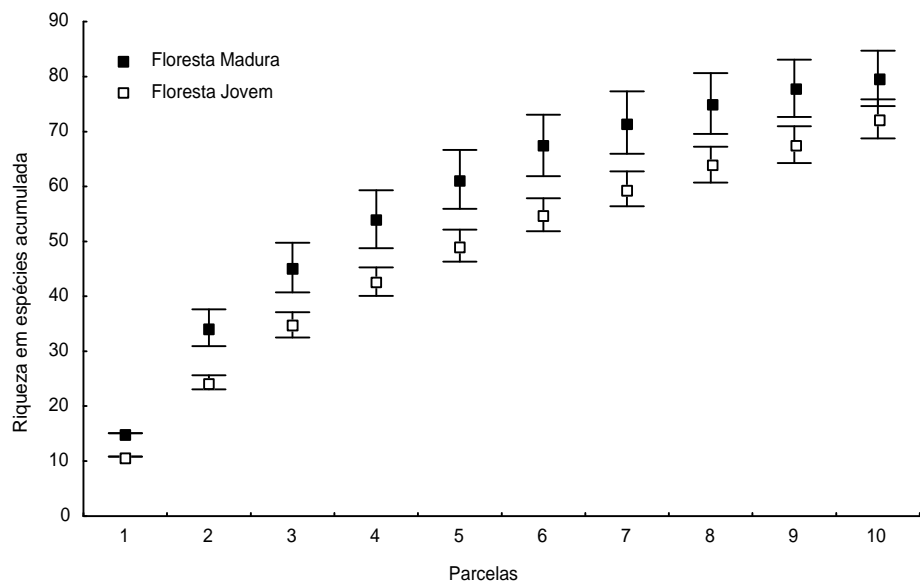


FIGURA 18. Curva espécie-área “Jack-knifeada” da riqueza de espécies acumulada considerando o primeiro nível de amostragem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG.

ZAHAWI & AUGSPURGER (1999), estudando a sucessão inicial em quatro áreas de pastagens abandonadas em diferentes estádios sucessionais e comparando com um fragmento de floresta secundária no Equador, encontraram maior riqueza de espécies e taxa de incremento de espécies nas áreas onde havia certa cobertura proporcionada por indivíduos arbóreos remanescentes do que em áreas de pastagens puras. Os autores atribuíram as

diferenças no fato de que as árvores remanescentes atraem a fauna dispersora, a maioria aves, que encontram nestas árvores um local seguro para pouso e descanso enquanto migram de um fragmento para outro. Ao posarem, estas regurgitam ou defecam suprimindo o local com propágulos, estimulando a regeneração.

No entanto, GUARIGUATA et al. (1995), comparando o recrutamento de indivíduos arbóreos em pastagens e campos agrícolas abandonados na Costa Rica, encontraram maior número de indivíduos nos campos agrícolas e atribuíram esse fato a inibição causada pelas gramíneas na germinação das espécies arbóreas. Portanto, concluí os autores, a presença de gramíneas dificulta o estabelecimento inicial de espécies, mas a partir do momento em que ocorre a formação de um dossel, este fornece às espécies florestais uma vantagem por reduzir a competição com espécies agressivas como as gramíneas.

Das 121 espécies amostradas neste estudo, apenas 24 são comuns aos dois trechos de floresta, o que explica os baixos valores de similaridade encontrados. Destas 24 espécies, seis são pioneiras, sete são secundárias iniciais, oito são secundárias tardias e três espécies não foram classificadas. Ainda considerando estas 24 espécies, nove estão relacionadas entre as mais importantes com relação aos valores de VI obtidos na análise fitossociológica, sendo *Vernonia diffusa*, *Myrcia fallax*, *Piper aduncum* todas pioneiras, *Machaerium nyctitans*, *Nectandra rigida*, *Protium warmingiana* e *Anadenanthera macrocarpa* secundárias iniciais e *Trichilia pallida*, *Trichilia lepidota* e *Guarea macrophylla* secundárias tardias.

A presença de regeneração de espécies dos estádios iniciais da sucessão na Floresta Madura, pode indicar que o tempo de sucessão secundária não foi suficiente para a substituição completa das comunidades sucessionais, ou seja, a floresta ainda não atingiu um estágio clímax. Além disso, a presença de pequenas aberturas no dossel pode estimular a regeneração de espécies pioneiras. GANDOLFI (1991) destaca que a semideciduidade verificada em florestas estacionais pode criar clareiras temporais que poderiam influenciar a regeneração de várias espécies.

A presença de espécies tardias comuns aos dois trechos e a ausência de espécies tardias exclusivas do trecho Floresta Jovem, pode indicar uma rota florística comum entre os trechos. Contudo, a imensa diversidade de fatores

envolvidos na sucessão secundária não nos permite concluir que no futuro os dois trechos de floresta estudados terão composições florísticas semelhantes.

O histórico de perturbação, a intensidade e tempo de manejo, assim como as proximidades da área a uma fonte de propágulos, são alguns dos fatores que afetam a regeneração das florestas (GUEVARA et al., 1986; LEAL FILHO, 1992; CAMPELLO, 1998; TABARELLI, 1997; ZAHAWI & AUGSPURGER, 1999; MARTINS & RODRIGUES et al., 2002).

Neste estudo as áreas apresentam os históricos de perturbação bastante distintos. O trecho Floresta Jovem teve seu suprimento de propágulos removidos ou destruídos pelas atividades que sucederam o corte da floresta, assim como uma alteração brusca das condições físicas do ambiente, enquanto que no trecho Floresta Madura a atividade perturbadora foi relativamente menos severa. Desta forma, a regeneração natural da Floresta Jovem tende a ocorrer de forma bastante lenta, principalmente pela existência de um ecótono abrupto com áreas abertas que promove um certo grau de isolamento e pronunciado efeito de borda, e da dificuldade de germinação e estabelecimento impostos pela competição com as gramíneas.

As diferenças de abertura de dossel e de fertilidade do solo estão certamente influenciando as diferenças florísticas entre os dois trechos. Quanto à abertura de dossel, espera-se que com o avanço da sucessão as diferenças entre os dois trechos sejam reduzidas, o que favoreceria a regeneração de espécies tardias nas duas áreas. Contudo, não se pode esperar o mesmo para as diferenças na fertilidade dos solos pois o processo de recuperação de solos degradados tende a ser muito lento. Neste contexto, espécies mais exigentes em fertilidade, como *Euterpe edulis* (CARVALHO, 1994), que encontram condições edáficas adequadas para abundante regeneração na Floresta Madura, ainda não ocorrem na Floresta Jovem e, mesmo que venham a ocorrer, dificilmente se destacarão na regeneração natural nesse trecho. Esses resultados corroboram com CLARK (2002) que destaca os efeitos de perturbações em fatores edáficos na distribuição das plantas nas florestas tropicais.

Pode-se concluir que o tempo de conservação e de regeneração do trecho Floresta Jovem, ainda não foi suficiente para que sua comunidade atingisse uma composição florística semelhante ao trecho Floresta Madura.

CONCLUSÕES

- Os dois trechos estudados apresentam diferenças marcantes tanto em composição florística como em estrutura da regeneração natural.
- No trecho Floresta Jovem, predominam espécies típicas dos estádios iniciais da sucessão secundária, já na Floresta Madura se destacam espécies secundárias tardias.
- O período de abandono da pastagem não foi suficiente para a recuperação da composição florística típica das florestas maduras da região, o que provavelmente é reflexo, em parte, de um modelo de inibição causado pelas gramíneas da pastagem abandonada que podem ter atrasado a sucessão no passado.
- A degradação do solo pelo uso intensivo no passado do trecho Floresta Jovem ainda está refletida nos baixos teores de nutrientes, elevada acidez e compactação, em comparação com o trecho Floresta Madura o que deve estar também refletindo nas diferenças florísticas, estruturais e sucessionais entre as duas áreas, ou seja, determinadas espécies mais exigentes não estariam encontrando condições edáficas favoráveis ao estabelecimento.
- O solo do trecho Floresta Madura pode ser caracterizado como eutrófico, com elevado teor da maioria dos nutrientes, capacidade de troca catiônica e saturação de bases, além de baixa acidez.
- A análise da abertura do dossel nos dois trechos revelou que a Floresta Jovem apresenta valores semelhantes aos obtidos em clareiras naturais, ao passo que os valores obtidos na Floresta Madura são semelhantes aos encontrados em outras florestas em estádios avançados de sucessão.

Portanto, no trecho Floresta Jovem o dossel mais aberto deve estar produzindo condições ecológicas, principalmente luz, mais favoráveis à regeneração de espécies iniciais na sucessão, ao passo que, no trecho Floresta Madura, o dossel mais fechado está favorecendo espécies tardias.

- Os resultados obtidos tanto em termos de fatores edáficos como vegetacionais, ilustram a fragilidade deste tipo de ecossistema e a dificuldade de recuperação após forte perturbação antrópica. Assim, deve-se direcionar esforços no sentido de conservação dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da Zona da Mata mineira. As espécies tardias com maior valor de importância no trecho Floresta Madura e as iniciais no trecho Floresta Jovem, podem ser indicadas para plantio de enriquecimento de capoeiras e restauração florestal em áreas degradadas, respectivamente.
- Recomenda-se como estratégia para acelerar o processo de sucessão no trecho Floresta Jovem, o plantio de espécies tardias como *E. edulis* entre outras, fazendo-se inclusive adubação de plantio.

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 Ciência florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- BARROS, L.C. **Caracterização florística e fitossociológica de uma regeneração natural em Floresta Ombrófila Aberta, no Horto Florestal de Matupá – MT**. Cuiabá: UFMT, 1996. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Mato Grosso, 1996.
- BARUQUI, F.M., RESENDE, M., FIGUEIREDO, M.S. Causas da degradação e possibilidades de recuperação das pastagens em Minas Gerais (Zona da Mata e Rio Doce). **Informe Agropecuário**, v.11, n.128, p.27-37, 1985.
- BECKER, A.M., RABENOLD, P.E., IDOL, J.R., SMITH, A.P. Water potential gradients for gaps and slopes in a Panamanian tropical moist forest's dry season. **Journal of Tropical Ecology**, v.4, n.2, p.173-184, 1988.
- BERNACCI, L.C., LEITÃO FILHO, H.F. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.19, p.149-164, 1996.
- BORÉM, R.A.T., RAMOS, D.P. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma toposseqüência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. **Revista Árvore**, v.25, n.1, p.131-140, 2001.
- BROKAW, N.V.L. The definition of treefall gaps and its effect on measures of forest dynamics. **Biotropica**, v.14, n.2, p.158-160, 1982.

- BROKAW, N.V.L. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical forests. In: PRICKETT, S.T.A., WHITTE, P.S. (Eds.) **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. New York: Academic Press, 1985, p.53-69.
- BROWN, N. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.153-168, 1993.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of the successional processes. **Turrialba**, v.15, p.40-42, 1965.
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowland forests. **Tropical Ecology**, v.11, p.44-48, 1970.
- CAMPELLO, E.F.C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L.E., MELLO, J.W.V. (Eds.) **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: SOBRADE, UFV, 1998, p.183-196.
- CAMPOS, E.P. **Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa – MG**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 61 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA – CNPF, 1994, 640p.
- CASTRO, P.S. **Influência da cobertura florestal na qualidade de água de duas bacias hidrográficas na região de Viçosa, MG**. Piracicaba: ESALQ, 1980. 170p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo.
- CHAZDON, R.L., FIELD, C.B. Photographic estimation of photosynthetically active radiation: evaluation of a computerized technique. **Oecologia**, v.73, p. 525-532, 1987.
- CHAZDON, R.L., FIELD, C.B. Photographic estimation of photosynthetically active radiation: evaluation of a computerized technique. **Oecologia**, v.73, p.525-532, 1987.
- CLARK, D.B. Los factores edáficos y la distribución de las plantas. In: GUARIGUATTA, M.R., KATTAN, G.H. (Eds.) **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. P.192-221.

- COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Phil. Trans. of Royal Soc. of London.** v.345. p.101-118, 1994.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1999. 359 p.
- CONNEL, J.H., SLATYER, R.O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **The American Naturalist**, v.111, n.982, p.1119-1144, 1977.
- CORRÊA, G.F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do planalto de Viçosa, MG.** Viçosa: UFV, 1984. 187p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- CRAWLEY, M.J. The structure of plant communities. In: Crawley, M.J. (ed.) **Plant ecology.** Blackwell, 1986, p.1-50.
- DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, v.12, p.47-55, 1980.
- DENSLOW, J.S. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology Systematics**, v.18, p.431-451, 1987.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas (1961-1990).** Brasília, 84p. 1992.
- DISLICH, R., KISSER, N., PIVELLO, V.R. A invasão de um fragmento florestal em São Paulo (SP) pela palmeira australiana *Archontophoenix cunninghamiana* H. Wendl. & Drude. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.1., p.55-64, 2002.
- DRUMOND, M.A. **Alterações fitossociológicas e edáficas decorrentes de modificações da cobertura vegetal na Mata Atlântica, região do Médio Rio Doce, MG.** Viçosa: UFV, 1996. 173p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
- FERREIRA, R.L.C., SOUZA, A.L., REGAZZI, A.J. Dinâmica da estrutura de uma floresta secundária de transição. I – Estrutura paramétrica. **Revista Árvore**, v.22, n.1, p.21-27, 1998.
- FÖLSTER, H. Stability of forest ecosystems in the humid tropics. **Interciencia**, v.19, n.6, p.291-296, 1994.
- GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, Município de Guarulhos, SP.** Campinas: UNICAMP, 1991. 232p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 1991.

- GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. Campinas: UNICAMP, 2000. 520p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H. F., BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.
- GISLER, V.T. **O uso da serapilheira na recomposição da cobertura vegetal em áreas mineradas de bauxita, Poços de Caldas, MG**. São Paulo: USP, 1995. 147p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, 1995.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65p.
- GOLLEY, F.B., MCGINNIS, J.T., CLEMENTS, R.G., CHILD, G.I., DUEVER, M.J. **Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida**. Tradução de Malavolta, E. São Paulo: EPU-EDUSP, 1978. 256p.
- GREEN, P.T. Canopy gaps in rain forest on Christmas Island, Indian Ocean: size distribution and methods of measurement. **Journal of Tropical Ecology**, v.12, p.427-434, 1996.
- GUEVARA, S., PURATA, S.E., VAN DER MAAREL, E. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. **Vegetatio**, v.66, p.77-84, 1986.
- HARPER, J.L. **Population biology of plants**. London: Academic Press, 1977, 892p.
- HARTSHORN, G.S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, v.12, p.23-30, 1980.
- IRSIGLER, D.T. **Composição florística e estrutura de um trecho primitivo de floresta estacional semidecidual em Viçosa – MG**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 61 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R., NAVE, A.G. Fitossociologia de um remanescente de floresta estacional semidecidual em Itatinga-SP, para fins de restauração de áreas degradadas. **Revista Árvore**, v.26, n.1, p.43-57, 2002.
- KNEESHAW, D.D., BERGERON, Y. Canopy gap characteristics and tree replacement in the southeastern boreal forest. **Ecology**, v.79, n.3, p.783-794, 1998.

- LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa – MG:** UFV, 1992. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1992.
- LEITÃO FILHO, H.F. A flora arbórea da Serra do Japi. In: Morellato, L.P.C. (ed.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil.** Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992. p.40-62.
- LEITÃO FILHO, H.F., PAGANO, S.N., CESAR, O., TIMONI, J.L., RUEDA, J.J. Aspectos da ciclagem de nutrientes In: Leitão Filho, H.F. (ed.) **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão.** São Paulo: Editora da UNESP, Campinas: Editora da UNICAMP, 1993. p.129-184.
- 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.
- LOPES, W.P., PAULA, A., SEVILHA, A.C., SILVA, A.F. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.26, n.3, p.339-347, 2002.
- 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. 135 p. (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** 2.ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993. 246p.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares.** Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2001. 146 p.
- MARTINS, S. V., RODRIGUES, R.R. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology**, V.163, (1), p:51-62, 2002.
- MARTINS, S.V. **Aspectos da dinâmica de clareiras em uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP.** Campinas: UNICAMP, 1999. 215p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, 1999.

- MARTINS, S.V., BARROS, N.F., SAMPAIO, O.B., GOMES, R.T. Liberação e lixiviação de nutrientes pela queima da manta orgânica de três coberturas vegetais. **Revista Árvore**, v.19, n.2, p.149-156, 1995.
- MARTINS, S.V., COUTINHO, M.P., MARANGON, L.C. Composição florística e estrutura de uma floresta secundária no município de Cruzeiro-SP. **Revista Árvore**, v.26, n.1, p.35-41, 2002.
- MARTINS, S.V., LIMA, D.G. **Cultura de palmeiras I: Palmeiteiro (*Euterpe edulis* Mart.)**. Viçosa: Editora UFV, 1999, 28p. (Cadernos Didáticos, 54)
- MARTINS, S.V., RODRIGUES, R.R. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.3, p.405-412, 1999.
- MEDINA, H.P. Classificação textural. In: Moniz, A. (ed.) **Elementos de pedologia**. São Paulo: Editora Polígono e EDUSP, p.21-28, 1972.
- MEIRA NETO, J. A. A., MARTINS, F. R. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 21, n. 2, p. 151-160, 2000.
- MEIRA NETO, J.A.A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. Campinas: UNICAMP, 1997. 156p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
- MEIRA NETO, J.A.A., SILVA, A.F. Contribuição ao conhecimento da flora do Vale do Rio Piranga na Região de Ponte Nova-MG. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 47, p.181.1996.
- 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**, v.21, n.3, p.338-344, 1997.
- MESQUITA, R.C.G., ICKES, K., GANADE, G., WILLIAMSON, G.B. Alternative successional pathways in the Amazon Basin. **Journal of Ecology**, v.89, p.528-537, 2001.
- MILES, J. **Vegetation dynamics**. London: Chapman and Hall, 1979, 76p.
- MOBOT. Missouri Botanical Garden. Disponível em <<http://www.mobot.org/W3T/search/vashtml>> Acesso em 06/2002.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

- NAPPO, M.E., FONTES, M.A.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T. Regeneração natural em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., implantados em áreas mineradas, em Poços de Caldas - MG. **Revista Árvore**, v.24, n.3, p.297-307, 2000a.
- 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. **Ciência Florestal**, v.10, n.2, p.17-29, 2000b.
- NEPSTAD, D., UHL, C., SERRÃO, A. Surmounting barriers to forest regeneration in abandoned, highly degraded pasture: a case study from Paragominas, Pará, Brazil. In: Anderson, A. (ed.) **Alternatives to deforestation in Amazonia**. New York: Columbia University Press, 1990. p.215-231.
- OLDEMAN, R.A.A. Dynamics in tropical rain forests. In: HOLM-NIELSEN, L.B., NIELSEN, I.C., BALSLEV, H. **Tropical forest: botanical, dynamics, speciation and diversity**. London: Academic Press, p.3-21, 1989.
- OLDEMAN, R.A.A. Tropical rainforest, architecture, sylvigenesis and diversity. In: SUTTON, S.L., WHITMORE, T.C., CHADWICK, A.C. (Eds.) **Tropical rainforest: ecology and management**. Oxford: Blackwell Scientific.1983, p.139-150.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v.52, n.2, p.141-194, 1995.
- 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: John Wiley & Sons, 1975. 165p.
- POGGIANI, F. Alterações dos ciclos biogeoquímicos em florestas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992, Anais... São Paulo: **Revista do Instituto Florestal**, 1992. v.4, p.734-739 (Edição Especial, parte 3).
- REIS, M.S., FRANCHINI, R.G., REIS, A. Variação no período germinativo em sementes de *Euterpe edulis* Martius procedentes da região de Morretes – PR. **Revista do Instituto Florestal**, v.4., p.1252-1255, 1992 (Edição Especial)

- REZENDE, S.B. **Estudo de crono-toposequência em Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1971. 71p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIBAS, F.R. **Composição e estrutura de dois trechos de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa – MG.** Viçosa, MG:UFV, 2001. 73p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SANTOS, E.R. **Análise florística e estrutura fitossociológica da vegetação lenhosa de um trecho de Cerrado Stricto sensu do Parque Estadual do Lajeado, Palmas – TO.** Viçosa: UFV, 2000. 64p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- SANTOS, F.A.M., RODRIGUES, R.R., TAMASHIRO, J., SHEPHERD, G.J. The dynamics of tree populations in a semideciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Supplement to bulletin of the Society of America.** v.77, n.3, p-389-341, 1996.
- SEVILHA, C.S., PAULA, A., LOPES, W.P., SILVA, A.F. Fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho de floresta estacional semidecidual no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 25, n.4, p.431-443, 2001.
- SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1: manual do usuário.** Campinas: Departamento de Botânica, UNICAMP, 1996.
- SILVA, A. F., FONTES, N. R. L., LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa - Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 24, n. 4, p. 397-405, 2000.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da reserva florestal Professor Augusto Ruschi, São Jose dos Campos, SP.** Campinas: UNICAMP, 1989. 163 p. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- SILVA, A.F., PAULA, A., SEVILHA, C., LOPES, W.P., MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L. Composição florística de um fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa – Face Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47, Nova Friburgo, 1996, **Anais...** Nova Friburgo: SBB, 1996. p.180.

- SNEATH, P.H.A., SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: W.H. Freeman, 1973.
- SZTUTMAN, M., RODRIGUES, R.R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.161-176, 2002.
- TABARELLI, M. **A regeneração da floresta atlântica montana**. São Paulo: USP, 1997. 104p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, 1997.
- TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta da Serra da Cantareira, SP**. São Paulo: USP, 1994. 142p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, 1994.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n.1, p. 57-66, 1997.
- TABARELLI, N., VILLANI, J.P., MANTOVANI, W. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virginia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.6, p.1-11, 1994.
- TRICHON, V., WALTER, J.M.N. , LAUMONIER, Y.. Identifying spatial patterns in the tropical rain forest structure using hemispherical photographs. **Plant Ecology**, v.137, p.227-244, 1998.
- TRICHON, V., WALTER, J.M.N., LAUMONIER, Y. Identifying spatial patterns in the tropical rain forest structure using hemispherical photographs. **Plant Ecology**, v.137, p.227-244, 1998.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Levantamentos básicos e recomendações de manejo para a reserva denominada Mata da Prefeitura**. Viçosa: Convênio UFV/Prefeitura Municipal de Viçosa, 1979. 89p.
- VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, v.20, n.1, p.1-82, 1958.
- VALVERDE, T., SILVERTOWN, J. Canopy closure rate and forest structure. **Ecology**, v.78, p. 1555-1562, 1997.
- VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R., LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124P.

- VETAAS, O. The effect of canopy disturbance on richness in a central Himalayan oak forest. **Plant Ecology**, v.132, p.29-38, 1997.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais...** São Paulo:SBS-SBEF, 1990. v.1, p.113-118.
- VOLPATO, M.M.L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica**. Viçosa: UFV, 1994. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa.
- WALTER, N.J., TORQUEBIAU, E.F. The geometry of the canopy of dipterocarp rain forest in Sumatra. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.85, p.99-115, 1997.
- WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, n. 3, p. 536-538, 1989.
- WHITMORE, T.C., BROWN, N.D., SWAINE, M.D., KENNEDY,D., GOODWIN-BAILEY, C.I., GONG, W.K. Use of hemispherical photographs in forest ecology: measurement of gap size and radiation totals in a Bornean tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.131-151, 1993.
- WHITMORE, T.C., BROWN, N.D., SWAINE, M.D., KENNEDY,D., GOODWIN-BAILEY, C.I., GONG, W.K. 1993. Use of hemispherical photographs in forest ecology: measurement of gap size and radiation totals in a Bornean tropical rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.131-151, 1993.
- WILLIAMSON, G.B., MESQUITA, R.C.G., ICKES, K. Estratégias de colonização de árvores pioneiras nos Neotrópicos. In: GASCON, C., MOUTINHO, P. (Eds.) **Floresta amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**. Manaus: INPA, 1998, p. 131-144.
- ZAHAWI, R.A., AUGSPURGER, C.K. Early plant succession in abandoned pastures in Ecuador. **Biotropica**, v.31, n.4, op.540-552, 1999.
- ZIMMERMANN, C.E.A. A dispersão do palmitheiro por passeriformes. **Ciência Hoje**, v.12, v.12, n.72, p.20-21, 1991.

ANEXOS

Anexo 1. Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o primeiro nível de amostragem, DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância

Famílias	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
Rubiaceae	17600	60.48	100	9.90	56.69	127.07
Monimiaceae	2300	7.90	70	6.93	7.64	22.48
Mimosaceae	2150	7.39	70	6.93	6.61	20.93
Meliaceae	1250	4.30	80	7.92	7.00	19.22
Fabaceae	550	1.89	70	6.93	2.29	11.11
Piperaceae	850	2.92	50	4.95	1.82	9.69
Myrtaceae	400	1.37	60	5.94	1.99	9.31
Lauraceae	600	2.06	60	5.94	0.96	8.97
Erythroxylaceae	450	1.55	60	5.94	1.06	8.55
Indeterminada	300	1.03	40	3.96	2.01	7.00
Clusiaceae	400	1.37	40	3.96	1.66	6.99
Annonaceae	400	1.37	40	3.96	1.22	6.55
Melastomataceae	300	1.03	40	3.96	0.67	5.66
Asteraceae	250	0.86	30	2.97	1.82	5.65
Tiliaceae	200	0.69	20	1.98	2.31	4.98
Rutaceae	250	0.86	30	2.97	0.60	4.43
Sapindaceae	150	0.52	30	2.97	0.45	3.93
Solanaceae	200	0.69	20	1.98	0.62	3.28
Sapotaceae	100	0.34	20	1.98	0.47	2.79
Myristicaceae	100	0.34	20	1.98	0.22	2.54
Moraceae	50	0.17	10	0.99	0.88	2.04
Araliaceae	50	0.17	10	0.99	0.33	1.49
Burseraceae	50	0.17	10	0.99	0.27	1.43
Cecropiaceae	50	0.17	10	0.99	0.18	1.34
Euphorbiaceae	50	0.17	10	0.99	0.13	1.29
Ulmaceae	50	0.17	10	0.99	0.10	1.26

Anexo 2. Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o segundo nível de amostragem DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Família	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
Rubiaceae	6125	55.68	100	10.0	45.70	111.38
Monimiaceae	850	7.73	90	9.0	6.63	23.36
Meliaceae	775	7.05	50	5.0	8.80	20.85
Mimosaceae	725	6.59	70	7.0	4.51	18.10
Asteraceae	300	2.73	30	3.0	5.45	11.18
Erythroxylaceae	250	2.27	60	6.0	2.74	11.01
Tiliaceae	175	1.59	60	6.0	2.50	10.09
Lauraceae	200	1.82	50	5.0	1.73	8.54
Rutaceae	175	1.59	50	5.0	1.67	8.26
Annonaceae	150	1.36	40	4.0	2.54	7.91
Myrtaceae	100	0.91	40	4.0	2.16	7.07
Sapindaceae	125	1.14	50	5.0	0.44	6.58
Fabaceae	100	0.91	20	2.0	3.03	5.94
Melastomataceae	100	0.91	40	4.0	0.87	5.78
Piperaceae	100	0.91	40	4.0	0.62	5.53
Euphorbiaceae	125	1.14	30	3.0	1.22	5.36
Clusiaceae	75	0.68	30	3.0	0.94	4.62
Indeterminada	100	0.91	20	2.0	0.96	3.87
Myrsinaceae	50	0.45	20	2.0	0.72	3.17
Caesalpiniaceae	50	0.45	20	2.0	0.66	3.11
Solanaceae	75	0.68	10	1.0	1.05	2.73
Araliaceae	25	0.23	10	1.0	1.41	2.64
Bignoniaceae	25	0.23	10	1.0	1.29	2.52
Lacistemaceae	25	0.23	10	1.0	0.89	2.12
Bombacaceae	50	0.45	10	1.0	0.35	1.81
Sapotaceae	25	0.23	10	1.0	0.58	1.81
Arecaceae	50	0.45	10	1.0	0.23	1.69
Ochnaceae	50	0.45	10	1.0	0.21	1.66
Burseraceae	25	0.23	10	1.0	0.10	1.33

Anexo 3. Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o primeiro nível de amostragem DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Famílias	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
Rubiaceae	15300	30.12	100	6.58	19.08	55.78
Piperaceae	7200	14.17	90	5.92	7.56	27.65
Meliaceae	2750	5.41	90	5.92	15.33	26.66
Simaroubaceae	4950	9.74	70	4.61	9.28	23.63
Arecaceae	1400	2.76	80	5.26	11.07	19.09
Acanthaceae	2250	4.43	60	3.95	6.11	14.49
Lauraceae	2400	4.72	90	5.92	3.83	14.47
Nyctaginaceae	1800	3.54	70	4.61	4.82	12.97
Mimosaceae	1850	3.64	80	5.26	3.12	12.03
Sapindaceae	2000	3.94	80	5.26	1.65	10.85
Myrtaceae	1500	2.95	70	4.61	2.61	10.17
Monimiaceae	1250	2.46	70	4.61	2.85	9.91
Moraceae	1450	2.85	60	3.95	2.60	9.40
Clusiaceae	800	1.57	60	3.95	1.47	6.99
Fabaceae	500	0.98	60	3.95	1.02	5.95
Ulmaceae	900	1.77	40	2.63	1.49	5.90
Myristicaceae	450	0.89	60	3.95	0.70	5.53
Indeterminada	450	0.89	40	2.63	1.06	4.57
Melastomataceae	250	0.49	50	3.29	0.49	5.27
Solanaceae	300	0.59	40	2.63	0.42	3.64
Annonaceae	200	0.39	30	1.97	0.87	3.24
Caesalpiniaceae	250	0.49	30	1.97	0.41	2.87
Flacourtiaceae	100	0.20	20	1.32	0.22	1.73
Rosaceae	100	0.20	20	1.32	0.21	1.72
Euphorbiaceae	100	0.20	10	0.66	0.67	1.52
Rutaceae	50	0.10	10	0.66	0.39	1.14
Lecythidaceae	100	0.20	10	0.66	0.27	1.13
Bombacaceae	50	0.10	10	0.66	0.18	0.94
Sapotaceae	50	0.10	10	0.66	0.14	0.90
Phytholacaceae	50	0.10	10	0.66	0.08	0.84

Anexo 4. Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o segundo nível de amostragem DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Famílias	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
Arecaceae	875	8.79	90	7.89	33.53	50.22
Rubiaceae	2475	24.87	90	7.89	11.35	44.12
Meliaceae	650	6.53	90	7.89	8.08	22.51
Sapindaceae	875	8.79	80	7.02	4.91	20.72
Acanthaceae	750	7.54	40	3.51	4.47	15.52
Lauraceae	600	6.03	70	6.14	2.33	14.50
Nyctaginaceae	325	3.27	60	5.26	5.25	13.78
Monimiaceae	400	4.02	80	7.02	1.99	13.03
Simaroubaceae	575	5.78	30	2.63	2.92	11.33
Moraceae	400	4.02	40	3.51	3.69	11.22
Myrtaceae	275	2.76	50	4.39	2.71	9.86
Annonaceae	200	2.01	40	3.51	2.50	8.02
Flacourtiaceae	125	1.26	30	2.63	4.06	7.95
Solanaceae	225	2.26	30	2.63	2.08	6.97
Indeterminada	150	1.51	50	4.39	1.07	6.96
Mimosaceae	225	2.26	40	3.51	1.17	6.94
Fabaceae	175	1.76	30	2.63	2.45	6.85
Rosaceae	175	1.76	40	3.51	0.67	5.94
Clusiaceae	150	1.51	30	2.63	1.41	5.55
Burseraceae	50	0.50	20	1.75	1.05	3.30
Melastomataceae	50	0.50	20	1.75	0.57	2.82
Bombacaceae	50	0.50	20	1.75	0.42	2.68
Caesalpiniaceae	50	0.50	20	1.75	0.25	2.51
Sapotaceae	25	0.25	10	0.88	0.46	1.59
Myristicaceae	25	0.25	10	0.88	0.26	1.39
Bignoniaceae	25	0.25	10	0.88	0.21	1.34
Euphorbiaceae	25	0.25	10	0.88	0.07	1.20
Lecythidaceae	25	0.25	10	0.88	0.06	1.19

Anexo 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o primeiro nível de amostragem DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
<i>Psychotria sessilis</i>	17600	60.48	100	8.70	56.69	125.86
<i>Siparuna guianensis</i>	2300	7.90	70	6.09	7.64	21.63
<i>Trichilia pallida</i>	1050	3.61	60	5.22	4.51	13.33
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	1750	1.55	20	1.74	5.56	13.32
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	450	1.89	60	5.22	1.06	7.83
<i>Piper aduncum</i>	550	1.72	50	4.35	1.45	7.69
<i>Nectandra rígida</i>	500	1.03	60	5.22	0.60	7.54
<i>Vismia guianensis</i>	300	0.86	40	3.48	1.46	5.97
<i>Machaerium nictitans</i>	250	0.69	50	4.35	0.54	5.75
<i>Luehea speciosa</i>	200	0.52	20	1.74	2.31	4.74
<i>Trichilia lepidota</i>	150	0.69	20	1.74	2.45	4.70
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	200	1.03	40	3.48	0.52	4.69
<i>Xylopia sericea</i>	300	0.69	30	2.61	0.64	4.28
<i>Vernonia difusa</i>	200	0.69	20	1.74	1.59	4.01
<i>Dalbergia nigra</i>	200	0.69	30	2.61	0.64	3.94
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	200	0.52	30	2.61	0.57	3.86
<i>Myrtaceae 1</i>	150	0.52	20	1.74	1.55	3.81
<i>Myrcia fallax</i>	150	0.34	30	2.61	0.24	3.36
<i>Indeterminada 4</i>	100	0.52	20	1.74	0.62	2.70
<i>Miconia pulsiflora</i>	150	0.34	20	1.74	0.37	2.63
<i>Matayba elaeagnoides</i>	100	0.34	20	1.74	0.24	2.32
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	100	0.34	20	1.74	0.23	2.32
<i>Rapanea ferruginea</i>	100	0.34	20	1.74	0.22	2.30
<i>Indeterminada 2</i>	100	0.34	20	1.74	0.22	2.30
<i>Ottonia sp</i>	300	1.03	10	1.74	0.37	2.27
<i>Indeterminada 3</i>	50	0.17	10	0.87	1.04	2.08
<i>Platypodium elegans</i>	50	0.17	10	0.87	0.94	1.98
<i>Sorocea bomplandii</i>	50	0.17	10	0.87	0.88	1.92
<i>Rollinia sericea</i>	100	0.34	10	0.87	0.58	1.79
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	150	0.17	10	0.87	0.32	1.70
<i>Lauraceae 1</i>	100	0.34	10	0.87	0.36	1.58
<i>Solanum cernuum</i>	50	0.17	10	0.87	0.44	1.49
<i>Pouteria sp</i>	50	0.17	10	0.87	0.37	1.41
<i>Rheedia gardneriana</i>	100	0.17	10	0.87	0.19	1.41
<i>Schefflera morototoni</i>	50	0.17	10	0.87	0.33	1.37
<i>Cestrum sp</i>	100	0.34	10	0.87	0.10	1.31
<i>Protium warmigiannum</i>	50	0.17	10	0.87	0.27	1.31
<i>Piptocarpha macropoda</i>	50	0.17	10	0.87	0.24	1.28
<i>Albizia polycephala</i>	50	0.17	10	0.87	0.21	1.25
<i>Alophylus sericeo</i>	50	0.17	10	0.87	0.21	1.25
<i>Myrcia rostrata</i>	50	0.17	10	0.87	0.18	1.22
<i>Cecropia hololeuca</i>	50	0.17	10	0.87	0.18	1.22
<i>Machaerium brasiliensis</i>	50	0.17	10	0.87	0.17	1.21
<i>Indeterminada 1</i>	50	0.17	10	0.87	0.13	1.17
<i>Manihot pilosa</i>	50	0.17	10	0.87	0.13	1.17
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	50	0.17	10	0.87	0.10	1.14

<i>Trema micrantha</i>	50	0.17	10	0.87	0.10	1.14
<i>Solanum inaequale</i>	50	0.17	10	0.87	0.07	1.12
<i>Tibouchinia granulosa</i>	50	0.17	10	0.87	0.06	1.10
<i>Trichilia sp</i>	50	0.17	10	0.87	0.05	1.09
<i>Dyctioloma vandelianum</i>	50	0.17	10	0.87	0.03	1.07
<i>Myrsia sp1</i>	50	0.17	10	0.87	0.02	1.06

Anexo 6. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho Floresta Jovem da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o segundo nível de amostragem, DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
<i>Psychotria sessilis</i>	6100	55.45	100	9.26	45.11	109.82
<i>Siparuna guianensis</i>	800	7.27	90	8.33	6.29	21.90
<i>Trichilia pallida</i>	675	6.14	30	2.78	7.85	16.77
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	600	5.45	40	3.70	2.05	11.21
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	250	2.27	60	5.56	2.74	10.57
<i>Luehea speciosa</i>	175	1.59	60	5.56	2.50	9.65
<i>Nectandra rigida</i>	200	1.82	50	4.63	1.73	8.17
<i>Vernonia diffusa</i>	175	1.59	20	1.85	3.47	6.91
<i>Dyctiolum vandelianum</i>	125	1.14	40	3.70	0.79	5.63
<i>Myrcia fallax</i>	75	0.68	30	2.78	1.99	5.45
<i>Piper aduncum</i>	100	0.91	40	3.70	0.62	5.23
<i>Piptocarpha macropoda</i>	125	1.14	20	1.85	1.98	4.97
<i>Matayba elaeagnoides</i>	100	0.91	40	3.70	0.32	4.93
<i>Xylopia sericea</i>	75	0.68	30	2.78	1.06	4.52
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	75	0.68	20	1.85	1.98	4.51
<i>Vismia guianensis</i>	75	0.68	30	2.78	0.94	4.40
<i>Annona cacans</i>	75	0.68	20	1.85	1.48	4.01
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	75	0.68	30	2.78	0.22	3.68
<i>Machaerium triste</i>	25	0.23	10	0.93	2.16	3.31
<i>Rapanea ferruginea</i>	50	0.45	20	1.85	0.72	3.02
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	50	0.45	20	1.85	0.47	2.78
<i>Solanum cernuum</i>	75	0.68	10	0.93	1.05	2.66
<i>Manihot pilosa</i>	50	0.45	20	1.85	0.27	2.58
<i>Schefflera morototoni</i>	25	0.23	10	0.93	1.41	2.57
<i>Dalbergia nigra</i>	75	0.68	10	0.93	0.87	2.47
<i>Jacaranda macrantha</i>	25	0.23	10	0.93	1.29	2.44
<i>Lacistema pubensis</i>	25	0.23	10	0.93	0.89	2.04
<i>Indeterminada 4</i>	50	0.45	10	0.93	0.66	2.04
<i>Cróton floribundus</i>	50	0.23	10	0.93	0.58	1.96
<i>Miconia pulsiliflora</i>	25	0.23	10	0.93	0.65	1.80
<i>Cedrela fissilis</i>	25	0.23	10	0.93	0.62	1.77
<i>Amaioa guianensis</i>	25	0.23	10	0.93	0.59	1.74
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	50	0.45	10	0.93	0.35	1.73
<i>Pouteria sp</i>	25	0.23	10	0.93	0.58	1.73
<i>Sorocea bomplandii</i>	50	0.45	10	0.93	0.34	1.72
<i>Bahuinia forficata</i>	25	0.23	10	0.93	0.53	1.68
<i>Indeterminada 5</i>	50	0.45	10	0.93	0.30	1.68
<i>Trichilia lepidota</i>	50	0.45	10	0.93	0.28	1.66
<i>Citrus limonea</i>	25	0.23	10	0.93	0.46	1.62
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	50	0.45	10	0.93	0.23	1.62
<i>Ouratea sp</i>	50	0.45	10	0.93	0.21	1.59
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	25	0.23	10	0.93	0.42	1.57
<i>Alchornea triplinervea</i>	25	0.23	10	0.93	0.36	1.52
<i>Myrciaria trunciflora</i>	25	0.23	10	0.93	0.17	1.32
<i>Apuleia leiocarpa</i>	25	0.23	10	0.93	0.13	1.29
<i>Sapindaceae 1</i>	25	0.23	10	0.93	0.12	1.28

<i>Protium warmigianum</i>	25	0.23	10	0.93	0.10	1.26
<i>Guarea macrophylla</i>	25	0.23	10	0.93	0.05	1.20

Anexo 7. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o primeiro nível de amostragem, DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
<i>Coffea arabica</i>	11200	22.05	100	4.31	11.60	37.96
<i>Picramnia regnelii</i>	4950	9.74	70	3.02	9.28	22.04
<i>Piper arboreum</i>	5850	11.52	90	3.88	5.79	21.19
<i>Euterpe edulis</i>	1400	2.76	80	3.45	11.07	17.28
<i>Justicia sp</i>	2200	4.33	50	2.16	5.94	12.42
<i>Guarea macrophylla</i>	1300	2.56	90	3.88	5.25	11.69
<i>Guapira opposita</i>	1800	3.54	70	3.02	4.82	11.38
<i>Trichilia lepidota</i>	1050	2.07	60	2.59	6.68	11.33
<i>Psychotria hastisepala</i>	1750	3.44	70	3.02	2.50	8.97
<i>Inga marginata</i>	1550	3.05	70	3.02	2.14	8.21
<i>Sorocea bomplandii</i>	1450	2.85	60	2.59	2.60	8.04
<i>Mollinedia widgrenii</i>	1000	1.97	60	2.59	2.43	6.98
<i>Ocotea saligna</i>	950	1.87	70	3.02	1.91	6.80
<i>Allophylus edulis</i>	1600	3.15	60	2.59	1.05	6.79
<i>Myrcia sphaerocarpa</i>	1100	2.17	60	2.59	1.54	6.29
<i>Nectandra reticulata</i>	1000	1.97	60	2.59	1.48	6.04
<i>Psychotria niveobarbata</i>	1000	1.97	40	1.72	1.93	5.62
<i>Cabralea canjerana</i>	250	0.49	40	1.72	2.82	5.04
<i>Celtis iguana</i>	900	1.77	40	1.72	1.49	4.99
<i>Piper aduncum</i>	700	1.38	50	2.16	1.25	4.78
<i>Virola oleifera</i>	450	0.89	60	2.59	0.70	4.17
<i>Ottonia sp</i>	650	1.28	50	2.16	0.52	3.96
<i>Psychotria conjugens</i>	400	0.79	50	2.16	0.98	3.93
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	400	0.79	40	1.72	0.99	3.50
<i>Miconia pulsiliflora</i>	250	0.49	50	2.16	0.49	3.14
<i>Psychotria myriantha</i>	400	0.79	40	1.72	0.53	3.05
<i>Rheedia gardneriana</i>	400	0.79	40	1.72	0.48	2.99
<i>Cupania vernalis</i>	300	0.59	40	1.72	0.47	2.79
<i>Inga edulis</i>	250	0.49	30	1.29	0.95	2.73
<i>Cestrum sp</i>	250	0.49	40	1.72	0.38	2.59
<i>Machaerium nictitans</i>	250	0.49	40	1.72	0.23	2.45
<i>Nectandra rígida</i>	300	0.59	30	1.29	0.35	2.23
<i>Myrcia fallax</i>	150	0.30	30	1.29	0.64	2.22
<i>Swartzia langsdorfii</i>	250	0.49	30	1.29	0.41	2.19
<i>Myrcia sp2</i>	200	0.39	30	1.29	0.34	2.02
<i>Guatteria sp</i>	150	0.30	20	0.86	0.70	1.86
<i>Indeterminada</i>	150	0.30	20	0.86	0.60	1.76
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	100	0.20	20	0.86	0.66	1.72
<i>Indeterminada 8</i>	100	0.20	20	0.86	0.63	1.69
<i>Indeterminada 7</i>	150	0.30	30	1.29	0.07	1.66
<i>Indeterminada 6</i>	200	0.39	20	0.86	0.36	1.61
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	250	0.49	10	0.43	0.42	1.34
<i>Palicourea pendunculata</i>	100	0.20	20	0.86	0.27	1.33
<i>Croton sp</i>	100	0.20	10	0.43	0.67	1.29
<i>Machaerium stiptatum</i>	150	0.30	20	0.86	0.13	1.28
<i>Prunus sellowii</i>	100	0.20	20	0.86	0.21	1.27

<i>Trichilia elegans</i>	100	0.20	10	0.43	0.54	1.17
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	50	0.10	10	0.43	0.39	0.92
<i>Cariniana estrellensis</i>	100	0.20	10	0.43	0.27	0.90
<i>Nectandra lanceolata</i>	150	0.30	10	0.43	0.08	0.81
<i>Amaioa guianensis</i>	50	0.10	10	0.43	0.25	0.78
<i>Randia armata</i>	50	0.10	10	0.43	0.21	0.74
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	50	0.10	10	0.43	0.18	0.71
<i>Ixora sp</i>	50	0.10	10	0.43	0.17	0.70
<i>Guatteria laurifolia</i>	50	0.10	10	0.43	0.17	0.70
<i>Vernonia diffusa</i>	50	0.10	10	0.43	0.17	0.70
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	50	0.10	10	0.43	0.14	0.67
<i>Palicourea longipendunculata</i>	100	0.20	10	0.43	0.02	0.65
<i>Casearia gossypiosperma</i>	50	0.10	10	0.43	0.11	0.64
<i>Casearia sp</i>	50	0.10	10	0.43	0.11	0.64
<i>Myrcia rostrata</i>	50	0.10	10	0.43	0.10	0.63
<i>Matayba elaeagnoides</i>	50	0.10	10	0.43	0.08	0.61
<i>Seguiera langsdorfii</i>	50	0.10	10	0.43	0.08	0.61
<i>Solanum praeal</i>	50	0.10	10	0.43	0.04	0.57
<i>Allophylus sericeo</i>	50	0.10	10	0.43	0.04	0.57
<i>Acacia polyphylla</i>	50	0.10	10	0.43	0.03	0.56
<i>Trichilia pallida</i>	50	0.10	10	0.43	0.03	0.56
<i>Psychotria sp</i>	50	0.10	10	0.43	0.02	0.54

Anexo 8. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no trecho Floresta Madura da EPTEA – Mata do Paraíso, Viçosa, MG, considerando o segundo nível de amostragem, DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importancia

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	875	8.79	90	5.81	33.53	48.13
<i>Coffea arabica</i>	1925	19.35	80	5.16	7.57	32.08
<i>Justicia sp</i>	750	7.54	40	2.58	4.47	14.59
<i>Guapira opposita</i>	325	3.27	60	3.87	5.25	12.39
<i>Cupania vernalis</i>	350	3.52	70	4.52	3.36	11.39
<i>Mollinedia widgrenii</i>	400	4.02	80	5.16	1.99	11.18
<i>Picramnia regnelli</i>	575	5.78	30	1.94	2.92	10.64
<i>Guarea macrophylla</i>	250	2.51	70	4.52	3.33	10.36
<i>Sorocea bomplandii</i>	400	4.02	40	2.58	3.69	10.29
<i>Psychotria hastisepala</i>	325	3.27	70	4.52	2.17	9.95
<i>Trichilia lepidota</i>	300	3.02	30	1.94	2.77	7.72
<i>Nectandra reticulata</i>	350	3.52	50	3.23	0.85	7.59
<i>Casearia sp</i>	100	1.01	20	1.29	3.27	5.57
<i>Guatteria sp</i>	125	1.26	30	1.94	2.05	5.24
<i>Prunus sellowii</i>	175	1.76	40	2.58	0.67	5.01
<i>Cabralea canjerana</i>	75	0.75	30	1.94	1.95	4.64
<i>Cestrum sp</i>	125	1.26	30	1.94	1.36	4.55
<i>Indeterminada 8</i>	100	1.01	40	2.58	0.65	4.24
<i>Nectandra rigida</i>	125	1.26	30	1.94	0.68	3.87
<i>Piper arboreum</i>	200	2.01	20	1.29	0.46	3.76
<i>Piper aduncum</i>	200	2.01	20	1.29	0.40	3.70
<i>Myrcia sphaerocarpa</i>	75	0.75	30	1.94	0.60	3.29
<i>Ottonia sp</i>	125	1.26	20	1.29	0.70	3.24
<i>Ocotea saligna</i>	100	1.01	30	1.94	0.28	3.22
<i>Rheedia sp</i>	75	0.75	20	1.29	0.97	3.01
<i>Protium warmigianum</i>	50	0.50	20	1.29	1.05	2.84
<i>Inga edulis</i>	75	0.75	30	1.94	0.11	2.80
<i>Inga marginata</i>	75	0.75	20	1.29	0.73	2.78
<i>Psychotria myriantha</i>	100	1.01	20	1.29	0.41	2.71
<i>Myrciaria trunciflora</i>	75	0.75	20	1.29	0.58	2.63
<i>Rollinia sylvatica</i>	75	0.75	20	1.29	0.46	2.50
<i>Rheedia gardneriana</i>	75	0.75	20	1.29	0.45	2.49
<i>Dalbergia nigra</i>	100	1.01	10	0.65	0.75	2.40
<i>Calyptantes sp</i>	50	0.50	20	1.29	0.57	2.36
<i>Miconia pulsiflora</i>	50	0.50	20	1.29	0.57	2.36
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	50	0.50	20	1.29	0.42	2.22
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	25	0.25	10	0.65	1.28	2.17
<i>Myrcia sp2</i>	50	0.50	20	1.29	0.30	2.10
<i>Solanum praeal</i>	75	0.75	10	0.65	0.68	2.08
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	50	0.50	20	1.29	0.27	2.06
<i>Xilosma prockia</i>	25	0.25	10	0.65	0.79	1.68
<i>Psychotria conjugens</i>	25	0.25	10	0.65	0.79	1.68
<i>Indeterminada7</i>	50	0.50	10	0.65	0.42	1.57
<i>Myrcia rostrata</i>	25	0.25	10	0.65	0.65	1.55
<i>Ocotea corymbosa</i>	25	0.25	10	0.65	0.53	1.42
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	25	0.25	10	0.65	0.46	1.36

<i>Psychotria níveobarbata</i>	50	0.50	10	0.65	0.16	1.31
<i>Platyciamus regnelli</i>	10	0.25	10	0.65	0.40	1.29
<i>Viola oleifera</i>	10	0.25	10	0.65	0.26	1.15
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	10	0.25	10	0.65	0.21	1.11
<i>Copaifera langsdorfii</i>	10	0.25	10	0.65	0.18	1.07
<i>Psychotria leiocarpa</i>	10	0.25	10	0.65	0.16	1.06
<i>Amaioa guianensis</i>	10	0.25	10	0.65	0.08	0.98
<i>Senna macranthera</i>	10	0.25	10	0.65	0.08	0.97
<i>Croton sp</i>	10	0.25	10	0.65	0.07	0.96
<i>Cariniana estrellensis</i>	10	0.25	10	0.65	0.06	0.96
<i>Anadenanthera colubrina</i>	10	0.25	10	0.65	0.05	0.95
<i>Solanaceae 1</i>	10	0.25	10	0.65	0.04	0.93
<i>Machaerium nictitans</i>	10	0.25	10	0.65	0.04	0.93
<i>Trichilia catigua</i>	10	0.25	10	0.65	0.03	0.92