

FLÁVIO JOSÉ SOARES JÚNIOR

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UM FRAGMENTO DE
FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NA FAZENDA
TICO-TICO, VIÇOSA, MG

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2000

AGRADECIMENTO

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

A Deus, pelo dom de vida e por nunca me deixar sozinho.

Aos meus pais, pelos bons ensinamentos, que hoje se traduzem nas minhas conquistas.

Às minhas irmãs Letícia e Livia, pela amizade, pelo carinho e pelo amor com que sempre me trataram, mesmo naqueles momentos em que eu me tornava inacessível.

À minha afilhada, por acender em mim uma luz, que até o dia de seu nascimento eu não sabia que existia.

Ao Professor Alexandre Francisco da Silva, meu orientador e amigo, pelo aprendizado, pela confiança e pela sua total disponibilidade em me ajudar; à sua esposa e à sua filha, pela amizade e por me receberem tão bem em sua casa.

Ao Professor João Augusto Alves Meira Neto, pelo aprendizado e pelas observações críticas neste trabalho.

Ao Professor Agostinho Lopes de Souza, pelas sugestões e pela confiança.

À minha Ana Paula, pela cumplicidade em todos os momentos e por toda a felicidade de estarmos juntos.

Aos colegas de turma Eduardo, Suzana, Kellen, Letícia e Rose, por me ajudarem a tornar menos árduos os momentos mais difíceis do Programa de Pós-Graduação.

Aos meus demais colegas do Programa, aqui representados na pessoa do meu amigo Alexander, pelo apoio, pelas discussões e pelo incentivo.

Ao meu amigo Juscelino, a quem muito estimo, pela ajuda nos trabalhos de campo.

À Professora Rita, pelo aprendizado e pelo incentivo à minha formação profissional.

À Professora Flávia, pelo aprendizado e pela identificação de espécies da família Leguminosae.

Aos Professores do Departamento de Biologia Vegetal, especialmente a Milene, Cláudio e Eldo, pelo aprendizado e pela amizade.

À Professora Aristéa, coordenadora do Programa, pela ajuda e pela amizade.

Aos funcionários do Departamento de Biologia Vegetal, especialmente ao Celso, Zé do Carmo, Luiz, Maurício, Durvalino e Ângela, pela amizade e por toda a ajuda.

Ao Gilmar, pelo apoio técnico e pela amizade.

Aos Professores Aristides e Sérgio, do Departamento de Engenharia Agrícola, pela ajuda na interpretação dos dados climáticos de Viçosa.

Ao Pesquisador Pedralli, pela identificação de espécies da família Lauraceae coletadas durante este trabalho.

Ao Professor Geraldo Martins Chaves, por ter me permitido desenvolver este estudo em sua propriedade.

Aos Professores Elias e Marangon, pelas observações críticas neste trabalho e pelo aprendizado.

À Universidade Federal de Viçosa, pela minha formação acadêmica.

Ao CNPq e à CAPES, pelo auxílio financeiro.

Ao Professor Márcio Caetano Brügger, pela amizade e pelo incentivo.

BIOGRAFIA

Flávio José Soares Júnior, filho de Flávio José Soares e Maria das Graças Oliveira Soares, nasceu em Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, em 29 de setembro de 1969.

No primeiro semestre de 1991, ingressou no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, em Juiz de Fora, MG, graduando-se no segundo semestre de 1996.

Lecionou para turmas de ensino médio de regimes anual e supletivo, além de turmas de pré-vestibular, em escolas públicas e particulares de Juiz de Fora.

Em março de 1998, ingressou no Programa de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, em Botânica da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, submetendo-se à defesa de tese em 21 de junho de 2000.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1. Área de estudo	7
2.1.1. Localização e histórico	7
2.1.2. Geomorfologia	9
2.1.3. Solo	10
2.1.4. Clima	11
2.1.5. Vegetação	14
2.2. Método aplicado	18
2.2.1. Fitossociologia e florística	18
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3.1. Florística	25
3.2. Fitossociologia	35
4. RESUMO E CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

RESUMO

SOARES JÚNIOR, FLÁVIO JOSÉ, M. S., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2000. **Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico, Viçosa-MG.** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Conselheiros: João Augusto Alves Meira Neto e Agostinho Lopes de Souza.

A carência de estudos acerca da vegetação da Zona da Mata mineira e a necessidade de melhor conhecer sua vegetação foram os objetivos do presente trabalho, que visou determinar a composição florística e a estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa e compará-las com de outros remanescentes florestais. Para amostragem, utilizou-se o método de Ponto-Quadrante, com 200 pontos sistematicamente alocados no fragmento, a partir dos quais se mediram as quatro árvores mais próximas de cada ponto que estivessem com o perímetro do tronco à altura do peito igual ou superior a 15 cm. As comparações florísticas e estruturais entre as amostras foram realizadas por meio do Índice de Sørensen e da Distância Euclidiana, respectivamente. Foram amostrados 800 indivíduos arbóreos, dos quais 77 estavam mortos e em pé. Os 723 espécimes vivos estão distribuídos em 83 espécies, pertencentes a 63 gêneros e 32 famílias botânicas. A família Leguminosae, com cinco espécies em cada uma das suas três subfamílias, foi a que apresentou a maior riqueza específica.

Nas análises de similaridade florística, a Fazenda Tico-Tico apresentou níveis de ligação que variaram entre 0,43 – com a Mata da Garagem, localizada no "Campus" da UFV – e 0,13 – com a Mata de Nova-Ponte, no Triângulo Mineiro. Contudo, na totalidade das amostras comparadas, a maior semelhança entre dois fragmentos foi constatada na Fazenda São Geraldo, localizada a 15 km de Viçosa, e no Jardim Botânico – nordeste, no "Campus" da UFV. Com relação à fitossociologia, as espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Mabea fistulifera* e *Apuleia leiocarpa* foram as que apresentaram os maiores valores quanto aos parâmetros densidade, dominância e frequência relativas, enquanto 21 espécies (25%) estavam representadas por um único indivíduo. O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver e a equabilidade encontrados foram de 3,62 e 0,817 nats/espécie, respectivamente. A análise estrutural dos fragmentos comparados evidenciou a maior similaridade entre as amostras da Fazenda São Geraldo e da Mata da Garagem, ligadas em nível de 33,29. A menor similaridade encontrada foi entre a Mata da Biologia e a Fazenda Tico-Tico (77,94), tendo esta última apresentado menor distância em relação à Mata da Silvicultura, com a qual se ligou em nível de 50,19.

ABSTRACT

SOARES JÚNIOR, Flávio José, M.S., Universidade Federal de Viçosa, June, 2000. **Floristic composition and structure of a Semideciduous Seasonal Forest fragment within Tico-Tico Farm, Viçosa-MG.** Adviser: Alexandre Francisco da Silva Committee Members: João Augusto Alves Meira eto and Agostinho Lopes de Souza.

The lack of studies of “Zona da Mata” vegetation in Minas Gerais and the need for a better understanding of its vegetation were the objectives of the present work, which aimed to determine the floristic composition and the structure of the arboreal vegetation of a Semideciduous Seasonal Forest fragment in the municipality of Viçosa and to compare them with other forest remnants. Sampling was carried out by the Quadrant-Point method, with 200 points systematically placed into the fragment, from which the four trees nearest each point, having the trunk perimeter at chest level or superior to 15 cm, were measured. Floristic and structural comparisons among samples were performed by means of the Sørensen Index and the Euclidean Distance, respectively. Eight hundred arboreal individuals were sampled, among them 77 were dead and upright. The 723 alive specimen are distributed in 83 species, belonging to 63 genus and 32 botanical families. The Leguminosae family, with five species in each of its tree sub-families, presented the greatest richness of species. In the analysis of floristic similarity, Tico-Tico Farm presented levels of linking

varying from 0.43 – for the “Mata da Garagem”, located in the UFV University Park – to 0.13 – for the “Mata de Nova-Ponte”, in the “Triangulo Mineiro” region. However, the greatest similarity between two fragments was verified in the São Geraldo Farm, located 15 km from Viçosa, and in the Botanical Garden – Northeast, in the UFV University Park. With relation to phytosociology, the species *Psiudoptadenia contorta*, *Mabea fistulifera* and *Apuleia leiocarpa* presented the greatest values for density, relative dominance and frequency parameters, while 21 species (25%) were represented by an individual alone. The Shannon-Weaver Diversity Index and equability were 3.62 and 0.817 nats/species, respectively. The structural analysis of the compared fragments indicated the greatest similarity between the samples of São Geraldo Farm and “Mata da Garagem”, linked at 33.29. The smallest similarity was found between “Mata da Biologia”, and Tico-Tico Farm (77.94), having the latter showed smaller distance in relation to “Mata da Silvicultura”, with linking level at 50.19.

1. INTRODUÇÃO

As Américas detêm a maior porção das florestas tropicais do mundo. Até o ano de 1990, eram aproximadamente 918 milhões de hectares, seguidos de 527 milhões no continente africano e 311 milhões na Ásia (WHITMORE, 1997). No domínio das florestas tropicais, encontra-se a tipologia florestal tema deste estudo, a Floresta Estacional Semidecidual, assim definida por VELOSO et al. (1991) com base em sua dupla estacionalidade climática.

Segundo dados da “Food and Agriculture Organization (FAO)” emitidos durante o ano de 1993, dos 918 milhões de hectares de florestas do continente americano, 298 milhões correspondiam às florestas estacionais ou sazonais, aproximadamente 50% do montante mundial, e 272 milhões de hectares localizam-se na região do trópico sul, garantindo ao Brasil posição de destaque como detentor desse patrimônio (WHITMORE, 1997).

Os dados acerca da destruição dessas florestas por todo o mundo, entretanto, são alarmantes: 154 milhões de hectares de florestas tropicais naturais foram erradicados entre os anos de 1981 e 1990, dos quais 61 milhões foram de florestas estacionais. As Américas novamente se apresentam como protagonistas, sendo responsáveis pela destruição de 31 milhões de hectares, dos quais 28,9 milhões foram na região sob a influência do Trópico de Capricórnio (WHITMORE, 1997).

Em uma sinopse da ação destrutiva da colonização européia sobre a vegetação florestal brasileira desde a costa leste em direção às regiões central

e sul, AUBRÉVILLE (1959) retomou a questão da extração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) no século XVII como o marco inicial do extrativismo vegetal no Brasil. A partir de então, suprimindo mais que uma necessidade de manter a atividade de exportação, outras madeiras, como a fornecida pelo pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), pelo jacarandá (*Dalbergia nigra*), pela peroba (*Aspidosperma peroba* e *Aspidosperma* spp.) e pelo jequitibá (*Cariniana* spp.), sucederam o pau-brasil no mercado europeu, contribuindo, assim, para a desestruturação das florestas exploradas.

Do litoral, os colonizadores avançaram para o interior do Sudeste. Regiões como o atual Estado de Minas Gerais foram ocupadas, e de sua exploração se obtinham minérios diversos, além de imensas áreas favoráveis às culturas agrícolas mais requisitadas naquela época. Entretanto, visando aos interesses da Coroa Portuguesa, que enriquecia com os produtos extraídos do Brasil, a vegetação da Zona da Mata se manteve intacta e resguardada, com o principal objetivo de dificultar a ação de contrabandeiros, que promoviam o temido “descaminho do ouro” (VALVERDE, 1958). Estes, além da dificuldade de acesso pelos percalços naturais oferecidos pela mata, tinham como maior obstáculo a presença dos índios ali estabelecidos.

Para assegurar a extração e o escoamento do ouro das terras brasileiras, tornou-se necessário que os exploradores portugueses criassem rotas alternativas. Uma delas, criada em 1720 por Garcia Rodrigues Pais, estendia-se pelo sudoeste da Zona da Mata e Vale do Paraíba em direção ao Rio de Janeiro, trecho por onde passa atualmente a estrada União-Indústria (VALVERDE, 1958), parcialmente substituída por uma rodovia federal (Br-040), no trecho que liga Juiz de Fora à cidade do Rio de Janeiro. Porém, em 1805, com o esgotamento aparente dos aluviões auríferos de Minas Gerais, a medida que preservava suas matas foi anulada. Como consequência da falta de trabalho na mineração e da liberdade de acesso às matas, a população das minas abandonou as lavras e migrou em busca de novas terras para lavoura, povoando, assim, a Zona da Mata, o Vale do Paraíba e as regiões paulistas de Franca e Batatais (VALVERDE, 1958).

A partir desse momento, a expansão da fronteira agrícola, que ainda nos dias de hoje é uma realidade, passou a alcançar regiões propícias para culturas de café, cana-de-açúcar e cacau, que, pelas suas afinidades por solos

húmicos (AUBRÉVILLE, 1959), substituíam, de forma gradativa, as florestas úmidas e semi-úmidas do Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.

O inevitável desmatamento e a conseqüente regressão das florestas em grande parte do território brasileiro passaram a ocorrer de forma desorganizada e com pouca perspectiva de controle. Alguns fatores dessa desenfreada devastação se destacaram: o comércio ilegal de madeiras, encoberto por uma fiscalização deficiente, e a substituição de formações naturais por grandes monoculturas, sendo a principal delas a pastagem.

O histórico de interferência antrópica das Florestas Estacionais Semidecíduais de Minas Gerais, em especial na Zona da Mata, teve seu início na colonização brasileira e acarretou em paisagem dominada pela homogeneidade dos pastos claros e aveludados do capim-gordura (VALVERDE, 1958), intercalados por desproporcionais e ínfimos fragmentos florestais, que, ao contrário das tendências naturais, limitam-se aos topos de morros, cedendo os úmidos vales para a influência antrópica.

Essa ocupação inicial, seguida do plantio intensivo de café, que se espalhava por muitas, porém pequenas, propriedades (AUBRÉVILLE, 1959), e mais tarde a introdução maciça de pastagens na mesma região influenciaram muito a homogeneização da paisagem da mesorregião da Zona da Mata até o Vale do Paraíba.

VALVERDE (1958), a respeito da vegetação da Zona da Mata mineira, descreveu sua antiga paisagem como formada por um contínuo e compacto manto verde-escuro, que se confundia com as florestas do Vale do Rio Doce, ao norte, e as do Médio Paraíba, ao sul, onde sofriam esporádicas interrupções em razão da presença de "várzeas" a leste e nordeste de Leopoldina. Esse autor ressaltou ainda o alto grau de degradação a que a vegetação foi submetida, em detrimento da ação antrópica, resultando na paisagem descaracterizada nos dias de hoje.

Atualmente, com cerca de 36 mil hectares, o Parque Estadual do Rio Doce é a maior referência desse "continuum" florestal que um dia ocupou os planaltos rebaixados do sudeste mineiro, pois, além dessa reserva, apenas uma série de fragmentos remanescentes comprova a existência daquele maciço florestal.

De forma geral, o processo de fragmentação das vegetações naturais não é desencadeado exclusivamente pelo homem. No decorrer da história evolutiva do globo terrestre, inúmeras glaciações definiram maiores ou menores graus de isolamento aos então recentemente formados fragmentos da cobertura vegetal. RICKLEFS (1996) denotou grande importância a essas passagens como as principais responsáveis pelas diferentes taxas de especiação que ocorreram nas diversas formações florestais do mundo e que resultaram nos variados níveis de diversidade florística que caracterizam as florestas tropicais e temperadas.

No presente período, as ações antrópicas extrapolam as possíveis influências que as mudanças geoclimáticas haveriam de ter sobre a vegetação, tornando-se, nesse momento, as protagonistas de acentuadas modificações da paisagem natural.

TABANEZ et al. (1997), estudando as conseqüências do processo de fragmentação sobre uma floresta estacional remanescente, concluíram que fatores como a forma e o tamanho do fragmento, associados ao tipo de formação recém-instalada nas adjacências, definem a maior ou menor capacidade desse fragmento de auto-sustentar-se. No mesmo estudo, ficou clara a necessidade de se conhecer o comportamento de cada uma das populações para a emissão de qualquer parecer mais preciso. Entretanto, o grupo afirmou que números inferiores a 50 indivíduos por espécie geralmente resultam na exclusão desses *taxa* daquele fragmento.

Para tal conclusão, porém, parece ser necessário conhecer a dinâmica da comunidade estudada, para que, dessa maneira, possa-se correlacionar o seu comportamento com o de uma ilha biogeográfica oceânica ou continental, onde uma população com reduzido número de representantes pode estar iniciando uma colonização ou se retirando do *habitat*, respectivamente.

VIANA et al. (1997), tendo como exemplo a formação florestal atlântica brasileira, relatou a maior gravidade da fragmentação quando esta se aplica a áreas com extensivo e rápido desflorestamento e que tenham, ainda, alto nível de endemismo. Nessas áreas, algumas poucas preservadas apenas sub-representam a condição heterogênea do bioma, agravando nesses ecossistemas tão diversos a ameaça de extinção de inúmeros grupos vegetais e animais. Contudo, o efeito da interferência humana em uma formação

florestal não é somente o desaparecimento de uma ou várias espécies (redução da biodiversidade) da flora e, ou, da fauna, mas sim uma seqüência de eventos, simultâneos ou não, que resulta em diferentes efeitos. Dentre eles, a criação de uma faixa de largura variável circundante ao remanescente de vegetação nativa, que, apresentando características fisionômicas ecotonais entre o fragmento e a cultura vizinha, favorece a ocupação territorial por uma flora diferenciada, adaptada àquela condição microclimática então estabelecida (BARNES et al., 1988). ANDRADE (1993) citou o surgimento subsequente do “efeito de borda” como o responsável por um benéfico aumento da biodiversidade local. Conclusão que o próprio autor questionou quando relatou a influência negativa desse efeito sobre a estrutura e a florística da vegetação nativa.

Independentemente de o resultado final de uma fragmentação florestal apresentar redução ou aumento na heterogeneidade de seus *habitats* e nichos, a simples perturbação do ambiente pode acarretar uma série de disfunções. Entre estas: a inibição e conseqüente regressão de populações vegetais, ou mesmo o estímulo para uma dispersão descontrolada eliminando os demais competidores, momentaneamente desfavorecidos pela nova condição instalada; o comprometimento da auto-sustentabilidade do fragmento; e, conseqüentemente, a variação quanto à disponibilidade de alimento e abrigo aos grupos faunísticos locais e regionais.

Para obter dados acerca das conseqüências de um processo de fragmentação sobre uma formação, torna-se necessário dispor de estudos de florística e fitossociologia como ferramentas básicas. No entanto, estudos que descrevem a florística e a estrutura da vegetação florestal da Zona da Mata são escassos. ANDRADE e SOUZA (1995), em excursões ao Parque Estadual de Ibitipoca, no município de Lima Duarte, elaboraram uma lista florística que englobava, entre outras formações vegetais, os capões de mata. ALMEIDA e SOUZA (1997), trabalhando no "Campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora, e MEIRA-NETO et al. (1997b, c e d e 1998), nas proximidades do rio Piranga, em Ponte Nova, foram precursores na publicação de trabalhos acerca da fitossociologia na Zona da Mata. Ainda, foram desenvolvidos os trabalhos de MARISCAL-FLORES (1993), MEIRA-NETO (1997a), ABREU (1997),

PAULA (1996 e 1999), SILVA et al. (1999a, b, c e d) e MARANGON (1999), todos no município de Viçosa.

A carência de trabalhos, associada ao histórico socioeconômico da região, e a necessidade de se conhecer sua vegetação serviram de estímulos para a elaboração deste estudo, que teve como objetivos:

- Determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Tico-Tico – TTico, no município de Viçosa, MG.
- Comparar os resultados encontrados com o de outros remanescentes florestais, na tentativa de estabelecer entre eles maiores ou menores índices de similaridades florística e estrutural.
- Levantar informações acerca do comportamento ecológico e da fisionomia do fragmento, de maneira a subsidiar estudos futuros que abordem diagnósticos e prognósticos sobre o comportamento da formação florestal em Minas Gerais.

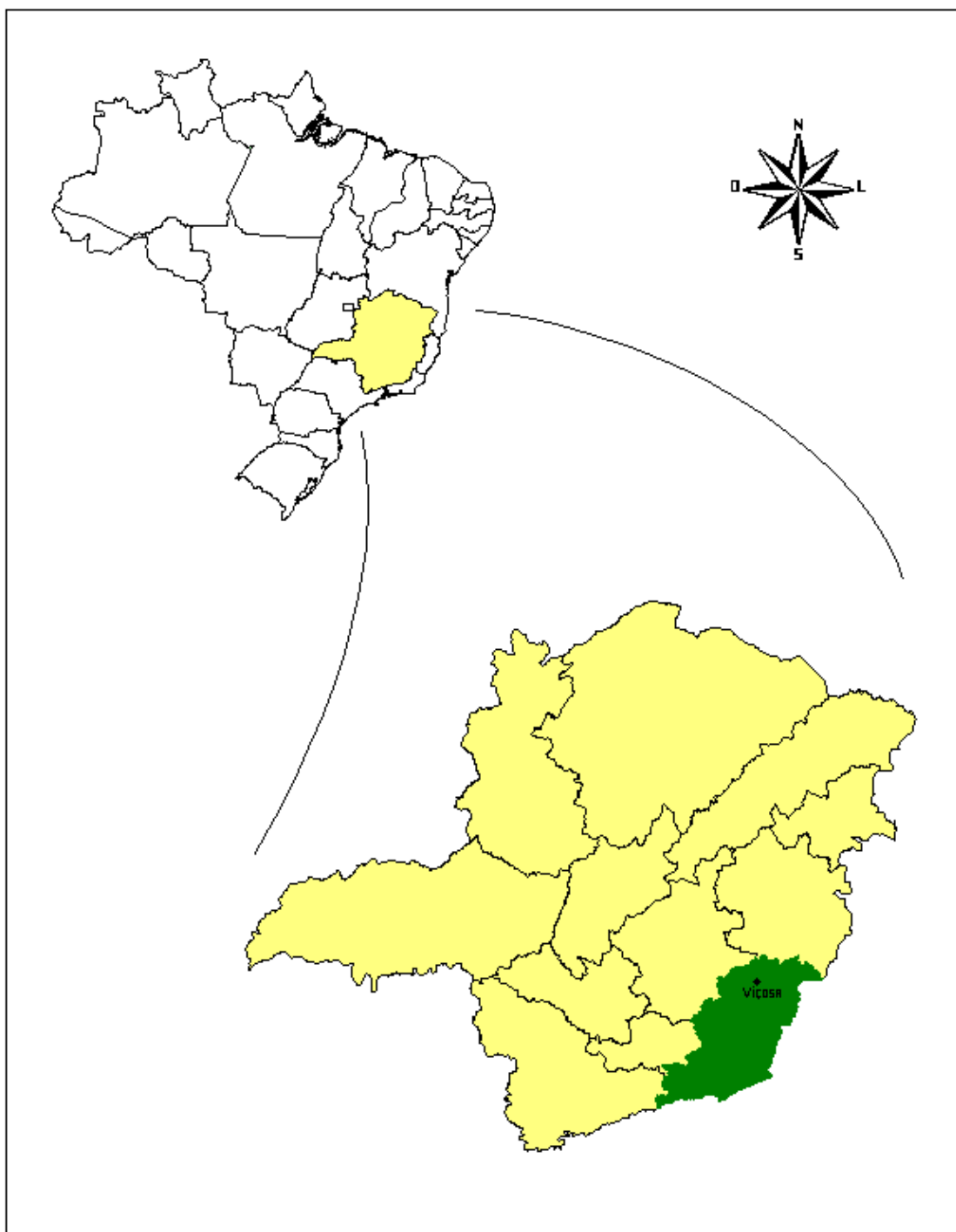
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

2.1.1. Localização e histórico

Localizado entre as coordenadas 20°45'20" latitude sul e 42°52'40" longitude oeste (INSTITUTO...– IBGE, 1959), o município de Viçosa (Figura 1), em altitudes variando entre 649 e 800 m, possuía uma área de 386 km², segundo o recenseamento geral de 1950. Essa medida é atualmente de 300,03 km². A população de 61.000 habitantes é, em sua maioria, urbana (91,6%), e as principais atividades econômicas são a cultura do café, milho e feijão e a pecuária de animais de pequeno e médio portes para corte.

Com relação do fragmento estudado, não foi encontrado registro que comprovasse a sua idade, ou mesmo um possível passado de desbaste. Em comunicação pessoal, José Maria da Silva Valente, filho de um antigo proprietário, afirmou que, excetuando a ação ocasional do fogo e a exploração de madeira pelos vizinhos para uso doméstico, esse remanescente florestal de 8,2 hectares aparentemente não foi severamente antropizado.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 1 – Localização do município de Viçosa na Zona da Mata mineira, Brasil.

2.1.2. Geomorfologia

A região planáltica de Viçosa compõe, juntamente com outras superfícies já reconhecidas, o conjunto de “planaltos cristalinos rebaixados” (MOREIRA e CAMELIER, 1977). Esse conjunto, denominado Zona da Mata, é uma área deprimida do Estado de Minas Gerais, situada entre o Planalto do Rio Grande, no Maciço da Mantiqueira, e os prolongamentos ao sul da Serra do Caparaó (MOREIRA e CAMELIER, 1977; CORRÊA, 1984).

Os limites da Zona da Mata em relação às regiões circunvizinhas são definidos, principalmente, por bases geomorfológicas (VALVERDE, 1958), visto que a sua vegetação, uma referência no passado, não denota, para esses fins, a mesma importância. A sudoeste, sua divisa acompanha a “Falha de Carlos Euler”, por onde se estende um trecho da malha ferroviária que liga Barra Mansa a Liberdade. O Sul de Minas tem no relevo o seu principal delimitador em relação a esse rebaixado. As escarpas da Serra da Mantiqueira, nos arredores de Juiz de Fora, Barbacena e Santos Dumont, onde surge o mais abrupto desnível do final desse maciço (500–800 m e 1.000–1.100 m), separam as duas mesorregiões antes mesmo de ocorrer o contato da formação florestal do leste mineiro com a vegetação campestre do sul e centro de Minas (VALVERDE, 1958). Ao norte, a penetração do rio Doce e os seus tributários, através das falhas do Complexo da Mantiqueira, formam a divisa da Zona da Mata com o Vale do Aço e a Região Metropolitana (MEIRA-NETO, 1997). Já a leste, os limites não foram descritos por esses autores, porém é possível constatar que esses se façam pelo relevo soerguido da Serra do Mar ao norte do Rio de Janeiro, tal qual foi mencionado sobre o Maciço do Caparaó, na divisa com o Espírito Santo.

Esses planaltos em altitudes distintas, que formam a Zona da Mata, estão comumente separados por escarpas, da mesma forma que ocorre entre o planalto Ubá – Visconde do Rio Branco (VALVERDE, 1958), com 400–500 m; e o elevado do Planalto de Ervália, de 700–900 m (MOREIRA e CAMELIER, 1977), estando neste último localizada a área objeto deste estudo.

A geomorfologia da Zona da Mata mineira tem a sua gênese ligada à origem pré-câmbrica de sua rocha-matriz e à ação modeladora da tectônica e do clima durante o Terciário e o Quaternário. No entanto, coube principalmente

ao Quaternário, período que se caracterizou por sucessivas alternâncias de climas secos e úmidos e pela influência na formação do relevo colinoso presente na área central das florestas tropicais do Sudeste brasileiro, como também no relevo aplainado dos chapadões dos campos da região central do Brasil (MOREIRA e CAMELIER, 1977).

O relevo predominante na região do município de Viçosa, como o é em quase toda a Zona da Mata, é o de “Mar de Morros” (VALVERDE, 1958). Caracteriza-se por uma formação que reflete a ação dos processos morfogenéticos iniciados sob a condição climática mais seca e fria, indicando a formação de uma superfície de aplainamento desenvolvido por pediplanação, seguido por acentuada meteorização química atuante sobre rocha-matriz (SILVA, 1996), erosão e transporte dos sedimentos intemperizados, de ocorrência nos períodos mais úmidos e quentes.

Partindo do pressuposto de que os processos naturais não são estanques, as pedopaisagens da Zona da Mata, como em qualquer outra região, estão sujeitas a alterações (PETRI e FÚLFARO 1983). Aquelas que tendem a ocorrer pela influência constante do clima ao longo do tempo recebem da antropização grande interferência.

2.1.3. Solo

Na pedogênese, atuam cinco fatores principais (rocha-matriz, clima, tempo, relevo e biosfera), de maneira que, conforme o domínio morfoclimático em questão, resultem em tipos diferentes de solos (SILVA, 1996).

Nos diversos biomas do território brasileiro, grande parte deles com representantes no Estado de Minas Gerais, os fatores responsáveis pela formação dos solos atuam de maneira diferenciada ou com intensidades distintas. Nas florestas estacionais interioranas, a maior umidade garante um processo de intemperização da rocha-mãe mais acentuado do que o que ocorre com as regiões semi-áridas de Minas Gerais e não tanto quanto acontece com as florestas pluviais costeiras ou amazônicas (SILVA, 1996).

A condição de umidade encontrada no leste-sudeste mineiro favoreceu os processos da meteorização química, responsáveis pela elaboração de espessos mantos de regolitos, pelo desenvolvimento de solos vermelhos e

amarelos, latossólicos e podzolizados, sobre os quais se instalou a floresta (MOREIRA e CAMELIER, 1977).

A Zona da Mata apresenta-se com topografia variando de fortemente ondulada a montanhosa (GOLFARI, 1975), quase um padrão para o relevo de “Mar de Morros” do estado mineiro. E os solos predominantes são o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Latossolo Amarelo (VALVERDE, 1958), que, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMPRESA...– EMBRAPA/CENTRO...– CNPS (1999), são solos em avançado estágio de intemperização, com variações de forte a imperfeitamente drenados, profundos, com horizonte “A” de cor mais escura e horizonte “B” de cor mais viva (amarelo até vermelho-escuro-acinzentado). São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou álicos, características que se alteram quando em regime estacional diferente.

Em Viçosa, o relevo não reflete a estrutura da rocha subjacente (gnaisse estruturado em dobras pronunciadas). Nos pontos mais altos dos morros ocorrem latossolos amarelados. Em posições inferiores, ou áreas de acúmulo, sobretudo no terço inferior das elevações, o Latossolo Vermelho-Amarelo mostra-se menos amarelado e mais bem desenvolvido, apresentando pedoforma convexo-convexa ou convexo-côncava (CORRÊA, 1984; CARVALHO FILHO, 1989), sendo esta última comumente formada por interferência humana.

2.1.4. Clima

Tal como ocorre com os diversos sistemas de classificação, nas mais variadas linhas de pesquisa as regiões climáticas no Brasil são abordadas e definidas de muitas maneiras, segundo as concepções dos diversos autores.

AZEVEDO (1950), ao definir a região tropical, englobou a maior parte do Planalto Central Brasileiro, do Planalto Atlântico, norte do Planalto Meridional, litoral e região do Complexo do Pantanal. Isso se justifica pela alta variabilidade de relevo, da vegetação e da própria origem de suas rochas-matriz, que resultam em uma região de acentuados contrastes climáticos e, por isso, difícil de ser, de forma geral, caracterizada.

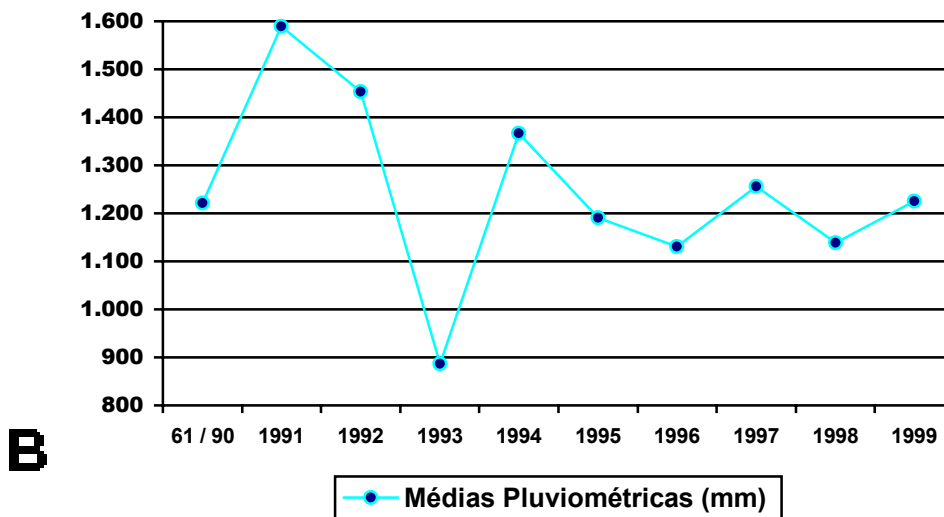
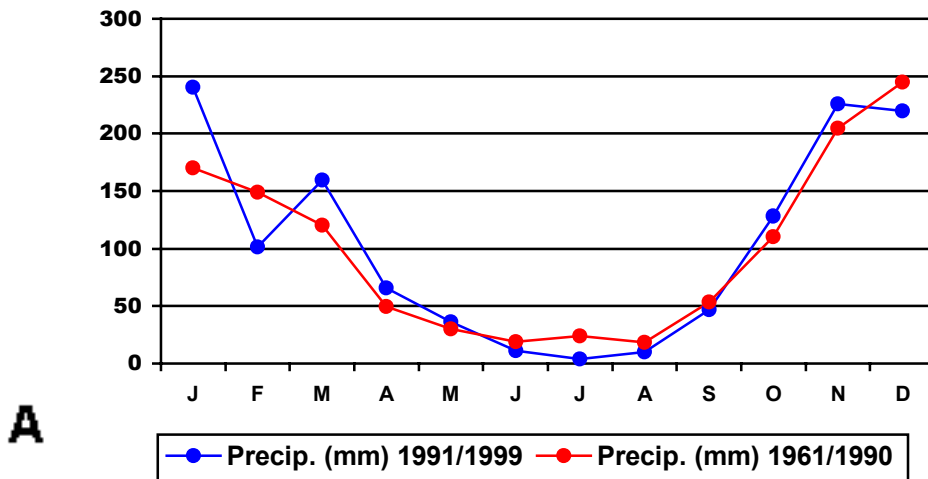
NIMER (1977a e b) e GONÇALVES et al. (1993) reforçaram a proposta de AZEVEDO (1950) ao destacarem a grande variação climática da Região Sudeste, em razão de seu regime térmico, e acrescentaram aos fatores sugeridos por ele a influência dos Sistemas de Circulação Perturbada. Com destaque para as Correntes Perturbadas do Sul e Oeste, que são responsáveis pela quase totalidade do abastecimento pluvial do território mineiro.

Para Minas Gerais, as médias variam muito, sendo encontrados valores entre 700 mm e 1.800 mm ao ano. O norte e o nordeste mineiros apresentam os menores índices de precipitação, com até seis meses de seca (GOLFARI, 1975; GONÇALVES et al., 1993). E, ao longo das cadeias da Mantiqueira e do Espinhaço, ocorrem as maiores médias, com dois a quatro meses de seca (GOLFARI, 1975; NIMER, 1977a; GONÇALVES et al., 1993).

O clima no município de Viçosa, segundo a classificação de Köppen, é do tipo CW_a, ou seja, mesotérmico úmido com verões chuvosos e invernos secos; a temperatura média do mês mais quente (22,3 °C em fevereiro) é superior à mínima de 22 °C exigida para este tipo climático (VIANELLO e ALVES, 1991). Apresenta, ainda, excedente de precipitação entre dezembro e março e um *deficit* hídrico no período de maio a setembro, mostrando-se mais seco geralmente nos meses de junho a agosto (GOLFARI, 1975). A precipitação média anual, obtida entre os anos de 1961 e 1990, foi de 1.221,4 mm (DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 1992).

Nos anos de 1991 a 1999, a média pluviométrica de 1.248,7 mm/ano não diferiu muito em relação à dos 30 anos inclusos nas normais climatológicas de 1992 (Figura 2). O pico máximo foi alcançado no ano de 1991, com 1.589,4 mm, sendo a máxima diária de 78,4 mm. O menor índice ocorreu no ano de 1993, com 886,5 mm; uma média muito similar à encontrada na região do Vale do Jequitinhonha.

Em se tratando da temperatura em Minas Gerais, deve-se destacar sua variação, que pode chegar à média anual de 18° a 20 °C nos altiplanos do Sul de Minas até 24 °C na região semi-árida do extremo norte mineiro (NIMER, 1977a). Porém, é nas temperaturas absolutas máximas e mínimas que se alcançam os extremos de zero a quatro graus negativos nas regiões mais frias e 38° a 40 °C nas regiões mais quentes, onde se constata as maiores diferenças.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 2 – A) Representação comparativa entre as médias de precipitação pluvial (Precip.) dos anos de 1961 a 1990 e 1991 a 1999 no município de Viçosa, MG; e B) representação da variação anual das médias pluviométricas no município de Viçosa, MG.

NIMER (1977a) encontrou média de 18° a 20 °C nos municípios de maiores altitudes dentro dos planaltos da Zona da Mata, que apresentam ainda, durante o mês mais frio, julho, médias entre 13° e 16 °C e, no mês mais quente, entre 21° e 23 °C. No mês de julho, registraram-se 8,2 °C de média sobre as mínimas absolutas e no mês mais quente, dezembro, 28,5 °C de média das máximas (VALVERDE, 1958). As normais climatológicas emitidas pelo DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (1992) registraram, na cidade de Viçosa, médias anuais de temperatura e de umidade relativa em torno de 19,4 °C e 81%, respectivamente.

Nos anos de 1991 a 1999, a temperatura média foi de 20 °C, representando um acréscimo de 0,6 °C em relação às médias de 1961 a 1990 (Figura 3). Esse acréscimo na temperatura refletiu uma redução de aproximadamente 0,4% na umidade relativa em Viçosa, de forma que esta passou a apresentar, nos últimos nove anos, uma média de 80,6% (Figura 4).

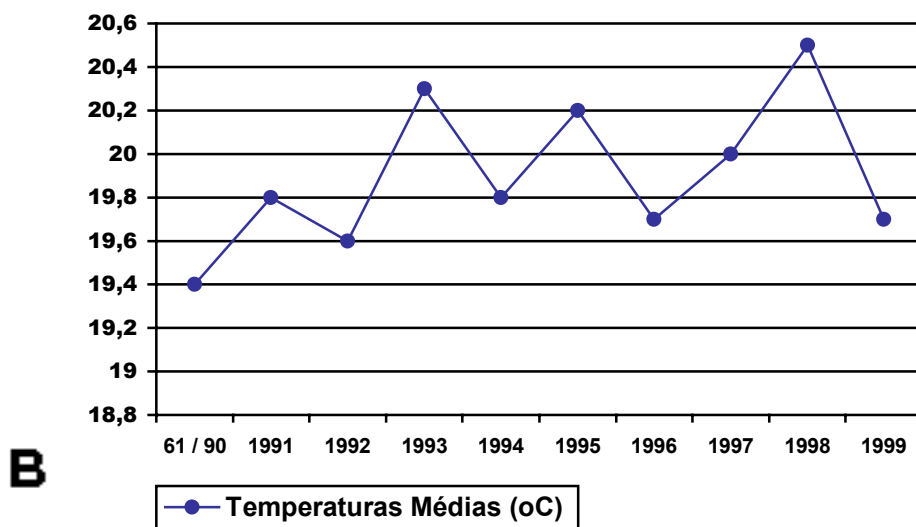
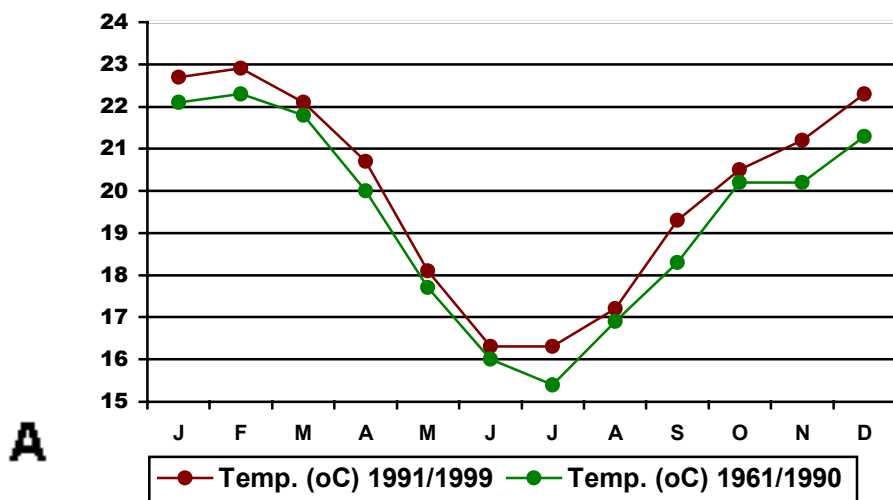
2.1.5. Vegetação

A Região Sudeste apresenta cobertura vegetal muito diversificada (ALONSO, 1977), sendo possível encontrar a maioria das fitofisionomias existentes no Brasil.

O Estado de Minas Gerais é muito representativo quando se trata da vegetação campestre da região Central do Brasil (RIZZINI, 1963; VELOSO, 1992) e das florestas estacionais instaladas na face ocidental das altas superfícies do leste brasileiro.

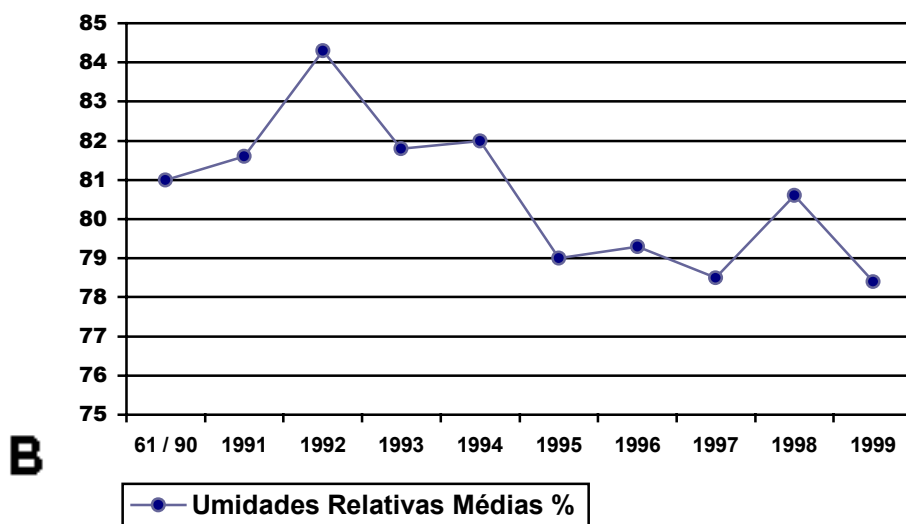
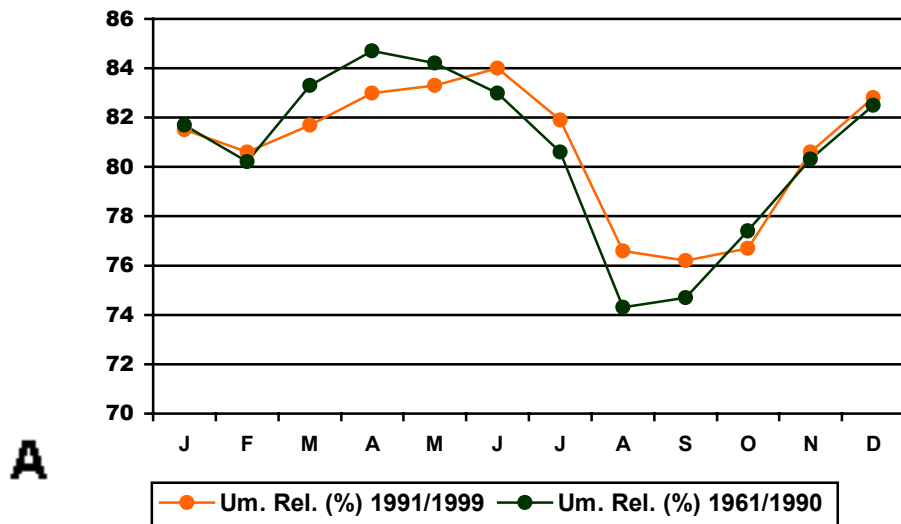
Pertencentes ao Domínio Atlântico, como descreveu RIZZINI (1963) em uma referência a Engler (1936), a vegetação do leste-sul de Minas Gerais recebe diferentes classificações. Dentre as citadas por VELOSO et al. (1991), as classificações de Martius, Gonzaga de Campos, Sampaio, Lindalvo Bezerra dos Santos e Azevedo, entre os anos de 1824 e 1950, agruparam todas as formações florestais do sudeste de São Paulo até o sul da Bahia, em Florestas Costeiras ou em Mata Atlântica.

RIZZINI (1963) questionou a base florística do sistema apresentado por Aubréville (1961) no tocante às florestas costeiras, contudo também não ressaltou a individualidade das florestas interioranas.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 3 – A) Representação comparativa entre as médias de temperatura (Temp.) dos anos de 1961 a 1990 e 1991 a 1999 no município de Viçosa, MG; e B) representação das médias térmicas anuais no município de Viçosa, MG.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 4 – A) Representação comparativa entre as médias de umidade relativa (Um. Rel.) dos anos de 1961 a 1990 e 1991 a 1999 no município de Viçosa, MG; e B) representação da variação anual das médias de umidade relativa no município de Viçosa, MG.

A partir de 1960, com uma nova proposta de classificação feita por Kuhlmann (1960) e seguida por Andrade-Lima (1966), citados por VELOSO et al. (1991), VELOSO (1966), VELOSO e GÖES FILHO (1982) e EITEN (1983), isolaram-se as florestas de ocorrência no Estado de Minas, ressaltando, principalmente, as suas características ecológicas de estacionalidade.

Para VELOSO et al. (1991 e 1992), as florestas estacionais são, ainda, subdivididas segundo as faixas de altitude e o seu grau de caducifolia. Assim, por toda a extensão do território mineiro, intercaladas com a vegetação campestre do cerrado e arbustiva da caatinga, encontram-se as formações de Florestas Estacionais Semidecíduais e Decíduais de Terras Baixas a Montana.

A vegetação da Zona da Mata mineira é predominantemente florestal e, no Planalto de Ervália, no município de Viçosa, essa floresta é classificada como Estacional Semidecidual Montana (VELOSO, 1992) ou Submontana (OLIVEIRA FILHO et al., 1994).

ALONSO (1977) destacou como fator primordial para o estabelecimento dessa tipologia florestal a existência de um clima semi-úmido, com estação seca bem marcada. Fato esse que condiciona a periodicidade de sua vida vegetativa, caracterizada pela perda de folhas durante a estação seca. Complementando essa informação, VELOSO et al. (1991) mencionaram a influência das baixas temperaturas, com médias inferiores a 15 °C, no fenômeno da “seca fisiológica”, que acontece independentemente da condição pluviométrica e que também resulta em caducifolia das espécies decíduas. Todavia, esse limite máximo de 15 °C definido por VELOSO et al. (1991) não parece corresponder à realidade das alterações físicas da água, que somente em temperatura igual ou inferior a 4 °C exibe significativa modificação em suas propriedades. Além disso, a área *core* das florestas estacionais semidecíduas tem sua estiagem coincidente com os meses mais frios do ano, tornando a influência da temperatura sobre a água disponível no substrato um fator menor no fenômeno da caducifolia.

Geralmente, a porcentagem de árvores caducifólias aumenta progressivamente para o interior (ALONSO, 1977). AZEVEDO (1950) comentou que de 30 a 50% do total de árvores de uma floresta semidecídua perde suas folhas nos meses com *deficit* hídrico. Para VELOSO et al. (1991), esse valor estaria entre 20 e 50%.

2.2. Método aplicado

2.2.1. Fitossociologia e florística

Para amostragem estrutural da vegetação arbórea, foi aplicado o método de quadrantes (COTTAM e CURTIS, 1956), utilizando-se a modificação da medida de distância individual proposta por MARTINS (1993).

Esse método amostral foi escolhido pela facilidade de utilização, pelo baixo custo e, principalmente, pela maior rapidez de execução (COTTAM e CURTIS, 1956; LOBÃO, 1993). LOBÃO (1993) ainda chamou a atenção para a eficiência da amostragem por Ponto-Quadrante nas análises qualitativas e quantitativas de florestas em estágio secundário de desenvolvimento, garantindo ser este método adequado para levantamentos florístico-sociológicos e elaboração e execução de planos de manejo florestal em regime de rendimento sustentável.

Foram instalados 200 pontos, totalizando, entre vivos e mortos em pé, 800 indivíduos amostrados. A linha mestra, afastada 20 m da borda sul, foi orientada com uma bússola em 30° nordeste. Nela, foram fixados 20 pontos afastados entre si 10 metros, conforme determinou a fórmula de distância mínima (MARTINS, 1993). Outras cinco linhas, cada uma com 20 pontos, foram dispostas paralelamente à linha mestra, estando distanciadas desta e entre si também 10 metros.

Os 80 pontos restantes formaram um retângulo de cinco linhas com 16 pontos sistematicamente alocados perpendicularmente à primeira linha, assumindo a forma de “T” (Figura 5).

A abrangência de dois hectares pelos pontos amostrais, de certo modo, tendeu a melhor representar o fragmento, já que aumentou a possibilidade de alcançar os diversos componentes do mosaico vegetacional.

Os quadrantes foram, em cada um dos pontos, orientados de modo aleatório (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Dentro dessa amostragem, foram incluídos todos os indivíduos arbóreos com circunferência do tronco igual ou superior a 15 cm, medido à altura de 130 cm do solo (CAP). Os indivíduos foram numerados, e de cada um foi tomada a distância em relação ao ponto e à medida do CAP, com o auxílio de uma trena. A altura total

ELLENBERG (1974), Förster, 1973, citado por ROSOT et al. (1982), e MARTINS (1993), expressos nas fórmulas que se seguem:

$$\checkmark DCI = DI + RI$$

em que DCI = distância corrigida individual (metros);
DI = distância individual;
RI = CAP / 2 π ; e
CAP = circunferência à altura do peito (metros).

$$\checkmark DM = \frac{\sum DCI}{N}$$

em que DM = distância média;
N = número total de indivíduos amostrados;

$$\checkmark Aeq = DM^2 \times N$$

em que Aeq = área equivalente da amostra.

$$\checkmark DT = \frac{10.000}{DM^2}$$

em que DT = densidade total.

$$\checkmark DAI = DT \times \frac{ni}{N}$$

em que DAI = densidade absoluta da espécie "i";
 n_i = número de indivíduos da espécie "i"; e
N = número total de indivíduos amostrados.

$$\checkmark DR_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

em que DR_i = densidade relativa da espécie "i".

$$\checkmark AB = \frac{(CAP)^2}{4\pi}$$

em que AB = área basal; e
 CAP = circunferência à altura do peito.

$$\checkmark AB_i = \sum ABk_i$$

em que AB_i = área basal da espécie "i", e
 ABk_i = área basal individual da espécie "i".

$$\checkmark ABM_i = \frac{AB_i}{n_i}$$

em que ABM_i = área basal média da espécie "i".

$$\checkmark ABT = \sum ABk$$

em que ABT = área basal total; e
 ABk = área basal individual.

$$\checkmark DoA_i = DA_i \times ABM_i$$

em que DoA_i = dominância absoluta da espécie "i".

$$\checkmark DoR_i = \frac{AB_i}{ABT} \times 100$$

em que DoR_i = dominância relativa da espécie "i".

$$\checkmark FA_i = \frac{U_i}{UT} \times 100$$

em que FA_i = frequência absoluta da espécie "i";
 UT = nº total de unidades amostrais; e
 U_i = nº de unidades amostrais com a espécie "i".

$$\checkmark FR_i = \frac{FA_i}{\sum FA} \times 100$$

em que FR_i = frequência relativa da espécie "i".

$$\checkmark VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

em que VI_i = valor de importância da espécie "i".

$$\checkmark VC_i = DR_i + DoR_i$$

em que VC_i = valor de cobertura da espécie "i".

Para obtenção dos valores de diversidade e equabilidade, utilizaram-se as seguintes expressões, propostas por PIELOU (1975):

$$\checkmark H' = \frac{\left(N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right)}{N}$$

em que H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

$$\checkmark J' = \frac{H'}{\ln s}$$

em que J' = índice de eqüabilidade; e
 S = número total de espécies de uma comunidade amostrada.

O fragmento objeto deste trabalho teve sua composição florística e sua estrutura comparada a outros 12 estudos já desenvolvidos em áreas de vegetação similar, incluindo áreas do município de Viçosa, por meio do Índice de Similaridade de Sørensen (ISs) e da Distância Euclidiana (D_{jk}) (SNEATH e SOKAL, 1973; MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), cujas fórmulas são as seguintes:

$$\checkmark ISs = \left(\frac{2c}{a+b} \right) \times 100$$

em que c = número de espécies comuns em duas matas;
 a = número total de espécies na mata "A"; e
 b = número total de espécies na mata "B".

$$\checkmark D_{jk} = \left[\sum (X_{ij} - X_{ik})^2 \right]^{1/2}$$

em que X_{ij} = parâmetro "X" da espécie "i" da mata "j"; e
 X_{ik} = parâmetro "X" da espécie "i" da mata "k".

Dos 12 levantamentos florísticos e fitossociológicos utilizados nas análises, seis foram desenvolvidos nos limites do município de Viçosa: Mata da Silvicultura – MSilv (MEIRA-NETO, 1997), Mata da Garagem – MGar (SILVA et al., 1999c e 1999d), Mata da Biologia – MBio (PAULA, 1999), face sul do Jardim Botânico – JB – Sul (ABREU, 1997), face nordeste do Jardim Botânico – JB – Nordeste (PAULA, 1996), todos no "Campus" Universitário; e Fazenda

São Geraldo – SGer (SILVA et al., 1999a e b), a cerca de 15 km do "Campus". Três foram desenvolvidos na região do Triângulo Mineiro: Mata de Furnas, em Indianópolis – MFurnas; Mata de Nova-Ponte, em Nova Ponte – Nponte; e Mata do Vasco, em Uberlândia – Mvasco (CEMIG, 1994). Os outros três, isolados em áreas mais distantes: um trecho do Parque Estadual do Rio Doce – PERD (LOPES, 1998), no "Campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF (ALMEIDA e SOUZA, 1997) e na Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi – RFAR (SILVA, 1989), em São José dos Campos, no Estado de São Paulo.

As matrizes de dados obtidas foram analisadas pelos algoritmos de agrupamento por médias não-ponderadas (UPGMA), por ligações simples e completas, para identificação de grupos consistentes ou "ball clusters" (ROHLF, 1989). Essas análises foram realizadas por meio do "software" NTSYS, cujos resultados foram expressos na forma de dendrogramas (SNEATH e SOKAL, 1973).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Florística

Neste levantamento foram encontradas 83 espécies arbóreas pertencentes a 63 gêneros e 32 famílias botânicas da classe Magnoliopsida. Desse total, 69 espécies encontram-se determinadas, 12 estão identificadas em nível de gênero e duas não foram ainda reconhecidas em nível de família (Quadro 1). A florística foi tratada de acordo com o sistema de classificação de Cronquist (CRONQUIST, 1988), exceto para a família Leguminosae, para a qual foram mantidas as três subfamílias.

Das 30 famílias reconhecidas, Leguminosae, com 15 espécies, igualmente distribuídas por suas três subfamílias; Lauraceae, com 10; Myrtaceae, com sete; e Flacourtiaceae, com quatro, apresentaram-se como as famílias com maior riqueza de espécies. Entre as demais, cinco, nove e 13 famílias estão, respectivamente, representadas por três, duas e uma espécie cada. Por sua vez, os gêneros *Myrcia* com cinco espécies, *Casearia* com quatro e *Guatteria* e *Ocotea* com três foram os mais ricos em número de espécies.

No dendrograma gerado para a similaridade florística (Figura 6) entre o levantamento do presente trabalho e outros 12, pôde-se observar, com a linha "fênon" estabelecida a 45% de similaridade, que foram formados seis grupos, dos quais dois se destacaram pelo maior número de amostras reunidas. O

Quadro 1 – Lista das espécies arbóreas encontradas em um levantamento fitossociológico realizado na mata da Fazenda Tico-Tico, distrito de Silvestre, em Viçosa, MG

Anacardiaceae

Tapirira guianensis Aubl.
Tapirira peckoltiana Engl.

Annonaceae

Guatteria australis A. St.-Hil.
Guatteria villosissima A. St.-Hil.
Guatteria sp.

Apocynaceae

Aspidosperma sp.
Himatanthus phagedaenicus (Mart.) Woodson

Asteraceae

Piptocarpha macropoda Baker
Piptocarpha axillaris Baker

Bignoniaceae

Jacaranda macrantha Cham.

Boraginaceae

Cordia bullata Roem & Schult.
Cordia sellowiana Cham.

Cecropiaceae

Cecropia sp.

Chrysobalanaceae

Hirtella sellowana Hook. f.
Licania sp.

Clusiaceae

Rheedia gardneriana Planck & Triana

Continua...

Quadro 1, cont.

Clusiaceae

Tovomitopsis saldanhae Engl.
Vismia sp.

Elaeocarpaceae

Sloanea lasiocoma K. Schum.
Sloanea monosperma Benth.

Erythroxylaceae

Erythroxylum pelleterianum A. St.-Hil.

Euphorbiaceae

Aparisthium cordatum Baill.
Mabea fistulifera Benth.
Maprounea guianensis Aubl.

Flacourtiaceae

Casearia arborea Urb.
Casearia decandra Jacq.
Casearia gossypiosperma Briq.
Casearia ulmifolia Cambess.

Lacistemaceae

Lacistema pubescens Mart.

Lauraceae

Aiouea saligna Meissn.
Aniba firmula Mez.
Aniba sp.
Beilschmiedia sp
Cinnamomum sp.
Nectandra rigida Nees.
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer
Ocotea paulensis Vattimo
Ocotea aff. spectabilis Mez.
cf. Persea sp.

Continua...

Quadro 1, cont.

Lecythidaceae

Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze

Leguminosae

Caesalpinioideae

Apuleia leiocarpa McBride

Copaifera langsdorffii Desf.

Dimorphandra guianensis Baill.

Melanoxylon brauna Schott.

Pterogyne nitens Tul.

Faboideae (CASPilionoideae)

Andira fraxinifolia Benth.

Dalbergia nigra Allem ex Benth.

Lonchocarpus guilleminianus (Tul.) Malme

Machaerium nyctitans (Vell.) Benth. Var. *gardneri* (Benth.) Rudd

Pterocarpus sp.

Mimosoideae

Abarema brachystachya (DC.) Barneby & Grimes

Inga capitata Miq. ex Benth.

Inga cylindrica Mart.

Piptadenia gonoacantha McBride

Pseudopiptadenia contorta (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima

Melastomataceae

Miconia cinnamomifolia Triana

Meliaceae

Cabralea cangerana Saldanha

Monimiaceae

Siparuna guianensis Aubl.

Siparuna reginae (Tul.) A. DC.

Moraceae

Brosimum glaziovii Taub.

Sorocea bonplandii (Bill.) Bürger, Lanj. & De Boer

Continua...

Quadro 1, cont.

Myrtaceae

Eugenia leptoclada Berg.
Myrcia anceps Berg.
Myrcia formosiana Cambess.
Myrcia rostrata DC.
Myrcia sp. 1
Myrcia sp. 2
Myrciaria floribunda Berg.

Nyctaginaceae

Guapira opposita (Vell.) Reitz

Ochnaceae

Ouratea polygyna Engl.

Rubiaceae

Amaioua guianensis Aubl.
Bathysa nicholsonii K. Schum.
Psychotria carthagenensis Jacq.

Rutaceae

Dictyoloma icanescens DC.
Hortia arborea Engl.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.

Sapindaceae

Cupania tenuivalvis Radlk.
Matayba elaeagnoides Radlk.

Symplocaceae

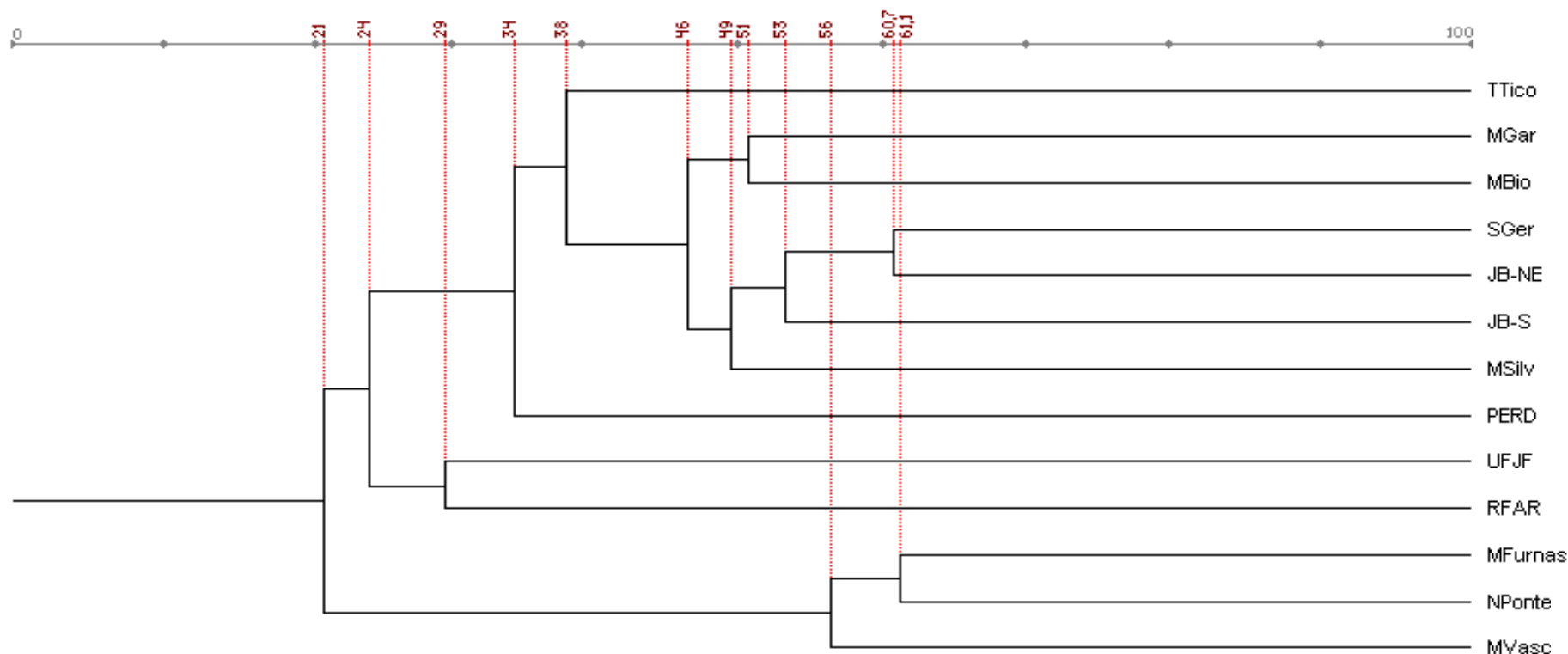
Symplocos pubescens Klotzsch ex Benth.

Tiliaceae

Luehea grandiflora Mart.

Verbenaceae

Vitex sellowiana Cham.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 6 – Dendrograma de similaridade florística obtido a partir da análise de agrupamento (Índice de Similaridade de Sørensen) por médias não ponderadas (UPGMA), entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999a), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999d), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997a), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).

primeiro, estabelecido no nível de fusão de 56%, agrupa os fragmentos florestais do Triângulo Mineiro (Mata de Furnas e Mata de Nova-Ponte – 61% – e Mata do Vasco). O segundo grande grupo envolveu seis levantamentos em nível de fusão de 46%: Mata da Silvicultura e Jardim Botânico – Sul; Jardim Botânico – Nordeste; Fazenda São Geraldo; Mata da Biologia; e Mata da Garagem. Esse grupo ligou-se, em nível de 38%, com a Fazenda Tico-Tico. Todos esses levantamentos foram realizados na microrregião de Viçosa.

O Parque do Rio Doce, no Vale do Aço, apresentou similaridade de 34% com o grupo da região de Viçosa. O grupo formado pelos levantamentos da região de Viçosa e o do Vale do Aço (34%) ligou-se em nível de 24% ao grupo formado pelos levantamentos realizados no "Campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e na Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (RFAR), sendo os dois últimos intersemelhantes em nível de 29%.

Os remanescentes florestais de Juiz de Fora e de São José dos Campos, apesar de não apresentarem alta similaridade entre si, formam um grupo possivelmente explicado por aspectos geoclimáticos. O "Campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora está situado em altitude variando de 720 a 931 m e a Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, numa altitude da amostragem variando de 640 a 1.040 m.

Além da altitude, feições geológicas e climáticas, como o relevo ondulado a fortemente ondulado, substrato de mesma origem, as médias de precipitação pluvial (1.400 para Juiz de Fora/1.100 para São José dos Campos) e de temperatura (21,3 °C em Juiz de Fora/18,7 °C em São José dos Campos) garantem condições muito similares para a sustentação de grupos vegetais em comum, grupos esses que encontram, no Maciço da Mantiqueira e nas Frentes Perturbadas do Sul, um provável corredor natural para dispersão.

Dentre as 36 espécies comuns às amostras da UFJF e da RFAR, 10 foram caracterizadas por ALMEIDA (1996) como pertencentes ao grupo ecofisiológico das espécies pioneiras, 17 pertencentes ao grupo das secundárias iniciais, seis às secundárias tardias e somente uma (*Aspidosperma olivaceum*) foi considerada clímax. Excetuando-se esta última e também as espécies secundárias tardias *Pera glabrata*, *Ocotea organensis*, *Cabralea cangerana*, *Guarea macrophylla*, *Bathysa australis* e *Psychotria sessilis*, as demais (75% do total) revelaram a presença de algumas

comunidades em seus mosaicos vegetacionais, que, possivelmente por estarem em condições iniciais de sucessão, abrigam espécies como *Cecropia hololeuca*, *Guatteria nigrescens*, *Vernonia diffusa*, *Croton salutaris* e *Nectandra rigida*, que, além de comuns a este estágio sucessional, possuem ampla distribuição pelas florestas estacionais semidecíduais do Sudeste brasileiro, independentemente da composição florística original. Assim, a presença de trechos dessa forma caracterizada é um vínculo florístico a mais entre remanescentes florestais mesmo quando estabelecidos em condições distintas e particulares.

A família Lauraceae apresentou-se com maior número de espécies em São José dos Campos (28), seguida pelas famílias Leguminosae e Myrtaceae (20) e Euphorbiaceae (13). Em Juiz de Fora, essas famílias também foram as mais representativas, sendo Leguminosae a mais rica em espécie (11), seguida pelas famílias Euphorbiaceae (7), Myrtaceae (6) e Lauraceae, Rubiaceae e Meliaceae (5).

Nos levantamentos da microrregião de Viçosa, constataram-se índices de similaridade variando entre 0,608 (Fazenda São Geraldo e Jardim Botânico – Nordeste) e 0,32 (Fazenda Tico-Tico e Jardim Botânico – Nordeste). A Fazenda Tico-Tico, no entanto, apresentou níveis de ligação variando de 0,43 com a Mata da Garagem a 0,13 com a Mata de Nova-Ponte (Quadro 2).

A proximidade geográfica é, geralmente, um fator preponderante no agrupamento das amostras, sendo o principal agente facilitador na troca de diásporas entre os fragmentos vizinhos. No entanto, é comum a alternância de altos e baixos índices entre amostras geograficamente próximas, como aquelas restritas aos limites municipais de Viçosa. Sobre essa alternância, as justificativas podem estar em meio a uma série de combinações de variáveis ambientais que, particulares e atuantes em cada fragmento, possivelmente influenciam a composição e a estrutura da vegetação.

Os fragmentos restritos à área do "Campus Universitário", Matas da Silvicultura, da Biologia e da Garagem e as duas faces do Jardim Botânico, salvo a face de exposição solar, estão em condições ambientais muito similares. Porém, a Fazenda São Geraldo, afastada aproximadamente 15 quilômetros do "Campus" da UFV, é a que apresentou o mais alto nível de ligação (61%), dentre as amostras de Viçosa.

Quadro 2 – Matriz com os Índices de Similaridade Florística de Sørensen, para 13 fragmentos de Florestas Estacionais Semidecíduais de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999a), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999d), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989))

TTico	1,000													
UFJF	0,205	1,000												
MFurnas	0,150	0,099	1,000											
MGar	0,432	0,235	0,254	1,000										
SGer	0,378	0,298	0,288	0,480	1,000									
MVasco	0,154	0,159	0,562	0,228	0,195	1,000								
NPonte	0,129	0,098	0,611	0,223	0,254	0,563	1,000							
MBio.	0,346	0,188	0,274	0,505	0,500	0,204	0,168	1,000						
MSilv	0,398	0,234	0,241	0,443	0,492	0,209	0,179	0,452	1,000					
PERD	0,333	0,182	0,208	0,372	0,377	0,184	0,215	0,326	0,325	1,000				
RFAR	0,195	0,295	0,140	0,254	0,295	0,174	0,166	0,246	0,257	0,211	1,000			
JB-S	0,398	0,239	0,294	0,430	0,505	0,265	0,259	0,460	0,459	0,331	0,255	1,000		
JB-NE	0,323	0,270	0,352	0,444	0,607	0,213	0,278	0,500	0,531	0,340	0,290	0,557	1,000	
	TTico	UFJF	MFurnas	MGar	SGer	MVasco	NPonte	MBio.	MSilv	PERD	RFAR	JB-S	JB-NE	

Enquanto a Fazenda Tico-Tico, mesmo estando menos distante, é a última a se ligar ao grupo (38%).

O fragmento florestal da Fazenda Tico-Tico tem sua localização fora da depressão onde se estruturou a zona urbana de Viçosa. Posicionado em um dos pontos de maior altitude e separado da região central pelos morros que a cercam, este fragmento não estabeleceu, com a mesma intensidade, os vínculos entre os fragmentos que compõem a paisagem do "Campus" Universitário.

Nesta análise, as espécies *Jacaranda macrantha*, *Casearia arborea*, *Casearia ulmifolia*, *Ocotea odorifera*, *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra*, *Piptadenia gonoacantha*, *Sorocea bonplandii*, *Myrcia formosiana*, *Guapira opposita*, *Amaioua guianensis* e *Zanthoxylum rhoifolium* demonstraram ser de ampla distribuição na região. *Dalbergia nigra*, considerada espécie ameaçada de extinção, até o momento apresenta-se com distribuição restrita a Viçosa e ao Parque Estadual do Rio Doce.

O primeiro grupo do dendrograma, formado pelas Mata de Furnas, Mata de Nova-Ponte e Mata do Vasco, com áreas de 10, 18 e 11 hectares, respectivamente, apresentaram as famílias Leguminosae, Rubiaceae, Myrtaceae e Meliaceae se alternando nas primeiras posições com referência ao número de espécies.

Entre Furnas e Nova-Ponte, ligadas em nível de 0,61, foram registradas 58 espécies em comum, sendo 22,4% delas pertencentes à família Leguminosae, a mais rica em espécies nas duas áreas, com 21 e 20 espécies, respectivamente. Esse grupo se liga à Mata do Vasco em nível de 0,56, uma menor similaridade em resposta ao menor número de espécies comuns (MFurnas ↔ Mvasco = 50 spp. / NPonte ↔ Mvasco = 45 spp.). Contudo, além da alta similaridade entre elas, essas amostras se caracterizam pela grande distância em relação aos demais fragmentos analisados. A presença de algumas espécies, também de ampla ocorrência no cerrado, como *Salacia elliptica* (Hippocrateaceae), *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae), *Alibertia sessilis* (Rubiaceae) e *Machaerium villosum* (Leguminosae/Caesalpinioideae), explicita a grande influência desse bioma da região central do Brasil, nas florestas estacionais do Triângulo Mineiro, que certamente, sob a influência de um regime pluvial propício (secas mais marcantes), facilita a ocupação da flora campestre vizinha.

Com o objetivo de buscar consistência nos agrupamentos formados pelo dendrograma até então analisado (Figura 6), utilizou-se das análises matriciais feitas por ligações simples e ligações completas, que resultaram, cada uma, em um dendrograma distinto.

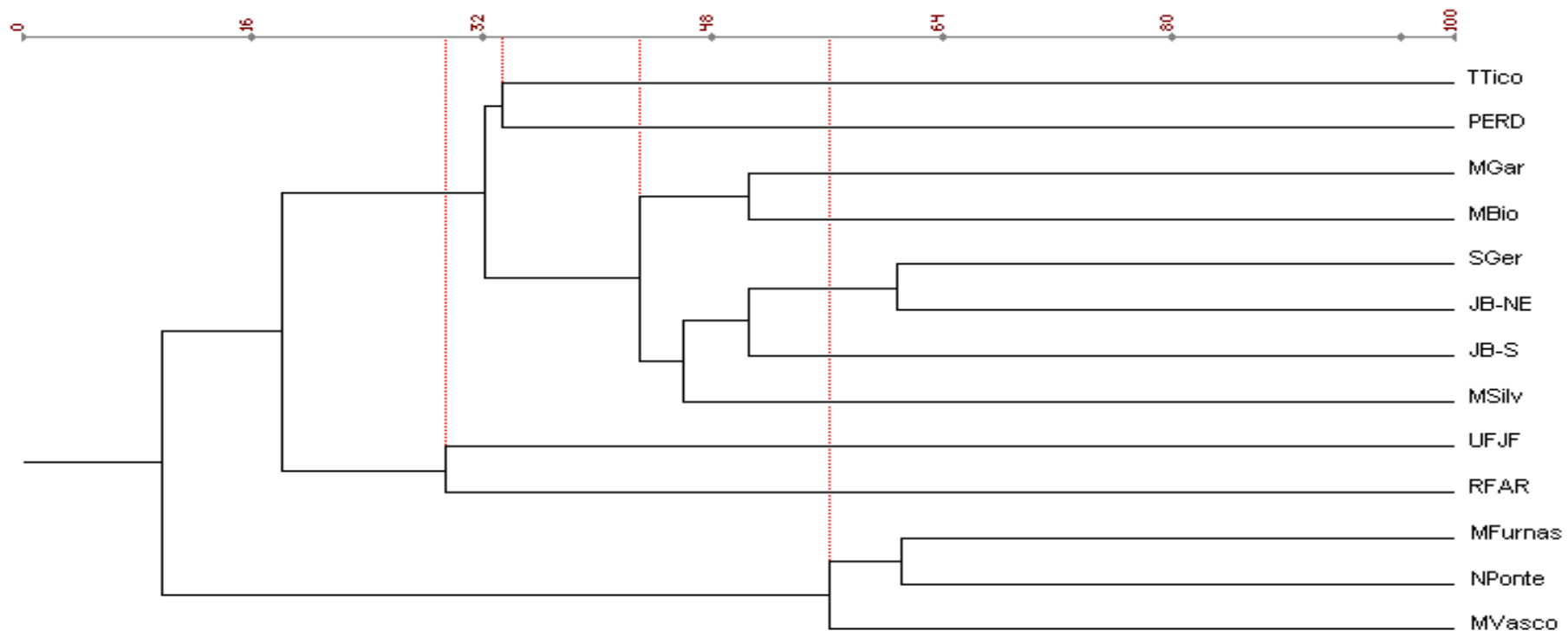
No dendrograma de ligação completa (Figura 7), os mesmos grupos, anteriormente definidos na análise por UPGMA, voltaram a se formar, e em seqüência similar. Contudo, observou-se pequena variação nos valores dos níveis de ligação apresentados.

O dendrograma obtido por ligações simples (Figura 8) reforça a estabilidade das ligações entre os fragmentos amostrados no Triângulo Mineiro e os da microrregião de Viçosa, com exceção, entretanto, das Matas da Garagem e da Biologia, que mesmo estabelecendo entre si um agrupamento, antes de qualquer outra fusão, o fazem com menor valor de ligação do que nas demais análises matriciais. Já as amostras da RFAR e da UFJF, que sozinhas formaram grupos em todos os dendrogramas, no de ligações simples deixaram prevalecer uma diferença superior a 0,3% entre a UFJF e a Fazenda São Geraldo, uma pequena superioridade que, no entanto, reestrutura o quadro final de fusões, fazendo com que a amostra da RFAR somente estabeleça uma ligação após as demais estarem reunidas.

De maneira geral, vários podem ser os agentes a influenciar ou determinar o estabelecimento de espécies. Trabalhos como os de SILVA JÚNIOR (1984), RODRIGUES (1986), SILVA (1989) e VELOSO et al. (1991) evidenciaram a correlação do padrão de distribuição de espécies com fatores físicos e químicos, como a distribuição não-uniforme de compostos nutricionais, disponibilidade hídrica do solo e do ar, face de exposição solar, altitude e outros fatores, somente salientados com estudos detalhados que envolvam cada um desses ambientes.

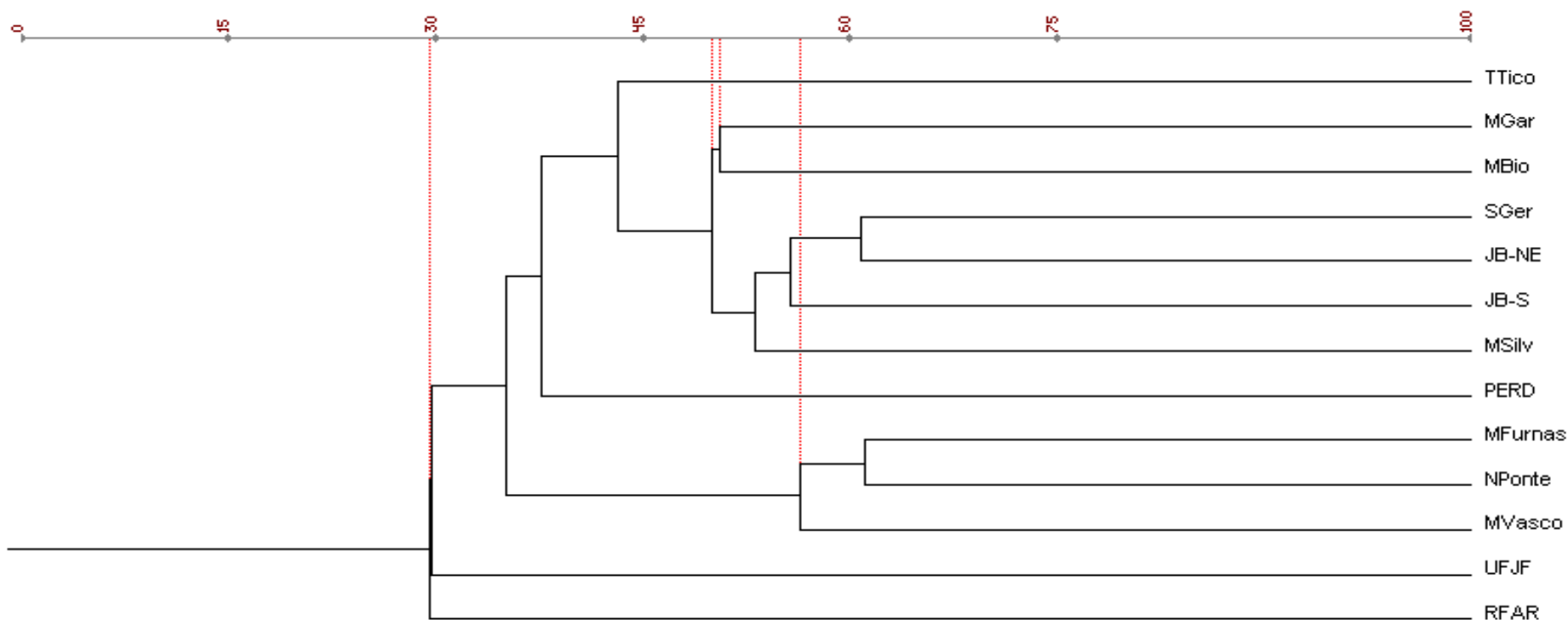
3.2. Fitossociologia

No presente estudo, foram amostrados 800 indivíduos, distribuídos por uma área aproximada de 0,37 hectare. Desse total, 77 árvores estavam mortas, porém ainda em pé; por isso, foram amostradas.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 7 – Dendrograma de similaridade florística obtido a partir da análise de agrupamento (Índice de Similaridade de Sørensen) por ligações completas, entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999a), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999d), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 8 – Dendrograma de similaridade florística obtido a partir da análise de agrupamento (Índice de Similaridade de Sørensen) por ligações simples entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999a), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999d), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e Mvasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).

A importância da inclusão dos indivíduos mortos seria maior se fosse possível designar e quantificar as espécies e os grupos ecofisiológicos aos quais pertenciam, definindo, assim, por critérios mais rígidos o estágio sucessional do estande em questão.

O percentual de árvores mortas (9,6%) encontrado na Fazenda Tico-Tico foi considerado alto quando comparado com os trabalhos de ALMEIDA (1996), que em uma amostragem em Juiz de Fora encontrou 7,56% de árvores mortas; MARTINS (1993), com 7,4% de espécimes mortos no Parque Estadual de Vassununga, SP; SILVA (1989), com 5,36%; CAVASSAN (1982), com 5,81%; MEIRA-NETO (1997), com 4,27%; e LOPES (1998), com 2,87%. Este último apresentou valor bem abaixo da média de 5% relativo aos demais trabalhos.

Na Mata da Garagem, em levantamento realizado por SILVA et al. (1999d), foram encontrados 99 indivíduos mortos para um total de 893, correspondendo a 11,09% da amostragem. Um valor que corrobora a idéia de LOPES (1998), para o qual o número de indivíduos mortos em uma amostragem é um evento que está geralmente associado com o estágio sucessional do fragmento estudado. LOPES (1998), estudando um trecho de vegetação no Parque Estadual do Rio Doce, correlacionou o maior percentual de indivíduos mortos com as mudanças ambientais ocasionadas durante as fases de transição de um para outro estágio sucessional, de forma que tratar-se-ia de um processo natural de substituição dos grupos ecofisiológicos. Assim, no estande estudado da Mata da Garagem, em contínuo processo de regeneração, após um corte raso há mais de 40 anos, poder-se-ia estabelecer um grau de desenvolvimento intermediário entre os estádios iniciais e tardio, no momento em que as suas espécies pioneiras estariam naturalmente cedendo espaço para as espécies de etapas mais adiantadas na sucessão. Entretanto, para o fragmento estudado por LOPES (1998), o qual teve a idade aproximada estimada em 30 anos, a mesma consideração não deve ser aplicada, pois, mesmo se tratando de uma área em início de recuperação após um incêndio, fato comprovado pela predominância de indivíduos jovens na amostragem, espécies tardias sobreviventes à recente destruição passaram a exercer a função de matrizes, repovoando a área com espécies arbóreas típicas de florestas em processo avançado de desenvolvimento.

ALMEIDA (1996) expôs como efeito causal para a mortalidade de árvores em sua área amostral, além do curto ciclo de vida das espécies pioneiras, os efeitos da dinâmica de borda e a incidência de cipós.

Sobre a ocorrência de indivíduos mortos na Fazenda Tico-Tico, o número relativamente alto encontrado fez com que se correlacionasse o seu estágio de desenvolvimento com o da Mata da Garagem, que apresentou valor similar. Apesar de estar datada em aproximadamente 100 anos, fisionomicamente o fragmento exibe mosaico na sua estrutura, reflexo de cortes seletivos, que o descaracteriza como uma formação uniformemente secundária tardia. A presença de cipós não foi quantificada, porém se pôde observar sua influência sobre a regeneração arbórea, quando passava a ocupar intensamente a copa das árvores mais jovens, tornando-se uma barreira à entrada de luz e, por conseguinte, dificultando o desenvolvimento dessas árvores. O aspecto ecológico da dinâmica de borda que mais se destacou foi a baixa regeneração na face norte do fragmento, que, por invasões sucessivas do rebanho de gado bovino da fazenda vizinha, teve o substrato fortemente pisoteado e pastoreado. A mortalidade de árvores nesse trecho foi baixa, e os indivíduos, predominantemente da espécie *Pseudopiptadenia contorta*, eram de grande porte. Na face sul, uma barreira de *Pinus sp.*, que margeava a estrada de acesso para a sede, reduzia a influência do sol sobre a vegetação da borda e, conseqüentemente, a infestação por plantas herbáceo-arbustivas heliófilas.

Na disposição do croqui da área amostral (Figura 9) é notória a uniformidade na distribuição das árvores mortas pelos quadrantes, descartando inicialmente a possibilidade da influência de um ou outro evento anômalo nessas mortes e reforçando a proposta de se tratar de uma condição natural no processo sucessional do fragmento.

Excetuando os indivíduos mortos, nos 723 indivíduos restantes foi constatada uma altura média de 7,24 m, sendo um espécime de *Pseudopiptadenia contorta*, o que apresentou a maior altura e a maior circunferência, respectivamente de 18 e 2,39 m.

As espécies com os maiores valores de densidade relativa (DR) foram *Pseudopiptadenia contorta* com 11%, seguida de *Mabea fistulifera* com 7,37%, *Apuleia leiocarpa* com 5,5%, *Maprounea guianensis* com 5%, *Myrcia*

Quadro 3 – Lista das espécies amostradas pelo método de Distância, na Fazenda Tico-Tico (Viçosa, MG), com o número de indivíduos (NI), e os seus valores de Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR) e valores de Importância (IVI) e de Cobertura (IVC), em seqüência decrescente de IVI

ESPÉCIES	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	088	0,0240	11,00	0,0008	27,94	34,5	09,49	48,43	38,94
Morto	077	0,0210	09,63	0,0002	06,69	33,0	09,08	25,40	16,32
<i>Mabea fistulifera</i>	059	0,0161	07,37	0,0002	05,57	25,0	06,88	19,82	12,95
<i>Apuleia leiocarpa</i>	044	0,0120	05,50	0,0002	06,32	20,0	05,50	17,32	11,82
<i>Maprounea guianensis</i>	040	0,0109	05,00	0,0001	04,78	17,0	04,68	14,46	09,78
<i>Myrcia formosiana</i>	030	0,0082	03,75	0,0001	04,09	13,5	03,71	11,56	07,84
<i>Amaioua guianensis</i>	029	0,0079	03,63	0,0001	04,16	13,0	03,58	11,36	07,78
<i>Casearia decandra</i>	030	0,0082	03,75	0,0001	02,53	14,5	03,99	10,27	06,28
<i>Lacistema pubescens</i>	026	0,0071	03,25	0,0000	01,28	11,5	03,16	07,70	04,53
<i>Bathysa nicholsonii</i>	025	0,0068	03,13	0,0000	01,35	10,5	02,89	07,37	04,48
<i>Ouratea acuminata</i>	022	0,0060	02,75	0,0001	01,76	10,0	02,75	07,26	04,51
<i>Copaifera langsdorffii</i>	013	0,0035	01,63	0,0001	03,10	06,50	01,79	06,51	04,73
<i>Guatteria</i> sp.	017	0,0046	02,13	0,0001	01,99	08,50	02,34	06,45	04,11
<i>Licania</i> sp.	017	0,0046	02,13	0,0001	01,67	08,50	02,34	06,14	03,80
<i>Aparisthium cordatum</i>	020	0,0055	02,50	0,0000	00,71	10,0	02,75	05,97	03,21
<i>Myrcia</i> sp. 1	013	0,0035	01,63	0,0001	02,22	06,50	01,79	05,63	03,85
<i>Aniba firmula</i>	011	0,0030	01,38	0,0000	01,64	05,50	01,51	04,52	03,01
<i>Tapirira guianensis</i>	007	0,0019	00,88	0,0001	02,44	03,50	00,96	04,28	03,31
<i>Sloanea monosperma</i>	012	0,0033	01,50	0,0000	01,08	06,00	01,65	04,23	02,58
<i>Matayba elaeagnoides</i>	014	0,0038	01,75	0,0000	00,82	06,00	01,65	04,23	02,57
<i>Cupania tenuivalvis</i>	012	0,0033	01,50	0,0000	00,80	05,50	01,51	03,81	02,30
<i>Inga cylindrica</i>	009	0,0025	01,13	0,0000	01,28	04,50	01,24	03,65	02,41
<i>Tapirira obtusa</i>	008	0,0022	01,00	0,0000	01,29	04,00	01,10	03,39	02,29
<i>Jacaranda macrantha</i>	010	0,0027	01,25	0,0000	00,60	05,00	01,38	03,22	01,85
<i>Dalbergia nigra</i>	008	0,0022	01,00	0,0000	01,07	03,00	00,83	02,90	02,07
<i>Inga capitata</i>	010	0,0027	01,25	0,0000	00,38	04,50	01,24	02,87	01,63
<i>Vitex sellowiana</i>	009	0,0025	01,13	0,0000	00,44	04,50	01,24	02,80	01,56
<i>Casearia arborea</i>	008	0,0022	01,00	0,0000	00,69	03,50	00,96	02,65	01,69
<i>Guatteria vilosissima</i>	007	0,0019	00,88	0,0000	00,63	03,50	00,96	02,47	01,50
<i>Pterogyne nitens</i>	007	0,0019	00,88	0,0000	00,49	03,50	00,96	02,33	01,37
<i>Aniba</i> sp.	004	0,0011	00,50	0,0000	01,24	02,00	00,55	02,29	01,74
<i>Siparuna guianensis</i>	007	0,0019	00,88	0,0000	00,19	03,50	00,96	02,03	01,07
<i>Hortia arborea</i>	006	0,0016	00,75	0,0000	00,31	03,00	00,83	01,88	01,06
<i>Ocotea aff. spectabilis</i>	004	0,0011	00,50	0,0000	00,51	02,00	00,55	01,56	01,01
<i>Cordia sellowiana</i>	005	0,0014	00,63	0,0000	00,25	02,50	00,69	01,56	00,87
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	01,05	00,50	00,14	01,31	01,17
<i>Brosimum sellowii</i>	004	0,0011	00,50	0,0000	00,20	02,00	00,55	01,25	00,70
<i>Aspidosperma</i> sp.	004	0,0011	00,50	0,0000	00,18	02,00	00,55	01,23	00,68
<i>Rheedia gardneriana</i>	004	0,0011	00,50	0,0000	00,15	02,00	00,55	01,20	00,65
<i>Casearia ulmifolia</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,40	01,50	00,41	01,19	00,78

Continua...

Quadro 3, Cont.

ESPÉCIES	NI	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Dictyoloma icanescens</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,30	01,50	00,41	01,09	00,68
<i>Psychotria carthaginensis</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,28	01,50	00,41	01,07	00,66
<i>Myrcia anceps</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,28	01,50	00,41	01,07	00,66
<i>Guatteria australis</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,53	01,00	00,28	01,05	00,78
<i>Piptocarpha macropoda</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,18	01,50	00,41	00,97	00,56
<i>Nectandra rigida</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,42	01,00	00,28	00,95	00,67
<i>Machaerium nyctitans</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,13	01,50	00,41	00,92	00,51
<i>Ocotea paulensis</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,38	01,00	00,28	00,91	00,63
<i>Eugenia leptoclada</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,11	01,50	00,41	00,89	00,48
<i>Myrciaria floribunda</i>	003	0,0008	00,38	0,0000	00,06	01,50	00,41	00,85	00,44
<i>Cecropia</i> sp.	002	0,0005	00,25	0,0000	00,30	01,00	00,28	00,82	00,55
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,24	01,00	00,28	00,77	00,49
Indeterminada 1	003	0,0008	00,38	0,0000	00,07	01,00	00,28	00,72	00,45
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,15	01,00	00,28	00,68	00,40
<i>Sloanea lasiocoma</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,15	01,00	00,28	00,68	00,40
<i>Aiouea saligna</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,13	01,00	00,28	00,65	00,38
<i>Cinnamomum</i> sp.	002	0,0005	00,25	0,0000	00,11	01,00	00,28	00,63	00,36
<i>Ocotea odorifera</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,11	01,00	00,28	00,63	00,36
<i>Hirtella selleana</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,37	00,50	00,14	00,63	00,49
<i>Guapira opposita</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,07	01,00	00,28	00,60	00,32
<i>Cabralea cangerana</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,07	01,00	00,28	00,60	00,32
<i>Beilschmiedia</i> sp.	002	0,0005	00,25	0,0000	00,07	01,00	00,28	00,59	00,32
<i>Dimorphandra guianensis</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,05	01,00	00,28	00,57	00,30
<i>Casearia gossypiosperma</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,04	01,00	00,28	00,57	00,29
<i>Siparuna reginae</i>	002	0,0005	00,25	0,0000	00,04	01,00	00,28	00,57	00,29
<i>Symplocos pubescens</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,14	00,50	00,14	00,40	00,26
<i>Pterocarpus</i> sp.	001	0,0003	00,13	0,0000	00,12	00,50	00,14	00,38	00,25
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,11	00,50	00,14	00,37	00,23
<i>Myrcia</i> sp. 2	001	0,0003	00,13	0,0000	00,09	00,50	00,14	00,35	00,22
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,07	00,50	00,14	00,34	00,20
<i>Piptocarpha axillaris</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,07	00,50	00,14	00,34	00,20
<i>Cariniana estrellensis</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,06	00,50	00,14	00,32	00,18
<i>Cf. Persea</i> sp.	001	0,0003	00,13	0,0000	00,06	00,50	00,14	00,32	00,18
<i>Cordia bullata</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,05	00,50	00,14	00,32	00,18
<i>Soroceae bonplandii</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,05	00,50	00,14	00,32	00,18
Indeterminada 2	001	0,0003	00,13	0,0000	00,04	00,50	00,14	00,30	00,17
<i>Vismia</i> sp.	001	0,0003	00,13	0,0000	00,03	00,50	00,14	00,30	00,16
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,03	00,50	00,14	00,30	00,16
<i>Melanoxylon braunea</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,03	00,50	00,14	00,29	00,15
<i>Andira fraxinifolia</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,03	00,50	00,14	00,29	00,15
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,02	00,50	00,14	00,29	00,15
<i>Luehea grandiflora</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,02	00,50	00,14	00,29	00,15
<i>Abarema brachystachya</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,02	00,50	00,14	00,28	00,14
<i>Myrcia rostrata</i>	001	0,0003	00,13	0,0000	00,02	00,50	00,14	00,28	00,14

Quadro 4 – Lista das famílias amostradas pelo método de Distância, na Fazenda Tico-Tico (Viçosa, MG), relacionando o número de indivíduos (NI), o número de espécies (Nsp), seus parâmetros de Densidade Absoluta (DA) e Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR) e os valores de Importância (IVI) e de Cobertura (IVC), em seqüência decrescente de IVI

FAMÍLIA	NI	Nsp	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	%IVI	%IVC
Leguminosae	190	0015	0,0518	23,75	0,0013	42,04	64,0	19,36	28,38	32,89
Euphorbiaceae	119	0003	0,0325	14,88	0,0003	11,07	44,0	13,31	13,09	12,97
Morto	077	0001	0,0210	09,63	0,0002	06,69	33,0	09,98	08,77	08,16
Myrtaceae	054	0007	0,0147	06,75	0,0002	06,87	23,5	07,11	06,91	06,81
Rubiaceae	057	0003	0,0155	07,13	0,0002	05,80	24,0	07,26	06,73	06,46
Flacourtiaceae	043	0004	0,0117	05,38	0,0001	03,66	19,5	05,90	04,98	04,52
Lauraceae	032	0010	0,0087	04,00	0,0001	04,65	15,0	04,54	04,40	04,33
Annonaceae	026	0003	0,0071	03,25	0,0001	03,14	12,0	03,63	03,34	03,20
Sapindaceae	026	0002	0,0071	03,25	0,0000	01,62	11,5	03,48	02,78	02,44
Lacistemataceae	026	0001	0,0071	03,25	0,0000	01,28	11,5	03,48	02,67	02,27
Anacardiaceae	015	0002	0,0041	01,88	0,0001	03,72	07,50	02,27	02,62	02,80
Ochnaceae	022	0001	0,0060	02,75	0,0001	01,76	10,0	03,03	02,51	02,25
Chrysobalanaceae	018	0002	0,0049	02,25	0,0001	02,04	08,50	02,57	02,29	02,15
Elaeocarpaceae	014	0002	0,0038	01,75	0,0000	01,23	07,00	02,12	01,70	01,49
Rutaceae	010	0003	0,0027	01,25	0,0000	00,72	05,00	01,51	01,16	00,98
Bignoniaceae	010	0001	0,0027	01,25	0,0000	00,60	05,00	01,51	01,12	00,92
Verbenaceae	009	0001	0,0025	01,13	0,0000	00,44	04,50	01,36	00,97	00,78
Monimiaceae	009	0002	0,0025	01,13	0,0000	00,24	04,50	01,36	00,91	00,68
Clusiaceae	007	0003	0,0019	00,88	0,0000	00,42	03,50	01,06	00,79	00,65
Boraginaceae	006	0002	0,0016	00,75	0,0000	00,30	03,00	00,91	00,65	00,53
Apocynaceae	005	0002	0,0014	00,63	0,0000	00,21	02,50	00,76	00,53	00,42
Moraceae	005	0002	0,0014	00,63	0,0000	00,25	02,00	00,61	00,49	00,44
Asteraceae	004	0002	0,0011	00,50	0,0000	00,26	02,00	00,61	00,45	00,38
Cecropiaceae	002	0001	0,0005	00,25	0,0000	00,30	01,00	00,30	00,28	00,27
Indeterminada 1	003	0001	0,0008	00,38	0,0000	00,07	01,00	00,30	00,25	00,22
Erythroxylaceae	002	0001	0,0005	00,25	0,0000	00,15	01,00	00,30	00,24	00,20
Nyctaginaceae	002	0001	0,0005	00,25	0,0000	00,07	01,00	00,30	00,21	00,16
Meliaceae	002	0001	0,0005	00,25	0,0000	00,07	01,00	00,30	00,21	00,16
Symplocaceae	001	0001	0,0003	00,13	0,0000	00,14	00,50	00,15	00,14	00,13
Melastomataceae	001	0001	0,0003	00,13	0,0000	00,07	00,50	00,15	00,12	00,10
Lecythidaceae	001	0001	0,0003	00,13	0,0000	00,06	00,50	00,15	00,11	00,09
Indeterminada 2	001	0001	0,0003	00,13	0,0000	00,04	00,50	00,15	00,11	00,08
Tiliaceae	001	0001	0,0003	00,13	0,0000	00,02	00,50	00,15	00,10	00,07

As famílias Leguminosae e Euphorbiaceae, com 42,04% e 11,07%, respectivamente, representaram mais de 50% da área basal da amostragem. Elas, que já se destacavam por apresentar as maiores Densidades Relativas, lideraram também quanto ao parâmetro Freqüência Relativa.

Com 9,49%, *Pseudopiptadenia contorta* apresentou-se com a maior Freqüência Relativa (FR), um percentual superior, porém muito próximo do apresentado pelo grupo dos indivíduos mortos (9,08%). Ainda entre as espécies com os mais altos valores para FR, *Mabea fistulifera* (6,88%), *Apuleia leiocarpa* (5,5%), *Maprounea guianensis* (4,68%), *Casearia decandra* (3,99%), *Myrcia formosiana* (3,71%), *Amaioua guianensis* (3,58%) e *Lacistema pubescens* (3,16%) totalizaram 31,5%. As oito espécies corresponderam, juntas, a aproximadamente 41% da freqüência relativa amostrada.

Quanto ao Valor de Cobertura (IVC), as primeiras cinco espécies foram *Pseudopiptadenia contorta*, *Mabea fistulifera*, *Apuleia leiocarpa*, *Maprounea guianensis* e *Myrcia formosiana*, que, juntas, representaram aproximadamente 40% da cobertura arbórea da amostragem. Com relação ao valor de importância, as mesmas cinco espécies apresentaram percentual similar ao encontrado para o IVC (Quadro 3).

Entre as famílias mais representativas nos valores de importância e de cobertura estão Leguminosae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Flacourtiaceae, que se destacaram por representar aproximadamente 20% do IVI e 32% do IVC total da amostragem (Quadro 4).

MARTINS (1993) comentou sobre o parâmetro Densidade Relativa, expressão do número de indivíduos, como sendo este o principal responsável por ordenar as espécies amostradas em uma análise fitossociológica, estando algumas vezes, porém, submetido aos dados de área basal, expressos em Dominância Relativa. Para exemplificar essa alternância, observou-se que as duas espécies de *Tapirira*, em especial *Tapirira guianensis*, mesmo representadas por um menor número de indivíduos (7), ocuparam posição de destaque entre as 20 espécies mais importantes, estando à frente de *Matayba elaeagnoides* (14), *Cupania tenuivalvis* e *Sloanea monosperma* (12 cada). Essa superioridade, quanto aos Valores de Cobertura e de Importância, deu-se pelo fato de *Tapirira guianensis* apresentar indivíduos com maiores áreas basais. O mesmo ocorreu com a espécie *Amaioua guianensis*, que, apesar de possuir

menor número de indivíduos (29), apresentou os sétimos maiores IVI e IVC, deixando a *Casearia decandra* (30) em oitavo.

Entre os fragmentos da microrregião de Viçosa, constatou-se 85,7% de freqüência da espécie *Apuleia leiocarpa* entre os oito maiores IVIs, não se destacando apenas no levantamento realizado no Jardim Botânico – Sul, onde ocupava posição muito inferior (35^o lugar). *Myrcia formosiana*, aparecendo entre as 10 espécies de maiores IVIs em quatro das sete amostras (57,1%), e *Piptadenia gonoacantha*, entre as 11 de maiores IVIs em cinco amostras (71,4%), estavam presentes também nas demais amostras, porém em posições de menor destaque. Por fim, a espécie *Casearia ulmifolia*, que, dentre os levantamentos realizados na região de Viçosa, estava ausente somente no JB – Sul, apareceu entre os oito maiores IVIs em quatro das seis amostras, correspondendo a 66,7%.

Na presente amostragem, constatou-se que 25,3% das espécies (21) estavam representadas por um único indivíduo. Esse percentual de espécies raras (MARTINS, 1993) foi menor que o encontrado em outros trabalhos de método amostral similar a este, desenvolvidos em áreas de florestas estacionais ou florestas pluviais. Nos levantamentos de Nova Ponte com 91 espécies, Furnas com 109 spp. e Vasco com 81 spp., o percentual de espécies raras foi de 30,8%, 37,6% e 34,6%, respectivamente. Em Ponte Nova, uma amostragem realizada em área de floresta estacional semidecidual submontana (MEIRA-NETO et al., 1997b) levantou 89 espécies, das quais 41,6% foram raras. CAVASSAN (1982), na região de Bauru, registrou que 25% das 60 espécies amostradas estavam representadas por um único indivíduo. MARTINS (1993), além de seu estudo na Mata Capetinga, onde, das 92 espécies amostradas, 27,17% (25) foram raras, citou um levantamento no distrito de Barão Geraldo, em Campinas, onde 29,89% das 87 espécies eram raras. SILVA (1980) encontrou 38,21% de espécies raras em sua amostragem na região de influência atlântica em Ubatuba, SP.

A maior razão espécie total/espécie rara encontrada foi no levantamento realizado em Ponte Nova, com 10:4,2, seguido pelos da Estação Experimental de Ubatuba e da Mata de Furnas, com 10:3,8 cada. A menor razão, com 10:2,5, foi encontrada na Reserva Estadual de Bauru e na Fazenda Tico-Tico. Porém, não se observaram grandes discrepâncias nos valores,

estando todos bem próximos de uma média; dessa forma, não se estabeleceu qualquer padrão, senão o aumento proporcional da relação entre espécies amostradas e espécies raras, que pudesse ajudar a caracterizar a diversidade de cada uma dessas amostragens.

A equabilidade e o índice de diversidade são ferramentas que muito auxiliam na caracterização das comunidades vegetais estudadas. MARTINS (1993) destacou, ainda, citações de baixa diversidade, 2,0 e 3,0 nats/sp., obtidas em florestas de clima temperado, em contraste com altas diversidades, até 5,86 nats/sp., em florestas tropicais do Panamá. Para formações florestais no Brasil, SILVA (1980) e MARTINS (1993) descreveram índices de diversidade encontrados em Florestas Pluviais Amazônicas de Terra Firme: 4,76 nats/sp. em Manaus e 4,3 em Castanhal, no Pará. Outras fisionomias dentro desse domínio amazônico apresentaram valores mais baixos. Para a floresta pluvial do domínio atlântico, índices de 4,07 nats/espécie em Ubatuba (SILVA, 1980), 4,55 e 3,99 nas duas áreas da Reserva Biológica de Poço das Antas, 4,43 na Estação Ecológica Estadual de Paraíso, 4,07 em uma área conservada da Reserva Ecológica de Macaé de Cima e 3,86 no Parque Nacional do Itatiaia (GUEDES-BRUNI, 1998) evidenciaram diversidade similar à encontrada na Amazônia. No entanto, valores menores e alguns de igual magnitude à das formações pluviais se alternavam indiscriminadamente entre as tipologias das florestas estacionais e mesmo das florestas pluviais, de maneira a chamar a atenção para a possível influência do método amostral e do critério de inclusão na obtenção desses índices (Quadro 5).

O Índice de Diversidade de Shannon para a Fazenda Tico-Tico foi de 3,62 nats/espécie, num total de 83 espécies amostradas. Outros fragmentos da microrregião de Viçosa apresentaram valores similares, como o JB – Sul (3,79), JB – Nordeste (3,77) e Mata da Garagem (3,7). No entanto, na mesma microrregião, a Mata da Silvicultura apresentou alto índice de 4,02 nats/sp., sendo este, porém, devido ao fato de o critério de inclusão do perímetro de tronco ser menor do que nos demais levantamentos. Esses valores são compatíveis com os das florestas pluviais da encosta atlântica ou mesmo da amazônica.

Quadro 5 – Amostragens (22) fitossociológicas realizadas em florestas dos Estados de Minas Gerais (Fazenda Tico-Tico – Ttico, Mata da Garagem – Mgar, Mata da Silvicultura – Msilv, Mata da Biologia – Mbio, Jardim Botânico Sul – JB-S, Jardim Botânico Nordeste – JB-NE, Fazenda São Geraldo – Sger, Mata Nova-Ponte – Nponte, Mata do Vasco – Mvasco Mata de Furnas – Mfurnas, Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF e Mata do Parque Estadual do Rio Doce – PERD), de São Paulo (Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi – RFAR, Estação Experimental de Ubatuba – EexUba e Reserva Estadual de Bauru – RBauru), do Rio de Janeiro (Reserva Biológica Poço das Antas – PAm (morrote) e PAb (baixada) e Estação Ecológica do Paraíso – Paraíso, Reserva Ecológica de Macaé de Cima – MCC (conservada), Mca (alterada) e Parque Nacional do Itatiaia – Itatiaia) e de Santa Catarina (Reserva de Volta Velha – VVelha)).

Amostras	TTico	MGar (SILVA et al., 1999c)	MSilv (MEIRA-NETO, 1997a)	MBio (PAULA, 1999)	JB-S (ABREU, 1997)	JB-NE (PAULA, 1996)	SGer (SILVA et al., 1999b)	NPonte (CEMIG, 1994)	MVasco (CEMIG, 1994)	MFurnas (CEMIG, 1994)	UFJF (ALMEIDA, 1996)
Método	Ponto- Quadrante	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Ponto- Quadrante	Ponto- Quadrante	Ponto- Quadrante	Ponto- Quadrante	Parcela
Área		5.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²					3.500 m ²
Unidades amostrais	200	50/10 x 10	100/10 x 10	100/10 x 10	100/10 x 10	100/10 x 10	158	108	100	149	7/20 x 25
C.A.P.	15 cm	15 cm	10 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15,7 cm
Indivíduo / Espécie	800/84	893/101	2.156/154	1.826/94	1.344/115	1.707/127	632/125	432/91	400/81	596/109	477/78
Diversidade	3,619	3,696	4,02	3,058	3,798	3,767	4,14	4,0	3,74	3,7	3,967
Equidade	0,817	0,799	0,798	0,664							
Espécies raras	21	30	30	23	27	39	49	28	28	41	17
Mortos	77	99	92			61					39

Continua...

Quadro 5, Cont.

Amostras	PERD (LOPES, 1998)	RFAR (SILVA, 1989)	EExUba (SILVA, 1980)	RBauru (CAVASSAN, 1982)	PAm (GUEDES- BRUNI, 1998)	PAb (GUEDES-BRUNI, 1998)	MCc (GUEDES-BRUNI, 1998)	MCa (GUEDES-BRUNI, 1998)	Paraíso (GUEDES-BRUNI, 1998)	Itatiaia (GUEDES-BRUNI, 1998)	V.Velha (LÓLIS, 1996)
Método	Ponto- Quadrante	Parcela	Ponto- Quadrante	Ponto- Quadrante	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela	Parcela
Área		7.000 m ²			10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²	10.000 m ²
Unidades amostrais	200	70/10 x 10	160	129	40/10 x 25	40/10 x 25	40/10 x 25	40/10 x 25	40/10 x 25	40/10 x 25	50/10 x 20
C.A.P.	15 cm	15 cm	31,4 cm	31,4 cm	15,7 cm	15,7 cm	15,7 cm	15,7 cm	15,7 cm	15,7 cm	15,7 cm
Indivíduo / Espécie	800/144	1.419/195	640/123	516/60	564/169	741/97	510/119	503/87	438/130	569/150	1.708/54
Diversidade	3,98	4,36	4,07	3,5	4,549	3,985	4,073	3,553	4,427	3,863	2,25
Eqüidade	0,801				0,887	0,871	0,851	0,796	0,908	0,771	0,35
Espécies raras	55	59	46	15	86	34	51	34	50	76	
Mortos		76		30							102

Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa.

A relação crescente desses valores de diversidade, exceto entre os Jardins Botânicos Sul e Nordeste, responderam sistematicamente ao aumento do número de indivíduos e de espécies amostrados nos respectivos levantamentos, condição também encontrada em outros estudos, como o realizado no "campus" universitário de Juiz de Fora (3,97 nats/sp.), no PERD (3,98), em Bauru (3,5) e São José dos Campos (4,36) (Quadro 5). Contudo, mesmo analisando a proporção entre indivíduos amostrados e o número de espécies encontradas nessas amostras, não foi possível definir para os fragmentos uma seqüência por etapas de sucessão. Sobre o aumento encontrado, a justificativa pode estar em um modelo teórico para florestas tropicais maduras, em que se espera que haja sempre aumento da diversidade em consequência da ampliação da área amostral.

Maior diversidade de espécies parece ser o maior indicativo de uma etapa mais avançada no processo de desenvolvimento de um fragmento florestal, que, por amostragens, geralmente relaciona alto número de espécies raras. A diversidade e o número de espécies raras tendem a aumentar do estágio inicial de sucessão para os mais desenvolvidos, enquanto a maior equabilidade das florestas dominadas por espécies pioneiras evidencia a presença marcante das espécies representadas por um único indivíduo, decrescendo com o avançar da sucessão. Por sua vez, uma formação florestal em desenvolvimento tem algumas de suas diversas comunidades tendendo ao clímax, em que algumas das espécies tardias anteriormente raras se dispõem a constituir populações, levando, assim, a uma redução do número de espécies raras e ao consequente aumento da equabilidade. Certamente que, nessa discussão, deve-se considerar uma série de questões, como: o comportamento ecológico das espécies tardias envolvidas, a representatividade da amostragem para o ecossistema em questão e o critério de inclusão para somente, então, poder estabelecer padrões entre esses índices.

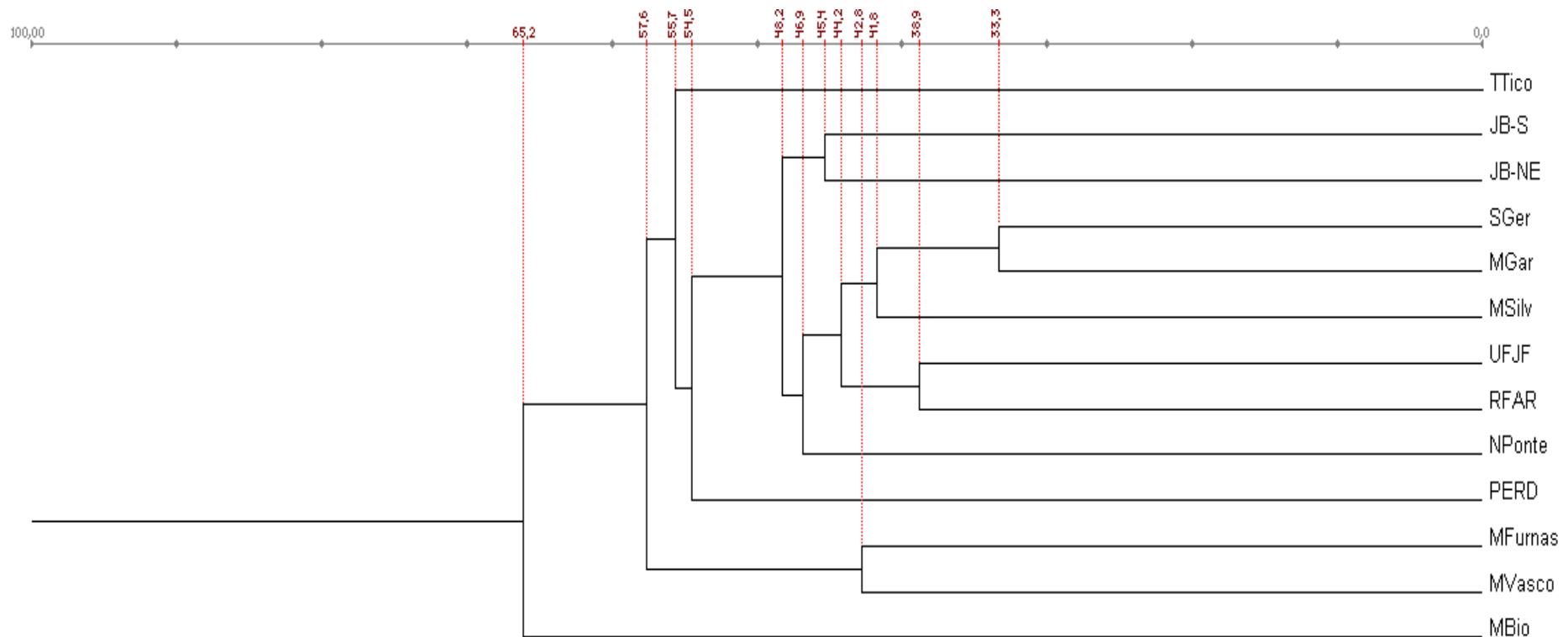
A equabilidade de 0,817 encontrada na Fazenda Tico-Tico pode ser considerada alta quando comparada com alguns dos poucos levantamentos que apresentaram esse índice (Quadro 5). Em florestas pluviais do Rio de Janeiro, GUEDES-BRUNI (1998) levantou índices de equabilidade que variavam de 0,771 em Itatiaia até 0,908 na Reserva do Paraíso, enquanto LOLIS (1996), em três áreas amostrais alocadas em uma floresta pluvial na

Reserva de Volta Velha (Itapoá, SC), registrou, sob o critério de inclusão ≥ 15 cm de CAP, apenas 0,35. Mediante o raciocínio anteriormente citado, em que se correlacionou a equabilidade com a diversidade, para assim fazer inferências acerca de estádios sucessionais, esses resultados de extremos para amostras em uma mesma tipologia florestal, somados a critérios diferentes de amostragem, são dados possivelmente esclarecedores da influência da amostragem na obtenção desse índice e de sua participação na classificação ecológica da vegetação.

No dendrograma de dissimilaridade estrutural (Figura 10) a partir de uma linha fênon estabelecida em nível de ligação de 50, observou-se a formação de cinco grupos. Dentre eles, dois se destacaram: o primeiro no nível de 42,8, envolvendo apenas duas amostras; e o segundo, em 48,2, reunindo mais de 60% dos fragmentos comparados.

Sobre os dois fragmentos que formam o primeiro grupo, Mata do Vasco e Mata de Furnas, além da confluência de informações acerca de suas fisionomias, como o estágio sucessional avançado e a altura do dossel variando entre 15 e 25 m, apresentam-se como resultado da soma dos 20 maiores IVCs valores muito próximos. Ainda, duas espécies entre as mais representativas em densidade relativa e dominância relativa, *Alibertia sessilis* e *Copaifera langsdorffii*, estão entre os quatro maiores IVCs de ambas as amostras. A Mata de Nova-Ponte, com descrição fitofisionômica semelhante à de Furnas e do Vasco, com as quais demonstrou afinidade florística e maior dissimilaridade estrutural, apesar de também relacionar a *Copaifera langsdorffii* entre os maiores IVCs, apresentou valores de cobertura bem distribuídos, não estando, portanto, concentrada nas quatro ou 20 primeiras espécies.

A menor distância entre as amostras, 33,3, foi registrada entre a Fazenda São Geraldo e a Mata da Garagem, que possuíam, dentro de um universo de 50 espécies comuns, seis dos 20 IVCs analisados. Definitivamente, a influência mais intensa provém da presença das espécies *Siparuna guianensis*, maior IVC dentre os relacionados para a amostra da Fazenda São Geraldo e o segundo maior para a Mata da Garagem; *Apuleia leiocarpa* em condição inversa à da *S. guianensis*; e *Casearia ulmifolia*, terceiro maior IVC da Fazenda São Geraldo e sétimo maior da Mata da Garagem.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 10 – Dendrograma de dissimilaridade estrutural obtido a partir da análise de agrupamento (Distância Euclidiana) por médias não-ponderadas (UPGMA), entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999b), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999c), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).

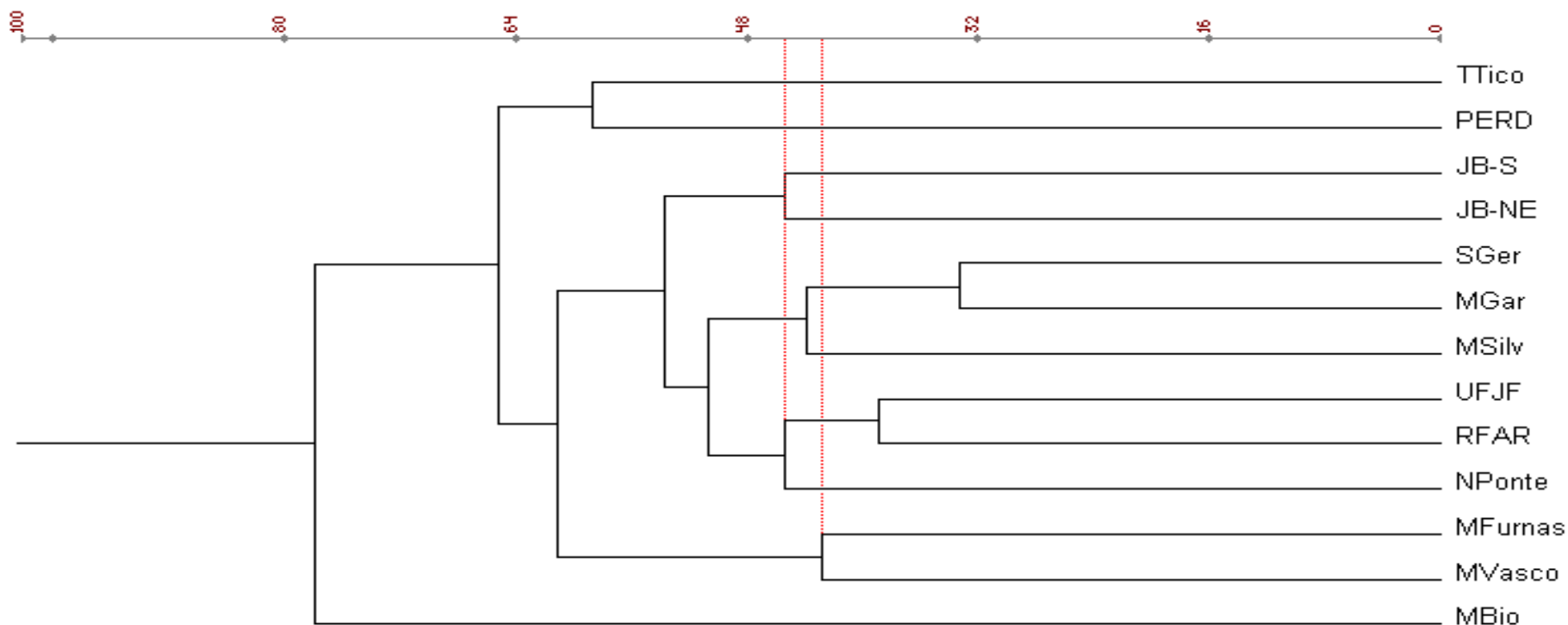
Em seguida, ligados ao nível de 38,88, estavam os fragmentos do "campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora e da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, que demonstram relativa similaridade estrutural entre si, possivelmente por estarem sob a influência de condições ambientais também similares.

Em relação ao grupo formado por Fazenda São Geraldo e Mata da Garagem (33,3), a Mata da Silvicultura apresentou-se distante em 41,8, afinidade também estabelecida pela presença das espécies *Bathysa nicholsonii*, *Casearia ulmifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *Jacaranda macrantha* e *Piptadenia gonoacantha*, comuns aos maiores IVCs das três amostragens. Esse grupo, por sua vez, o quinto mais alto nível de dissimilaridade, ligava-se aos grupos UFJF e RFAR em 44,2. Todas essas amostras agrupadas se ligavam ao fragmento de Nova-Ponte em 46,9 e, por último, ao grupo formado entre JB – Sul e JB – Nordeste, definindo, assim, o segundo grupo formado abaixo do nível 50 de dissimilaridade.

Ao se utilizarem os dendrogramas gerados por análises de ligações simples e completas, com o intuito de destacar aqueles agrupamentos que demonstram maior consistência, ficou evidente a maior similaridade estrutural entre as amostras das Matas da Fazenda São Geraldo, da Garagem, da Silvicultura, da UFJF, da RFAR e de Nova-Ponte. Nestas, somente se observou entre a análise por UPGMA e por ligações completas (Figura 11) uma divergência quanto ao momento em que a Mata de Nova-Ponte se ligava ao grupo e quanto ao nível de ligação que o definia, sendo esse maior que o nível de 46,9 encontrado no dendrograma da UPGMA.

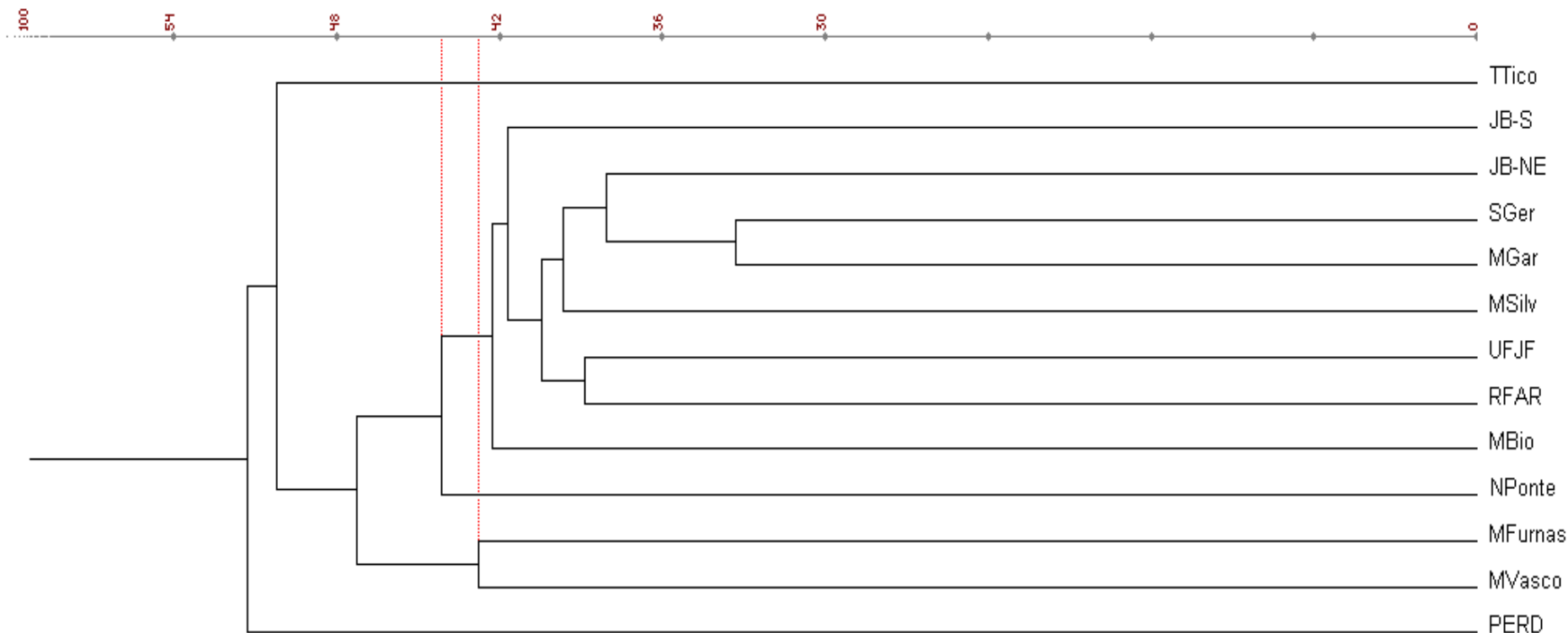
No mesmo agrupamento, a análise por ligações simples (Figura 12) reuniu três outros fragmentos: a Mata da Biologia e o Jardim Botânico – Nordeste e Sul, que contribuíram, assim, para uma nova ordem na distribuição das amostras segundo seus níveis de ligação sem, contudo, contestar a menor dissimilaridade entre as cinco amostras citadas.

As Matas de Furnas e do Vasco consolidaram sua maior afinidade estrutural nas três análises, deixando, porém, uma margem de variação no referente aos níveis de ligação. Estes foram menores na análise por ligações simples e maiores na análise por ligações completas. A análise por UPGMA apresentou-se em uma condição intermediária.



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 11 – Dendrograma de dissimilaridade estrutural obtido a partir da análise de agrupamento (Distância Euclidiana) por ligações completas entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999b), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999c), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).



Fonte: organizado pelo autor da presente pesquisa

Figura 12 – Dendrograma de dissimilaridade estrutural obtido a partir da análise de agrupamento (Distância Euclidiana) por ligações simples entre florestas de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999b), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999c), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989)).

Uma análise detalhada das matrizes utilizando apenas pares de fragmentos nem sempre resultaram em informações. Nessas análises, o estágio sucessional de cada uma das amostras, segundo os autores, esteve invariavelmente entre o secundário inicial e o tardio. A distribuição dos valores de cobertura ocorreu como na RFAR, na qual uma espécie se destacou das demais, ou, ao contrário, como na UFJF, onde aqueles valores diminuíram gradativamente. Dessa forma, reduzir o número de IVCs envolvidos na elaboração da matriz de dados provavelmente tornará mais evidente a similaridade estrutural e também os fatores que levam a ela. Isso porque, quanto maior o número de espécies incluídas na análise, mais próximo estará do valor máximo para aquele parâmetro. Além disso, maior número de espécies comuns às duas amostras, em função do maior número de espécies analisadas, pouco interferiria no resultado final, já que os valores de IVC daquelas espécies não utilizados anteriormente nos cálculos seriam muito reduzidos.

A Fazenda Tico-Tico, que fisionomicamente possuía alguns de seus sítios em estágio secundário tardio de desenvolvimento, ligou-se em um nível de 55,7 ao grupo que reuniu a grande parte das amostras de Viçosa. A esse grupo ainda se ligavam o grupo MFurnas/MVasco (57,6) e a Mata da Biologia. Esta última se ligando com percentual de dissimilaridade de 65,2, indicando a presença de possíveis particularidades em sua estrutura, talvez conquistadas por influência de condições ambientais distintas, como a face de exposição solar, que entre as três amostras do contínuo florestal da Mata da Biologia (Mata da Biologia, JB – Sul e JB – Nordeste) eram diferentes. Uma dessas particularidades: a maior concentração percentual de IVCs entre as primeiras 16 espécies, principalmente a primeira e a terceira, *Sorocea bonplandii* e *Casearia ulmifolia*, respectivamente, em nenhuma outra amostragem ocupava tais posições.

Por mais ampla que seja uma amostragem fitossociológica, entretanto, nem sempre se consegue representar a totalidade da estrutura de um fragmento, que dificilmente se apresenta uniforme. A aplicação do termo mosaico fez justiça à freqüente alternância de sítios nos mais variados estágios de desenvolvimento, que são encontrados em uma formação florestal. Por muitas vezes, clareiras formadas em condição natural ou não se estabeleciam

em meio a trechos de matas nos mais altos níveis de sucessão, criando naquele ponto uma área em início de regeneração populacional. Assim, as unidades amostrais invariavelmente vão abranger esses sítios distintos e produzir como resultado final informações que não condizem fielmente com a realidade dos fragmentos. Para exemplificar tal situação, pode-se apresentar o maior distanciamento estrutural entre a Mata da Biologia e os Jardins Botânicos, que eram partes de uma única floresta, na mesma condição e tempo de recuperação.

Com base na matriz (Quadro 6), observou-se a enorme variabilidade entre os índices de dissimilaridade formados a cada duas amostras. São valores que alcançaram desde 33,29 entre a Fazenda São Geraldo e a Mata da Garagem até 77,94 entre a Mata da Biologia e a Fazenda Tico-Tico, fragmentos com a menor similaridade, dentre os de todas as amostras analisadas.

Na Fazenda Tico-Tico, que em relação à MBio apresentou o maior valor de dissimilaridade (77,94), outros foram estabelecidos até o limite mínimo de 50,19, encontrado entre a Fazenda Tico-Tico e a Silvicultura. A Mata da Garagem e a Fazenda São Geraldo correspondiam, respectivamente, ao segundo e terceiro fragmentos mais semelhantes aos da Fazenda Tico-Tico; e a Mata da Biologia e a de Furnas, o primeiro e o segundo mais dissimilares, respectivamente.

Para obter resultados mais fidedignos, tornar-se-ia necessário analisar apenas fragmentos cujos métodos amostral e critério de inclusão fossem iguais, eliminando, dessa forma, a menor possibilidade de influência que porventura tal variação metodológica pudesse provocar. Porém, não são muitos os estudos desenvolvidos na Zona da Mata, de maneira que seria uma redução muito severa no universo amostral excluir da análise as amostragens realizadas por métodos que não o de distâncias. Mesmo assim, dentro dos índices de similaridade, dissimilaridade, diversidade e equabilidade, não foi possível definir qualquer padrão que justificasse maior ou menor influência de um ou outro método em qualquer dos itens.

Quadro 6 – Matriz de dissimilaridade estrutural, por Distância Euclidiana, entre 13 fragmentos de Florestas Estacionais Semidecíduais de Minas Gerais (TTico – Fazenda Tico-Tico, JB-S – Jardim Botânico-Sul (ABREU, 1997), JB-NE – Jardim Botânico-Nordeste (PAULA, 1996), SGer – Fazenda São Geraldo (SILVA et al., 1999b), MGar – Mata da Garagem (SILVA et al., 1999c), MSilv – Mata da Silvicultura (MEIRA-NETO, 1997), UFJF – Mata da Universidade Federal de Juiz de Fora (ALMEIDA e SOUZA, 1997), NPonte – Mata de Nova-Ponte (CEMIG, 1994), PERD – Parque Estadual do Rio Doce (LOPES, 1998), MFurnas – Mata de Furnas e MVasco – Mata do Vasco (CEMIG, 1994) e MBio – Mata da Biologia (PAULA, 1999)) e de São Paulo (RFAR – Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi (SILVA, 1989))

TTico	0													
JB-S	61,6	0												
JB-NE	60,23	45,36	0											
SGer	52,32	41,69	38,07	0										
UFJF	55,06	49,07	50,00	40,45	0									
RFAR	54,70	48,13	49,81	40,59	38,88	0								
PERD	58,69	58,63	58,87	53,26	51,76	51,24	0							
MBio.	77,94	58,85	53,60	60,69	68,80	68,67	75,15	0						
MFurnas	65,12	58,43	61,07	54,93	55,26	54,77	63,59	74,19	0					
NPonte	57,16	51,82	53,77	45,42	44,18	45,29	55,77	69,40	54,52	0				
MVasco	63,57	59,86	61,20	53,96	53,25	53,21	62,37	76,57	42,75	47,23	0			
MGar	50,97	47,99	48,98	33,29	45,64	45,34	52,61	42,26	56,55	49,03	57,08	0		
MSilv	50,19	51,99	47,26	39,71	44,63	48,70	54,15	68,44	58,34	50,69	57,88	43,87	0	
	TTico	JB-S	JB-NE	SGer	UFJF	RFAR	PERD	MBio.	MFurnas	NPonte	MVasco	MGar	MSilv	

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Por todo o continente americano, dentre os 918 milhões de hectares de florestas tropicais, 298 milhões correspondem às florestas estacionais, dos quais 272 milhões se localizam na região do trópico sul. Porém, a grandeza desses dados gera outros de igual magnitude: 31 milhões de ha de florestas estacionais foram erradicados entre 1981 e 1990, 28,9 milhões deles na região de influência do Trópico de Capricórnio.

No Brasil, o histórico de desmatamento iniciou-se com a colonização pelos europeus, que passaram a ocupar diversas regiões e explorar maciçamente os seus recursos naturais, entre eles o pau-brasil (*Caesapinia echinata*).

A paisagem de Viçosa é formada por um relevo colinoso do “Mar de Morros”, tal como ocorre por toda a Zona da Mata mineira. A altitude, que varia entre 649 e 800 m, é o reflexo desse relevo ondulado e da localização do município em um dos planaltos mais altos dessa região deprimida de Minas Gerais. O solo varia de Latossolos Amarelados, nos pontos mais altos das encostas, a Latossolos Vermelho-Amarelos nos pontos mais baixos. O clima é do tipo CW_a , com excedente de precipitação entre dezembro e março e um *deficit* hídrico de maio a setembro. As médias anuais de precipitação, temperatura e umidade relativa, entre 1961 e 1990, foram de 1.221,3 mm, 19,4 °C e 81%, respectivamente. Com relação aos últimos nove anos, as

médias anuais revelaram acréscimos de 2,24% na precipitação e de 0,6 °C na temperatura e redução de 0,4% na umidade relativa.

A floresta objeto deste trabalho foi classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana e caracterizada, principalmente, pela estacionalidade climática. Esta influência sazonal tornou-se mais evidente pela deciduidade das árvores que, durante a estiagem, aumenta à medida que adentra para regiões florestais mais interioranas.

A escassez de trabalhos que descrevem a florística e a estrutura da vegetação da Zona da Mata e a necessidade de conhecê-la serviram de estímulos para a elaboração deste estudo, que objetivou determinar a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa e comparar os resultados encontrados com os de outros remanescentes.

O fragmento estudado, com 8,2 hectares, era parte da Fazenda Tico-Tico, localizada no distrito de Silvestre, em Viçosa, Minas Gerais. O seu histórico, que em muito se assemelha ao de outros fragmentos da região, que no passado cederam espaço à expansão da cultura cafeeira e de outras monoculturas, não revelou desbaste recente. As principais ações contra a preservação desse remanescente florestal são os cortes seletivos e a ação ocasional do fogo.

Para amostragem da estrutura e da florística, foi aplicado o método de quadrantes com 200 pontos distanciados entre si em 10 m. Os quadrantes foram, em cada um dos pontos, orientados de modo aleatório. Dentro dessa amostragem foram incluídos todos os indivíduos arbóreos, vivos ou mortos em pé, com circunferência do tronco superior ou igual a 15 cm, medido à altura de 130 cm do solo (CAP). Os indivíduos foram numerados, e de cada um foram tomadas a distância em relação ao ponto, a medida da CAP e a altura total. A composição florística foi determinada a partir do material botânico coletado na amostragem fitossociológica

O fragmento objeto deste trabalho teve sua composição florística e sua estrutura comparadas à de outros 12 estudos desenvolvidos em florestas do Sudeste, incluindo áreas do município de Viçosa, por meio do Índice de Similaridade de Sorensen (ISs) e da Distância Euclidiana (Djk). As matrizes de

dados obtidas foram analisadas pelos algoritmos de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA) por ligações simples e ligações completas.

Nesse levantamento foram encontradas 83 espécies arbóreas pertencentes a 63 gêneros e 32 famílias botânicas. Dessas, 69 espécies encontram-se determinadas, 12 estão identificadas em nível de gênero e duas não foram ainda reconhecidas em nível de família. Das 30 famílias reconhecidas, Leguminosae com 15 espécies, Lauraceae com 10, Myrtaceae com sete e Flacourtiaceae com quatro apresentaram-se como as famílias com maior riqueza de espécies. Por sua vez, os gêneros *Myrcia* com cinco espécies, *Casearia* com quatro e *Guatteria* e *Ocotea* com três foram os mais ricos.

As análises indicaram que foi a 46% de similaridade que dois grupos se formaram. O primeiro, em nível de 56%, foi estabelecido entre as Matas de Furnas/Nova-Ponte (61%) e do Vasco, todas no Triângulo Mineiro. O segundo, restrito a levantamentos de Viçosa, agrupou a Mata da Silvicultura, Jardim Botânico – Sul, Jardim Botânico – Nordeste, Mata da Biologia e Mata da Garagem, todos no interior do "campus" da Universidade Federal de Viçosa, e, ainda, a Mata da Fazenda São Geraldo, distante cerca de 15 km da UFV.

O levantamento do Parque Estadual do Rio Doce guardou similaridade de 34% com o grupo dos fragmentos da região de Viçosa. Este, por sua vez, ligou-se em nível de 24% ao grupo formado por levantamentos realizados no "campus" da Universidade Federal de Juiz de Fora e na Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, em São José dos Campos (SP), que apresentaram intersimilaridade em nível de 29%.

Para os levantamentos da microrregião de Viçosa, constataram-se índices de similaridade variando entre 0,608, Fazenda São Geraldo e JB – Nordeste, e 0,32, Fazenda Tico-Tico e JB – Nordeste. A amostra Tico-Tico, no entanto, apresentou níveis de ligação variando de 0,43, Mata da Garagem, a 0,13, Mata de Nova-Ponte.

A proximidade geográfica foi a principal justificativa para a maior afinidade entre fragmentos da microrregião de Viçosa e também entre os fragmentos do Triângulo Mineiro. Isso, provavelmente, pelo fato de esses fragmentos terem compartilhado, no passado, dos benefícios de um mesmo

contínuo florestal ou pela menor distância entre eles permitir maior fluxo de espécies de um remanescente para outro.

A fitossociologia registrou 800 indivíduos distribuídos por uma área aproximada de 0,37 hectare, dos quais 77 estavam mortos, totalizando 9,6% do montante amostrado. Esse percentual de árvores mortas, considerado alto quando comparado com o de alguns trabalhos desenvolvidos em florestas estacionais de Minas Gerais e São Paulo, foi um dos dados considerados como indicadores do estágio sucessional do fragmento estudado, que, em sua maior parte, apresenta-se como secundário médio. No entanto, percentual de indivíduos mortos acima dos 9,6% (11,3%) encontrados neste estudo, em fragmentos de aproximadamente 10 hectares, é considerado limite para a sustentabilidade de um fragmento. Assim, fica clara a importância de associar uma informação a outras, como a própria diversidade, para se obter melhor interpretação dos resultados.

A altura média das árvores foi de 7,24 m, sendo um representante da espécie *Pseudopiptadenia contorta* a possuir a maior altura e o maior perímetro, 18 e 2,39 m, respectivamente.

Para o valor de cobertura e de importância, as primeiras cinco espécies foram *Pseudopiptadenia contorta*, *Mabea fistulifera*, *Apuleia leiocarpa*, *Maprounea guianensis* e *Myrcia formosiana*, que, juntas, representavam aproximadamente 40% da amostragem.

A amostra do presente trabalho indicou que 25,3% das espécies se encontram representadas por um único indivíduo. Esse percentual de espécies raras é menor que o de outros trabalhos de método amostral similar a este, desenvolvidos em áreas de florestas estacionais ou florestas pluviais.

Para o fragmento estudado na Fazenda Tico-Tico, o Índice de Diversidade de Shannon foi de 3,62 nats/espécie, e a equabilidade, refletindo o baixo número de espécies raras, foi de 0,817. Valores esses mais altos que alguns encontrados em levantamentos realizados em florestas estacionais e pluviais e que reforçam o enquadramento deste estande em uma formação secundária média.

A dissimilaridade estrutural em nível de ligação de 50 indicou a formação de dois grupos principais: o primeiro com 42,8, envolvendo as

amostras da Mata do Vasco e de Furnas; e o segundo com 48,2, reunindo mais de 60% dos fragmentos comparados.

A presença de algumas espécies de alto valor de cobertura, que repetidamente aparecem nas listagens das amostras, comumente influencia os resultados do cálculo da Distância Euclidiana. Assim, torna-se coerente estabelecer um número mais reduzido possível de valores a serem analisados, para que, dessa maneira, possa-se melhor evidenciar as similaridades entre as estruturas amostradas.

A menor dissimilaridade estrutural entre as amostras, 33,29, foi registrada entre a Fazenda São Geraldo e a Mata da Garagem. Em seguida, ligados ao nível de 38,88, estão os fragmentos da UFJF e da RFAR, que apresentavam alta similaridade estrutural. Os fragmentos com menor afinidade estrutural foram a Mata da Biologia e a Fazenda Tico-Tico, com 77,94.

As análises de similaridade e dissimilaridade, feitas por ligações simples e completas, ajudaram a estabelecer a consistência dos principais grupos, definidos pelos algoritmos de agrupamento por médias não ponderadas.

O Ponto-Quadrante, além de apresentar-se como método de rápida execução, mostrou-se eficiente para a análise florística. Sua área de ocupação, abrangendo, nesta amostragem, dois hectares, parece ter sido uma forma eficiente de representar as diversas comunidades que compõem o mosaico florestal do fragmento. A relação de espécies encontradas por indivíduos amostrados (83/723) é igual ou superior à registrada em outros levantamentos realizados na mesma região, sendo um possível indicativo do adiantado grau de sucessão em que se encontra o fragmento ou, talvez, apenas uma evidência da eficácia do método amostral quanto a levantamentos florísticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. C. M. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa – Face sul, Viçosa (MG)**. Viçosa, MG: UFV, 1997. 27p. Monografia (Bacharelado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- ALMEIDA, D. S. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1996. 91p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- ALMEIDA, D. S., SOUZA, A. L. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.2, p.221-230, 1997.
- ANDRADE, P. M., SOUZA, H. C. Contribuição ao conhecimento da vegetação do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.2, p.249-261, 1995.
- ANDRADE, L. A. de. **Impactos ambientais causados pela fragmentação florestal**. Viçosa, MG: UFV, 1993. 39p. Monografia (Bacharelado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- ALONSO, M. T. A. Vegetação. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, v.2, p.91-118, 1977.
- AUBRÉVILLE, A. As florestas do Brasil – estudo fitogeográfico florestal. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v.11, n.1, p.201-232, 1959.

- AZEVEDO, A. Regiões climato-botânicas do Brasil. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v.6, n.1, p.32-43, 1950.
- BARNES, V. B., ZAK, D. R., DENTON, S. R., SPURR, S. H. **Forest ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1988. 774p.
- CARVALHO FILHO, A. **Caracterização mineralógica, química e física de solos de duas unidades de paisagem do Planalto de Viçosa – MG**. Viçosa: UFV, 1989. 114p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1989.
- CAVASSAN, O. **Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da reserva estadual de Bauru utilizando o método de quadrantes**. Rio Claro: UNESP, 1982. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 1982.
- CEMIG. **Estudos florísticos e fitossociológicos das áreas de influência e diretamente afetada da usina hidrelétrica de Miranda: relatório final**. Belo Horizonte: CEMIG, 1994. v.2, 394p.
- CORRÊA, G. F. **Modelo de evolução e mineralogia da fração argila de solos do Planalto de Viçosa, MG**. Viçosa: UFV, 1984. 87p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- COTTAM, G., CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v.37, n.3, p.451-60, 1956.
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília: SPI, EMBRAPA, 1992. 85p.
- EITEN, C. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983. 85p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – FIBGE. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1959. v.27, 432p.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento**. Belo Horizonte: PRODEPEF; PNUD; FAO; IBDF; Bra – 45, 1975. 65p. (Série técnica nº 3).
- GONÇALVES, C. S., MONTE, I. G., CÂMARA, N. L. Clima. In: GONÇALVES, C. S., MONTE, I. G., CÂMARA, N. L. **Recursos naturais e meio ambiente – Uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. p.95-100.

- GUEDES-BRUNI, R. R. **Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro**. São Paulo: USP, 1998. 228p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, 1998.
- LOBÃO, D. E. V. P. **O emprego do método de quadrantes na análise fitossociológica de um fragmento de Mata Atlântica, no sudeste da Bahia**. Viçosa: UFV, 1993. 121p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- LOLIS, S. F. **Análise fitossociológica de um estágio seral de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Reserva de Volta Velha – Itapoá – SC**. Curitiba: UFPR, 1996. 99p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná, 1996.
- LOPES, W.P. **Florística e fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998. 72p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- 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, SP: UFSCAR, 1999. 135p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, 1999.
- MARISCAL-FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1993. 165p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 246p.
- MEIRA NETO, J. A. A. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreos e herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG**. Viçosa: UNICAMP, 1997. 154p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MEIRA-NETO, J. A. A., SOUZA, A. L., SILVA, A. F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.2, p.213-219, 1997a.
- MEIRA-NETO, J. A. A., SOUZA, A. L., SILVA, A. F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.3, p.337-344, 1997b.

- MEIRA-NETO, J. A. A., SOUZA, A. L., SILVA, A. F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.4, p.493-500, 1997c.
- MEIRA-NETO, J. A. A., SOUZA, A. L., SILVA, A. F., PAULA, A. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área de influência da usina hidrelétrica de pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v.22, n.1, p.179-184, 1998.
- MOREIRA, A. A. N., CAMELIER, C. Vegetação. In: **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, v.3, p.1-50. 1977.
- MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons, 1974. 547p.
- NIMER, E. Clima. In: **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro, v.3, p.51-89, 1977a
- NIMER, E. Clima. In: **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro, v.4, p.35-58, 1977b.
- OLIVEIRA FILHO, A. T., VILELAS, E. A., GAVILANES, M. L., CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brasil. **Edinburgh Journal of Botany**, London, v.51, n.3, p.355-389, 1994.
- PAULA, A. **Estrutura de um fragmento florestal no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa – Face nordeste, Viçosa (MG)**. Viçosa: UFV, 1996. 25p. Monografia (Bacharelado em em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea numa floresta estacional semidecidual em Viçosa – MG**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 87p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- PETRI, S., FÚLFARO, V. J. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1983. 631p.
- PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: Willey, 1975. 165p.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470p.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.25, n.1, p.3-64, 1963.

- RODRIGUES, R. R. **Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiá, SP.** Campinas: UNICAMP, 1986. 198p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, 1986.
- ROHLF, F. J. **Numerical taxonomy and multivariate analysis system. NTSYS-pc.** New York: State University of New York, 1989. 112p.
- ROSOT, N. C., MACHADO, S. A., FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio para elaboração de um plano de manejo florestal. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, SP, 1982. **Silvicultura em São Paulo**, v.16, n.1, p. 468-490, 1982.
- SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1. Manual do usuário.** Campinas: UNICAMP, 1996. 96p.
- SILVA, A. F. **Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba – SP.** Campinas: UNICAMP, 1980. 153p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, 1980.
- SILVA, A. F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP.** Campinas: UNICAMP, 1989. 163p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Campinas, 1989.
- SILVA, A. F., FONTES, N. R. L., OLIVEIRA, R. V. Florística da vegetação arbórea da mata da Fazenda São Geraldo, município de Viçosa – MG. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS, 21, 1999, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória:SBB, 1999a. p. 47.
- SILVA, A. F., FONTES, N. R. L., OLIVEIRA, R. V. Fitossociologia da vegetação arbórea da mata da Fazenda São Geraldo, município de Viçosa – MG. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS, 21, 1999, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória: SBB, 1999b. p. 48.
- SILVA, A. F., SOARES JÚNIOR, F. J., SANTOS, E. R. Fitossociologia de um fragmento florestal na Zona da Mata Mineira, Viçosa-MG. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS, 21, 1999, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória: SBB, 1999c. p. 55.
- SILVA, A. F., SOARES JÚNIOR, F. J., SANTOS, E. R. Levantamento florístico de um trecho de floresta estacional semidecidual na Zona da Mata, Viçosa – MG. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS, 21, 1999, Vitória, ES. **Resumos...** Vitória: SBB, 1999d. p. 56.
- SILVA, L. F. **Solos tropicais – aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo.** São Paulo: Terra Brasilis, 1996. 137p.

- SILVA JÚNIOR, M. C. **Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do cerrado e sua relação com o solo na estação florestal de experimentação de Paraopeba, MG.** Viçosa, MG: UFV, 1984. 130p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- SNEATH, P. H., SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy.** San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1973. 573 p.
- SOUZA, A. L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria.** Curitiba: UFPR, 1989. 255p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná, 1989.
- TABANEZ, A. A. J., VIANA, V. M., DIAS, A. S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Rev. Brasil. Biol.**, Piracicaba, SP, v.57, n.1, p.47-60, 1997.
- VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata, de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.3-82, 1958.
- VELOSO, H. P. **Atlas florestal do Brasil.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informações, 1966. 82p.
- VELOSO, H. P. Sistema fitogeográfico. In: VELOSO, H. P. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992. v.1, p.9-38.
- VELOSO, H. P., GOES FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação**, Salvador, v.1, n.1, p.80, 1982.
- 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. 123 p.
- VIANA, M. V., TABANEZ, A. A. J., BATISTA J. L. F. Dynamics and restoration of forest fragments in the brazilian atlântic moist forest. In: VIANA, M. V., TABANEZ, A. A. J., BATISTA J. L. F. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p. 351-365.
- VIANELLO, R. L., ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa, MG: UFV, 1991. 448p.
- WHITMORE, T. C. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. In: WHITMORE, T. C. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p.3-12.