

CARLOS AUGUSTO DO NASCIMENTO RIBEIRO

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA
DE ALTITUDE NA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS.

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
2003

CARLOS AUGUSTO DO NASCIMENTO RIBEIRO

FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA
DE ALTITUDE NA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA
DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS.

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

APROVADA:

Prof. João Augusto Alves Meira Neto
(Conselheiro)

Prof. Ary Texeira de Oliveira Filho
(Conselheiro)

Prof. Flávia Maria da Silva Carmo

Prof. Sebastião Venâncio Martins

Prof. Alexandre Francisco da Silva
(Orientador)

Para minha família,
principalmente, para João
Carlos Ribeiro pelo
incentivo em todos os
momentos.

AGRADECIMENTOS

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

À CAPES e ao CNPq, pelo auxílio financeiro.

Ao Prof. Alexandre Francisco da Silva, pela oportunidade que me concedeu de concretizar esse trabalho e por confiar que eu seria capaz de realizá-lo.

Ao Prof. João Augusto Alves Meira Neto e Ary Texeira de Oliveira Filho, pelo auxílio nas correções da tese.

Aos meus colegas estagiários, Felipe, Matheus, Alessandro e Ricardo, que sem eles não seria possível a realização deste trabalho.

À todos os professores do Mestrado em Botânica, pelos valiosos ensinamentos.

À todos os colegas do Mestrado e de fora dele, pela grande amizade, especialmente a Sheila, por ter me ajudado e ser mais que uma amiga.

À todos os funcionários do Departamento de Biologia Vegetal, pela ajuda e também pela agradável convivência.

Não posso esquecer da Alessandra, que desde a graduação me aturou e me ajudou muito.

A turma de Viçosa, Marcelão, Gustavão e Timbalada, aos momentos de descontração e divertimento.

Aos meus pais pela minha existência.

E a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho.

CONTEÚDO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4
CAPÍTULO I: COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA DE ALTITUDE DA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, ARAPONGA, MINAS GERAIS.....	6
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
CAPÍTULO II: ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGIA DE UM TRECHO FLORESTA ATLÂNTICA DE ALTITUDE DA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS.....	21
RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	21
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
CONCLUSÕES GERAIS.....	51

RESUMO

RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento, MS, Universidade Federal de Viçosa, março, 2003. **Florística e fitossociologia de um trecho de Floresta Atlântica de Altitude na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.** Orientador: Alexandre Francisco da Silva. Conselheiros: João Augusto Alves Meira Neto e Ary Texeira de Oliveira Filho.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a composição da flora arbórea e a estrutura da vegetação para verificar se existem correlações com as características físicas e químicas do solo em um fragmento de Floresta Atlântica de Altitude, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG (20°42'S e 42°29'W), a 1410m de altitude. O clima da região é do tipo Cw, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é 18°C e a precipitação média anual é 1300mm.. A listagem florística foi retirada de uma amostra fitossociológica de um hectare, sendo incluídos indivíduos arbóreos com o CAP = 10cm. Foram encontradas 106 espécies, pertencentes a 75 gêneros e 40 famílias. As famílias com maior riqueza foram, respectivamente, Myrtaceae (12 espécies), Melastomataceae (11 espécies), Asteraceae (8 espécies) Lauraceae (7 espécies) e Rubiaceae (6 espécies). Os gêneros mais ricos foram *Miconia*, *Myrcia*, *Psychotria*, *Casearia* e *Vernonanthura*. A análise da similaridade florística mostrou que o fragmento do PESB tem baixa similaridade com as Florestas Semidecíduas, estando mais relacionadas com as Florestas Ombrófilas de Altitude de Minas Gerais. Para o trabalho fitossociológico foi amostrada uma área de um hectare sub-divida em 100 parcelas contíguas de 10x10m. Foram amostrados indivíduos arbóreos com circunferência maior igual a 10cm a altura de 1,3m do solo. Foram encontrados 3159 indivíduos vivos e 555 mortos em pé. As famílias com os maiores valores de importância foram: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae e Cunoniaceae; e as espécies predominantes foram *Myrsine coriacea*, *Myrsine*

umbellata, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus* e *Inga sessilis*. A análise do solo mostrou que este apresenta baixa fertilidade, alta acidez e alto teor de matéria orgânica, predominantemente de textura franco arenosa. A Análise de Correspondência Canônica foi significativa para os três eixos de ordenação, demonstrando que os fatores edáficos estão correlacionados com as espécies que ocorrem neste trecho de floresta.

ABSTRACT

RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento, MS, Universidade Federal de Viçosa, march, 2003. **Floristic and phytosociologic structure of na strecht of highland atlantic forest in the Fazenda da Neblina, Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais.** Adviser: Alexandre Francisco da Silva. Committee Members: João Augusto Alves Meira Neto and Ary Texeira de Oliveira Filho.

The objective of this work was to analyse the arboreal flora composition, vegetation structure and to verify if there were correlations with the soil physical and chermical characteristics in a Highland Atlantic Forest fragment, in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil (20°42' S and 42°29' W) at 1410m altitude. The climate of the region is of the Cw type, according to the Koppen classification. The mean annual temperature is 18°C and the mean annual precipitation is 1300mm. The floristic list was taken from a phytosociologic sample of one hectare, and arboreal individuals with CBH \geq 10cm were included. A total of 106 species, pertaining to 75 genera and to 40 families were found. The families with the greatest richness were, respectively, Myrtaceae (12 species), Melastomataceae (11 species), Asteraceae (8 species), Lauraceae (7 species) and Rubiaceae (6 species). The richest genres were *Miconia*, *Myrcia*, *Psychotria*, *Casearia* and *Vernonanthura*. The analysis of floristic similarity showed that the Serra do Brigadeiro State Park fragment has a low similarity with the Semideciduous Forest, being more related to the Highland Ombrophylous Forest of Minas Gerais. For the phytosociologic work an area of one hectare was divided into 100 continuous plots of

10x10m. Arboreal individuals with a circumference greater than or equal to 10cm at 1.3m of the ground level were sampled. A total of 3159 alive individuals and 555 standing dead individuals were found. The families with the greatest importance values were: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae and Cunoniaceae, and the predominant species were *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus* and *Inga sessilis*. The soil analysis showed low fertility, high acidity and high organic matter content, with a predominantly sand loam texture. The canonic correspondence analysis was significant for the three ordination axes, showing that the soil factors are correlated with the species which occur in this forest fragment.

INTRODUÇÃO GERAL

Estimativas para as Florestas Tropicais realizadas entre 1980 e 1990 pela United Nations Food and Agricultural Organization sugeriam que uma média de 21,1 milhões de hectares de Floresta Tropical seria destruída a cada ano (LAURANCE, 1999), e nas Florestas Tropicais do continente Americano a destruição era de cerca de 3,1 milhões de hectares/ano, dos quais 2,8 milhões de hectares/ano estão na região próxima ao Trópico de Capricórnio (WHITMORE, 1997).

Até o ano de 1990, as Florestas Tropicais Americanas cobriam uma área aproximada de 918 milhões de hectares, e as Florestas Tropicais Africanas e Asiáticas cobriam áreas com cerca de 527 e 311 milhões de hectares, respectivamente (WHITMORE, 1997).

Nas Florestas Tropicais da América do Sul duas se destacam: a Floresta Tropical Amazônica e a Floresta Tropical Atlântica. Esta última localiza-se sobre a longa cadeia de montanhas que ocorrem, paralelamente ao oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte, com amplas extensões para o interior (RIZZINI & COIMBRA-FILHO, 1988), e se constitui no segundo maior bioma da América do Sul. Originalmente ocupava uma área de 1,1 milhões de Km², restando hoje, apenas, cerca de 5% da sua cobertura original, que são remanescentes pequenos e fragmentos perturbados ou refúgios em áreas de montanhas (SOS MATA ATLÂNTICA, 1998).

Quanto à fisionomia, no que se refere ao comportamento fenológico e a longevidade foliar, pode-se adotar a condição de perenidade (ombrófila), caracterizada por não apresentar sensível alteração na fisionomia da vegetação ou, se limitando à queda de apenas 10% das folhas da cobertura. A outra condição é a da estacionalidade (semidecídua ou decídua), que ocorre quando se observa perda de folhagem, capaz de alterar a expressão geral da vegetação, definindo-se a semidecídua, no limite entre 10% e 60% da

queda da folhas e a decídua, além deste limite, quando pode alcançar até a total afilia (FERNANDES, 1998).

Para o IBGE (1992), a classificação ecológica vegetação brasileira é subdividida em cinco formações ordenadas, segundo uma hierarquia topográfica, que refletem fisionomias diferentes, de acordo com as variações ecotípicas resultantes do ambiente. Sendo assim foram estabelecidas cotas altimétricas variáveis conforme a latitude que se aproximavam.

Durante os dois anos de trabalhos de campo não se observou deciduidade no componente arbóreo do conjunto florestal que justificasse classificação diferente de Floresta Ombrófila Densa Montana IBGE (1992), diferentemente do que foi concluído em ENGEVIX (1995), que considerou as florestas da Serra do Brigadeiro como Estacionais Semidecíduais.

O clima, através de seus componentes como chuva, temperatura e vento, direciona os processos intempéricos e desempenha importante papel na formação do solo, que, quando ainda jovem, guarda grandes e evidentes características da rocha matriz, mas que com o passar do tempo as perde e adquire íntima ligação com o clima e a vegetação dominantes. Há evidentes relações entre clima, solo e vegetação, com influências mútuas e simultâneas entre eles e que se processam por tempo e intensidade indefinidas (GUERRA & CUNHA, 1996).

Em áreas de altitude elevadas, a intensidade da radiação é muito acentuada e o vento sopra violentamente. Para as regiões tropicais, um “banco” de nuvens se forma nas altitudes mais elevadas, onde a umidade do ar é mais alta. Nos vales e nas encostas formam-se microclimas com diferentes intensidades de radiação, temperatura e capacidade evaporativa do ar. Devido à curta estação de crescimento, com o aumento da altitude e das bruscas mudanças no clima em curtas distâncias, as montanhas representam um filtro de seleção e um gradiente de aclimação para a flora dessas regiões (LARCHER, 2000).

A grande variedade de solos, nos diversos locais da superfície terrestre, resulta de suas propriedades e natureza e permite-nos identificá-los também como co-responsáveis pela distribuição de muitos seres vivos na biosfera. A porosidade, os teores de areia, silte, argila, sais e minerais, a capacidade de retenção de água e de troca de cátions são algumas características que os solos apresentam e que facilitam ou impedem vegetais e animais (estes relacionados com água subterrânea) de colonizarem determinadas áreas. Muitas plantas têm grande amplitude ecológica, ocorrendo em vários tipos de solo; outras são mais exigentes, ou limitadas, e somente ocorrem em locais onde o substrato lhes é mais favorável (GUERRA & CUNHA, 1996).

A altitude também influencia na riqueza florística. Com o aumento da altitude, observa-se o decréscimo do número de espécies, devido ao gradiente altitudinal formado pelas diferentes características edáficas e climáticas que ocorrem nas encostas das montanhas. A importância biológica de alguns trechos da Floresta Atlântica parece estar relacionada aos níveis de endemismo e não à riqueza total de espécies em diferentes escalas (TABARELLI & MANTOVANI, 1999).

Apesar da consciência crescente sobre a importância destes recursos florestais e da necessidade de conservá-los, poucos são os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica para a Floresta Atlântica de Altitude no estado de Minas Gerais (OLIVEIRA FILHO e MACHADO, 1993; OLIVEIRA-FILHO et al., 1994a e b; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997). Estes trabalhos realizados na Região Sudeste têm demonstrado a existência de significativas diferenças entre os remanescentes existentes.

Grande parte da cobertura florestal da Zona da Mata de Minas Gerais foi retirada na década de 60 para a produção de carvão vegetal (BENITES, 1996). Assim, trabalhos que tenham como objetivo o conhecimento da biodiversidade dos fragmentos florestais existentes são importantes, pois fornecem subsídios para trabalhos de reflorestamento de áreas degradadas.

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) é uma das 76 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no estado de Minas Gerais. Para a definição dessas áreas foram avaliadas a riqueza de espécies em geral, a riqueza de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas, além da ocorrência de áreas extensas bem preservadas, mas com flora pouco conhecida (BIODIVERSIDADE..., 1998). São poucos os estudos biológicos realizados no PESB, havendo necessidade de informações que subsidiem um planejamento adequado do zoneamento ecológico.

Este trabalho teve como objetivos:

- 1-Determinar a composição florística de uma área de Floresta Atlântica Montana.
- 2-Compara a sua composição florística com a de outras florestas em altitudes.
- 3-Characterizar a estrutura horizontal da floresta.
- 4-Determinar se a profundidade e os nutrientes do solo estão influenciando a ocorrência e a distribuição das espécies arbóreas da área amostrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENITES, V.M. **Caracterização química e espectroscópica da matéria orgânica e suas relações com a gênese de solos da Serra do Brigadeiro, Zona da Mata Mineira**. Viçosa, MG : UFV, 1998. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo e Nutrição Mineral de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa. 1996.
- BIODIVERSIDADE **Em Minas Gerais: um Atlas para a conservação**. Belo Horizonte. Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoobotânica, 1998. 94p.
- ENGEVIX. **Caracterização do meio físico da área autorizada para a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro -Relatório técnico final dos estudos - 8296-RG-H4-003/94, “VER. 1”**. Instituto Estadual de floresta, BIRD/PRÓ-FLORESTA/SEPLAN, 1995, 34p.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigráfi, 1998. 340p.
- GUERRA, A.J.T., CUNHA, S.B.(organizadores) **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1996. 372p.
- IBGE. **Manuais técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. RiMa Artes e Textos. São Carlos - São Paulo. 2000, 531p.
- LAURANCE, W.F. Reflections on the tropical deforestation crisis. **Biological conservation**, 91: 107-117, 1999.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.& MACHADO, J.N.M. Composição florística de uma floresta semidecídua Montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta bot. bras.** 7(2): 71-88, 1993.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S., MELLO, J.M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. **Revta brasil. Bot.**, 17, (2):167-182, 1994a.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L.
Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, reserva biológica do Poço bonito, Lavras (MG). **Revta brasil. Bot.** 17(1): 67-85, 1994b.
- PEDRALLI, G., FREITAS, V.L.O., MEYER, S.T., TEIXEIRA, M.C.B., GONÇALVES, A.P.S. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta bot. bras.** 11(2): 191-213, 1997.
- RIZZINI, C.T.& COIMBRA-FILHO A.F. **Ecosistemas brasileiros**. Eng-Rio/Editora Index. 200p., 1988.
- SOS Mata Atlântica. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995**. Fundação Mata Atlântica, São Paulo, Brasil, 1998.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). **Revta brasil. Bot.**, São Paulo, 22 (2): 217-223, 1999.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., GALVILANES, M.L.
Flora arbustiva de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas gerais. **Acta bot. bras.** 9(1): 87-100, 1995.
- WHITMORE, T.C. Tropical Forest disturbance, disappearance, and species loss. In: Laurance, W.F., Bierregaard, R.º (Eds.), **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 3-12p, 1997.

CAPÍTULO I

COMPOSIÇÃO DA FLORA ARBÓREA DE UM TRECHO DE FLORESTA
ATLÂNTICA DE ALTITUDE DA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE
ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS.

RESUMO – (Composição da flora arbórea de um trecho de Floresta Atlântica de Altitude na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais). Este levantamento florístico foi realizado na Fazenda da Neblina, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), Minas Gerais. A área amostrada localiza-se nas coordenadas 20°42' S e 42°29' W, em altitude de 1410 metros. O clima da região é do tipo Cw, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 18°C e a precipitação média anual está em torno de 1300 mm. A listagem florística foi retirada de uma amostra fitossociológica de um hectare, sendo incluídos indivíduos arbóreos com o CAP \geq 10cm. Foram encontradas 106 espécies, pertencentes a 75 gêneros e 40 famílias. As famílias com maior riqueza foram, respectivamente, Myrtaceae (12 espécies), Melastomataceae (11 espécies), Asteraceae (8 espécies) Lauraceae (7 espécies) e Rubiaceae (6 espécies). Os gêneros mais ricos foram *Miconia*, *Myrcia*, *Psychotria*, *Casearia* e *Vernonanthura*. A análise da similaridade florística mostrou que o fragmento do PESB tem baixa similaridade com as Florestas Semidecíduas, estando mais relacionadas com as Florestas Ombrófilas de Altitude de Minas Gerasias.

Palavras-chave: Composição florística, Floresta de Altitude, Zona da Mata de Minas Gerais.

ABSTRACT – (Arboreal flora composition of na strecht of highland atlantic forest in the Fazenda da Neblina, Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais) This floristic survey was carried out in the Fazenda da Neblina, in the Serra do Brigadeiro State Park (PESB), Minas Gerais, Brazil. The sampled area is located at the coordinates 20°42' S and 42°29' W, at 1410m altitude. The regional climate is Type, according to the Koppen classification. The mean annual temperature is of 18°C and the mean annual precipitation is around 1300mm. The floristic list was taken from a phytosociologia sample of one hectare, and arboreal individuals with CBH \geq 10cm were included. A total of 106 species, pertaining to 75 genera and to 40 families were found. The families with the greatest richness were, respectively, Myrtaceae (12 species), Melastomataceae (11

species), Asteraceae (8 species), Lauraceae (7 species) and Rubiaceae (6 species). The richest genera were *Miconia*, *Myrcia*, *Psychotria*, *Casearia* and *Vernonanthura*. The analysis of floristic similarity showed that the Serra do Brigadeiro State Park fragment has a low similarity with the Semideciduous Forest, being more related to the Highland Ombrophylous Forest of Minas Gerais.

Keywords: Floristic composition, highland forest, Minas Gerais Zone.

Introdução

A Floresta Tropical Atlântica ocorre paralelamente ao oceano Atlântico, desde o Rio Grande do Sul até o Rio Grande do Norte, com amplas extensões para o interior (RIZZINI & COIMBRA-FILHO, 1988). Originalmente ocupava uma área de 1,1 milhões de Km², e hoje restam apenas cerca de 5% da sua cobertura original, que são remanescentes pequenos, fragmentos perturbados e refúgios em áreas de montanhas (SOS Mata Atlântica, 1998).

Em Minas Gerais existem vários fragmentos florestais de tamanhos, formas e históricos diferentes. O processo de ocupação e exploração do estado de Minas Gerais resultou na redução da cobertura vegetal primitiva, que ficou restrita a remanescentes esparsos, sendo que a maioria deles encontra-se em áreas perturbadas pela retirada seletiva de madeira ou em áreas onde a topografia dificulta o acesso (OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993). Nos últimos anos houve um aumento da consciência sobre a importância desses recursos florestais e sobre a necessidade de conservá-los, mas, mesmo assim, muito pouco se conhece sobre a composição florística dessas florestas, principalmente as de altitude (OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000; WERNECK et al., 2000).

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) possui uma flora exuberante e pouco estudada, por isso é necessária a conservação de seus remanescentes, baseada na preservação da diversidade genética e na importância para a manutenção de outros recursos naturais, como solo, água e fauna, que constituem atração para as atividades turísticas, um importante fator da economia da área de entorno (ENGEVIX, 1995). O PESB é uma das áreas prioritárias para conservação no estado de Minas Gerais, devido à ocorrência de extensas áreas cuja flora ainda é pouco conhecida (MENDONÇA & VANUCCI, 2000).

Estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais (OLIVEIRA FILHO et al., 1994b).

O presente trabalho teve como objetivo conhecer a composição florística de um trecho de Floresta Atlântica de Altitude e avaliar sua semelhança com outros levantamentos florísticos realizados em Florestas de Altitude no sudeste brasileiro e determinar as espécies indicadoras de altitude presentes no trecho analisado.

Material e métodos

A área objeto deste trabalho localiza-se na Fazenda da Neblina a 1410 m de altitude, nos domínios do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB), Zona da Mata de Minas Gerais, entre os meridianos 21^{00'} e 20^{21'} S e os paralelos 42^{20'} e 42^{40'} W (FIGURA 1). O PESB ocupa uma área de 13.210 hectares totalizando um perímetro de 156,9 Km, todo ele entre 1000 e 2000 metros de altitude (DIÁRIO OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1996; ENGEVIX, 1995).

Na classificação de Köppen, o clima é caracterizado como variando de Cw_b a Cw_a. A temperatura média anual é de 18⁰C, sendo que no mês mais frio a média é inferior a 17⁰C e no mês mais quente é inferior a 23⁰C. A precipitação média anual varia em torno de 1300 mm. A estacionalidade é bem marcada, apresentando uma estação chuvosa e quente (novembro a abril) e um período seco e frio (maio a setembro). Predominam na região solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico, Cambissolos e Litossolos (ENGEVIX, 1995).

A maioria dos fragmentos do PESB é formada por Floresta Estacional Semidecidual (ENGEVIX, 1995), mas o trecho estudado é característico de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, cujo conceito ecológico está condicionado pela dupla estacionalidade climática, com chuvas intensas no verão, e estiagem acentuada nos meses mais frios.

A lista florística foi elaborada a partir de uma amostra fitossociológica realizada na Fazenda da Neblina (20°42'S e 42°29'W) em uma área de um hectare, para indivíduos arbóreos com circunferência de tronco igual ou superior a 10cm a altura de 1,3m do solo (CAP).

O material botânico fértil foi depositado no herbário do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa (VIC).

A identificação taxonômica das espécies foi executada por meio de consultas à literatura e a especialistas, além de comparações com a coleção dos herbários VIC e do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras. O sistema de classificação utilizado foi o de CRONQUIST (1988), exceto para a família Leguminosae para a qual foi utilizado o sistema de ENGLER (1894, citado por MELCHIOR, 1964). Para a confirmação da grafia dos nomes das espécies e suas respectivas autoridades utilizou-se o “software” do Índice de Espécies do ROYAL BOTANICAL GARDENS (1993) e o site MOBOT.org/w3 do New York Botanical Gardens (acesso em: dezembro de 2002).

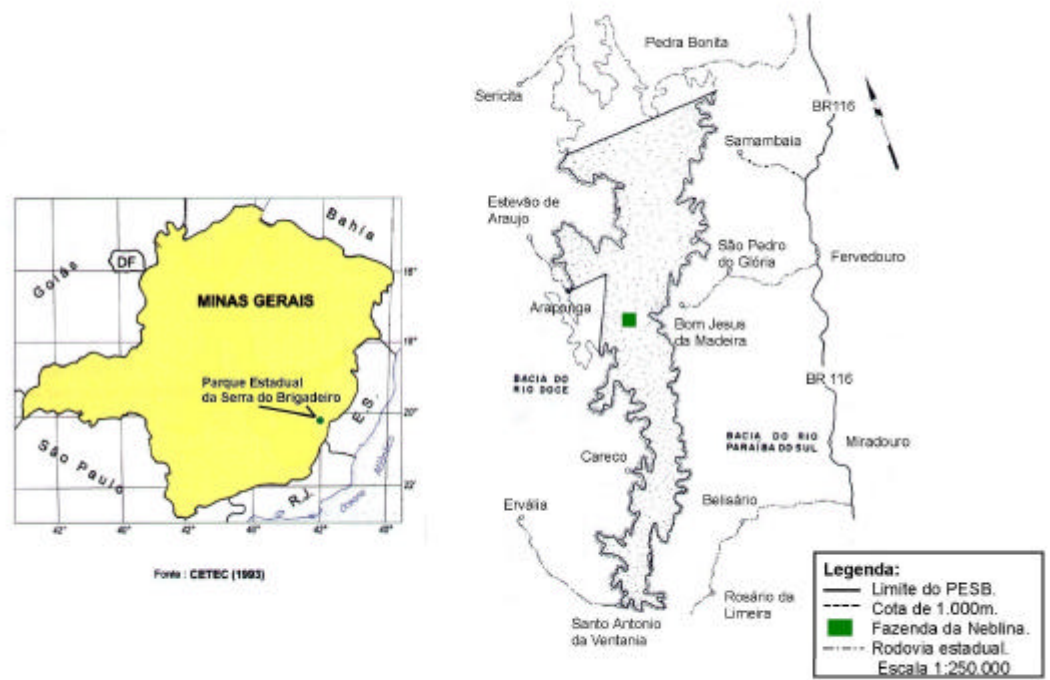


Figura 1. Localização da Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais (ENGEVIX, 1995).

A composição florística observada no PESB foi comparada com listas de outros trabalhos realizados no estado de Minas Gerais em florestas de altitudes (cotas entre 825 e 1450 metros de altitude). Para o cálculo da similaridade foi utilizado o índice de Sørensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

$$ISs = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

onde: c = número de espécies comuns em duas áreas; a = número total de espécies na mata “A” e b = número total de espécies na mata “B”.

Resultados e discussão

Composição florística

Embora a floresta objeto deste trabalho tenha sido classificada como Estacional Semidecidual pelo ENGEVIX (1995), as observações realizadas ao longo do tempo permitem afirmar que o trecho estudado é caracteristicamente de Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1992).

No levantamento florístico foram determinadas 106 espécies, distribuídas em 75 gêneros e 40 famílias. Uma família pertence à divisão Pteridophyta (gênero *Cyathea*), e as demais pertencentes a divisão Angiosperma (TABELA 1).

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Myrtaceae (12 espécies), Melastomataceae (11 espécies), Asteraceae (8 espécies), Lauraceae (7 espécies), Rubiaceae (6 espécies), Fabaceae (5 espécies), Sapindaceae e Flacourtiaceae (4 espécies cada). Comparando estes dados com outros trabalhos realizados em altitudes entre 825 e 1450 metros nos estados de Minas Gerais e São Paulo, observou-se que essas famílias foram as mais representativas em número de espécies em vários trabalhos (MEIRA NETO et al., 1989; RODRIGUES et al., 1989; OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a e b; PEDRALLI et al., 1997; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000; WERNECK et al., 2000).

Myrtaceae é uma família com uma ampla distribuição na Floresta Atlântica, ocorrendo nas florestas ombrófilas, semidecíduas e decíduas. Melastomataceae também foi bem representada em outros levantamentos realizados em Florestas de Altitude de Minas Gerais e São Paulo, mostrando a preferência desta família pelos solos rasos das montanhas, geralmente ocorrendo um aumento no número de espécies com o aumento da altitude (MEIRA NETO et al., 1989; OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a e b; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000).

A família Lauraceae teve sete espécies amostradas, destacando-se também entre as famílias mais ricas em Florestas de Altitude do sudeste de Minas Gerais (OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a e b; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997).

A família Rubiaceae teve 6 espécies amostradas, sendo comum à ocorrência de *Psychotria sessilis*, *Amaioua guianensis* e *Coutarea hexandra* nas Florestas Atlântica da Altitude de Minas Gerais (OLIVEIRA FILHO & MACHADO 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a, b, c e d; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997; RONDON

NETO et al., 2000). MEIRA NETO et al. (1989), também registraram a ocorrência destas espécies em Atibaia, São Paulo.

Tabela 1: Lista de espécies arbóreas encontradas na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Mina Gerais, apresentada em ordem alfabética de famílias, gêneros e espécies

Famílias	Espécies
ANNONACEAE	<i>Guatteria mexiae</i> R.E.Fries <i>Rollinia laurifolia</i> Schlttdl.
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes. <i>Ilex conocarpa</i> Reissek <i>Ilex taubertiana</i> Loes.
ARALIACEAE	<i>Schefflera longepetiolata</i> (E.Marchal) D.Frodin
ASTERACEAE	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC. <i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish <i>Eupatorium itatiayense</i> Hieron <i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker <i>Senecio pluricephalus</i> Cabrera <i>Vernonanthura diffusa</i> (Less.) H.Robinson <i>Vernonanthura discolor</i> (Less.) H.Robinson <i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Robinson
CECROPIACEAE	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.
CELASTRACEAE	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek <i>Maytenus robusta</i> Reissek
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia monteclarensis</i> Prance <i>Licania spicata</i> Hooker f.
CLETHRACEAE	<i>Clethra scabra</i> Pers.
CLUSIACEAE	<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey
CUNONIACEAE	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.
CYATHEACEAE	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea guianensis</i> (Aublet) Benth. <i>Sloanea monosperma</i> Vell.
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervea</i> (Sprengel) Müll.Arg. <i>Croton floribundus</i> Sprengel <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
FABACEAE	
CAESALPINIOIDEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) Macbr. <i>Senna rugosa</i> (G.Don) Irwin & Barneby
FABOIDEAE	<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.
MIMOSOIDEAE	<i>Inga marginata</i> Willd. <i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia decandra</i> Jacquin <i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet <i>Casearia obliqua</i> Sprengel <i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz. <i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Vattimo
LAURACEAE	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees <i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pavón) Mez <i>Ocotea glaziovii</i> Mez <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees <i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart.
MELASTOMATACEAE	<i>Huberia glazioviana</i> Cogn. <i>Leandra lacunosa</i> Cogn. <i>Meriania glabra</i> Triana <i>Miconia chartacea</i> Triana <i>Miconia formosa</i> Cogn. <i>Miconia sellowiana</i> Naudin <i>Miconia tentaculifera</i> Naudin <i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn <i>Tibouchina arborea</i> (Gardner) Cogn. <i>Tibouchina fothergillae</i> (DC.) Cogn. <i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.

Continua...

Tab.1. (continuação)

Famílias	Espécies
MELIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. <i>Cedrela fissilis</i> Vell.
MONIMIACEAE	<i>Mollinedia schottiana</i> (Sprengel) Perkins <i>Mollinedia uleana</i> Perk.
MORACEAE	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaud.
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i> (Swartz) R.Br. <i>Myrsine umbellata</i> Mart.
MYRTACEAE	<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg) Landrum <i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg <i>Eugenia excelsa</i> O.Berg <i>Eugenia florida</i> DC. <i>Eugenia involucrata</i> DC. <i>Eugenia stictosepala</i> Kiaersk. <i>Myrcia albo-tomentosa</i> O.Berg <i>Myrcia eriopus</i> DC. <i>Myrcia lineata</i> Nied. <i>Myrcia rostrata</i> DC. <i>Myrcia rufula</i> Miq. <i>Myrcia venulosa</i> DC. <i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aublet
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Swartz
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Koehne
RUBIACEAE	<i>Amaioua guianensis</i> Aublet <i>Coussarea verticillata</i> Müll.Arg. <i>Coutarea hexandra</i> (Jacquin) K.Schum. <i>Ixora gardneriana</i> Benth. <i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pavón <i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg. <i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul. <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
RUTACEAE	<i>Meliosma brasiliensis</i> Urban
SABIACEAE	<i>Allophylus sericeus</i> Radlk.
SAPINDACEAE	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk. <i>Cupania vernalis</i> Cambess. <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
SIMAROUBACEAE	<i>Picramnia parvifolia</i> Engler <i>Simaba subcymosa</i> A.St.-Hil.l. & Tul.
SOLANACEAE	<i>Cestrum amictum</i> Schltld. <i>Solanum cladotrichum</i> Vand. <i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.
STYRACACEAE	<i>Styrax latifolius</i> Pohl
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch
THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader) H.Keng.
THYMELAEACEAE	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisner) Nevling
URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> Swartz
VERBENACEAE	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham. <i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pavón) A.Juss.
VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia schwackeana</i> Warm.

Entre as espécies encontradas, 20 são espécies indicadoras de florestas de altitude do sudeste brasileiro (MEIRA NETO et al., 1989; OLIVEIRA FILHO et al., 1994c): *Alchornea triplinervea*, *Cabralea canjerana*, *Casearia decandra*, *Casearia obliqua*, *Cedrela fissilis*, *Croton floribundus*, *Cupania vernalis*, *Lamanonia ternata*, *Machaerium nyctitans*, *Myrcia rostrata*, *Myrsine umbellata*, *Nectandra oppositifolia*, *Piptocarpha axillaris*, *Prunus sellowii*, *Sloanea monosperma*, *Tibouchina fothergillae*, *Trembleya parviflora*, *Vernonanthura diffusa* e *Vochysia schwackeana*. Porém, em

trabalhos realizados nas Florestas Ripárias do Vale do Ribeira, São Paulo, na altitude de 62 metros, foram encontradas algumas destas espécies, como: *Alchornea triplinervea*, *Cabrlea canjerana*, *Casearia decandra*, *Cedrela fissilis*, *Croton floribundus*, *Myrcia rostrata* e *Prunus sellowii* (GOMES et al., 2000) o que poderia caracterizá-las como espécies de grande amplitude ecológica. Na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de São Paulo (IAC), no município de Ubatuba, que está entre cotas de 160 a 190 metros de altitude, foi registrada a ocorrência de *Cabrlea canjerana* (SILVA & LEITÃO FILHO, 1982). No estado do Rio de Janeiro, no município de São João da Barra, em uma área de restinga, a espécie *Myrsine umbellata* estava presente (ASSUMPCÃO & NASCIMENTO, 2000). Na Serra da Juréia, no litoral sul de São Paulo, existe o registro da ocorrência de *Casearia arborea* e *Machaerium nyctitans*. SILVA (1989) encontrou *Vochysia schwackeana* em altitude de 640 metros em um levantamento realizado na Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi em São José dos Campos, São Paulo. Na região de Viçosa, Minas Gerais, as espécies *Nectandra oppositifolia* e *Sloanea monosperma* foram encontradas no Sítio Bom Sucesso, na altitude de 742 metros (CAMPOS, 2002), e na mesma região, na Fazenda Rancho Fundo, foram encontradas as espécies *Cupania vernalis* e *Vernonanthura diffusa* (SENRA, 2000). *Psychotria sessilis* foi encontrada em 670m de altitude no campus da UFV (SILVA, et al., 2000)

Diante destes dados, para o PESB só seriam indicadoras de altitude as espécies *Piptocarpha axillaris*, *Lamanonia ternata*, *Trembleya parviflora*, *Tibouchina fothergillae* e *Casearia obliqua*.

Tendo em vista o comportamento da vegetação durante o período de trabalhos de campo, embora em região de estacionalidade climática bem marcada, não foi observada deciduidade que justifique a classificação desta floresta como Estacional decidual como fizera ENGEVIX (1995). Pelas observações de campo a floresta em apreço está classificada com Ombrófila Densa Montana (IBGE, 1992).

Análise de agrupamento

Os dendrogramas obtidos a partir da similaridade florística de 13 áreas (TABELA 2) analisadas estão representadas na Figura 2. Observando o dendrograma para a ligação completa, pode-se notar que foram formados dois grupos principais. O primeiro grupo é constituído por fragmento de florestas ombrófilas e apresentou similaridade de 9% (exceto Monte Belo). Neste grupo as regiões da Serra do Ibitipoca e de Visconde de Mauá e Bocaina de Minas obtiveram 48% de similaridade. Estas duas áreas ligaram-se com Lima Duarte e com o PESB em valores mais baixos de similaridade (respectivamente 29% e 22%). As espécies de ligação entre estas áreas estão na Tabela 3.

O segundo grupo foi formado por fragmentos de florestas semidecíduas reunidas pela similaridade de 20%. As áreas de Itutinga e Serra São José em Tiradentes foram as mais próximas do dendrograma (68% de similaridade). A floresta de Bom sucesso não formou grupo, mas se ligou as estas duas áreas com 63% de similaridade. Dois sub-grupos apresentaram 59% de similaridade: Camargo e Madre de Deus de Minas; ESAL e Poço Bonito. Com uma similaridade um pouco menor, Capivari obteve 41% de ligação com as outras áreas deste grupo. O fragmento de Monte Belo apresentou similaridade de 9% com as outras áreas, não estando próximo ao grupo das florestas semidecíduas. As espécies de ligação para estes grupos estão na Tabela 3.

Como pode ser observado, em Minas Gerais existem diferenças florísticas entre as florestas ombrófilas e semidecíduas. As florestas ombrófilas estão localizadas nas maiores altitudes, onde a nebulosidade formada durante todo o ano, principalmente nas primeiras horas da manhã é importante fator de contribuição na obtenção de água atmosférica para as plantas, sendo a mesma precipitada também no solo. A vegetação de áreas próxima, provavelmente, está sujeitas a condições climáticas e edáficas parecidas, por isto elas apresentaram forte similaridade florística, ao contrário das áreas mais distantes, que possuem composição florística bastante diferente.

Os dendrogramas para a ligação média de grupo e para a ligação mínima (FIGURA 2) confirmaram a separação florística entre as florestas ombrófilas e semidecíduas em Minas Gerais, mas mostraram uma pequena diferença nos valores de fusão o que resultou numa alteração entre algumas áreas.

Tabela 2: Localidades utilizadas para a análise da similaridade florística de Florestas de Altitude no estado de Minas Gerais.

Código	Localidades	Formação florestal	Altitude (metros)	Clima	Lat.	Lon.	Referências
FN	PE Serra do Brigadeiro, Araponga-MG	Ombrófila Densa	1410	Cw	20°42'	42°29'	Este trabalho
LA	ESAL-Lavras-MG	Semidecídua Montana	925	Cw	21°13'	45°00'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
PB	RB Poço Bonito, Lavras-MG	Semidecídua Montana	1150	Cw	21°20'	45°00'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
TR	Serra São José, Tiradentes-MG	Semidecídua Montana	900	Cw	21°01'	44°14'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
BS	Bom Sucesso-MG	Semidecídua Montana	825	Cw	21°09'	44°54'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
IT	Itutinga-MG	Semidecídua Montana	917	Cw	21°22'	44°37'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
MD	Madre de Deus de Minas-MG	Semidecídua Montana	925	Cw	21°29'	44°22'	OLIVEIRA-FILHO et al., 1994c.
LD	Lima Duarte-MG	Ombrófila Montana	1000	—	21°48'	43°56'	ALMEIDA, V.C. 1996.
SI	Serra de Ibitipoca-MG	Ombrófila Altimontana	1450	—	21°42'	43°53'	FONTES, M.A.L. 1997.
VB	Visc. de Mauá e Bocaina de Minas-RJ/MG	Ombrófila Altimontana	1250	—	22°20'	44°36'	OLIVEIRA-FILHO & FONTES. 2000.
CA	Lavras, Capivari-MG	Semidecídua Montana	918	Cw	21°18'	44°53'	SOUZA et al., 2003.
CG	Camargos-MG	Semidecídua Montana	920	Cw	21°21'	44°37'	VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO. 1999.
MB	Monte Belo-MG	Semidecídua Montana	878	—	21°24'	46°16'	VIEIRA, 1990.

Tabela 3: Seleção para as espécies arbóreas associadas as Florestas Atlântica Semidecíduas e Ombrófila de Altitude para treze áreas no estado de Minas Gerais.

Espécies de ligação entre as áreas de Floresta Ombrófilas em Minas Gerais:

Aspidosperma parvifolium, *Cabralea canjerana*, *Casearia decandra*, *Cecropia glaziovi*, *Eremanthus erythropappus*, *Gordonia fruticosa*, *Inga marginata*, *Inga sessilis*, *Lamanonia ternata*, *Nectandra oppositifolia*, *Psychotria sessilis*, *Sapium glandulatum*, *Vernonanthura diffusa*.

Espécies de ligação entre as áreas de Floresta semidecíduas em Minas Gerais:

Amaioua guianensis, *Annona cacans*, *Calyptanthes clusiaefolia*, *Casearia sylvestris**, *Copaifera langsdorffii**, *Croton floribundus**, *Cryptocarya aschersoniana*, *Dendropanax cuneatum*, *Guatteria nigrescens.*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga vera subsp. affinis*, *Ixora warmingii*, *Lamanonia ternata*, *Lithraea molleoides*, *Machaerium nyctitans*, *Machaerium villosum*, *Maytenus glazioviana*, *Myrcia velutina*, *Myrsine umbellata*, *Nectandra oppositifolia**, *Ocotea corymbosa*, *Ocotea odorifera**, *Platypodium elegans*, *Protium widgrenii*, *Roupala brasiliensis*, *Siparuna guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Tapirira obtusa*, *Vismia brasiliensis*, *Vochysia tucanorum*, *Xylopia brasiliensis*.

*espécies de ligação com Monte Belo.

Espécies de ligação entre as florestas ombrófilas e semidecíduas:

Nectandra oppositifolia Nees, *Lamanonia ternata* Vell

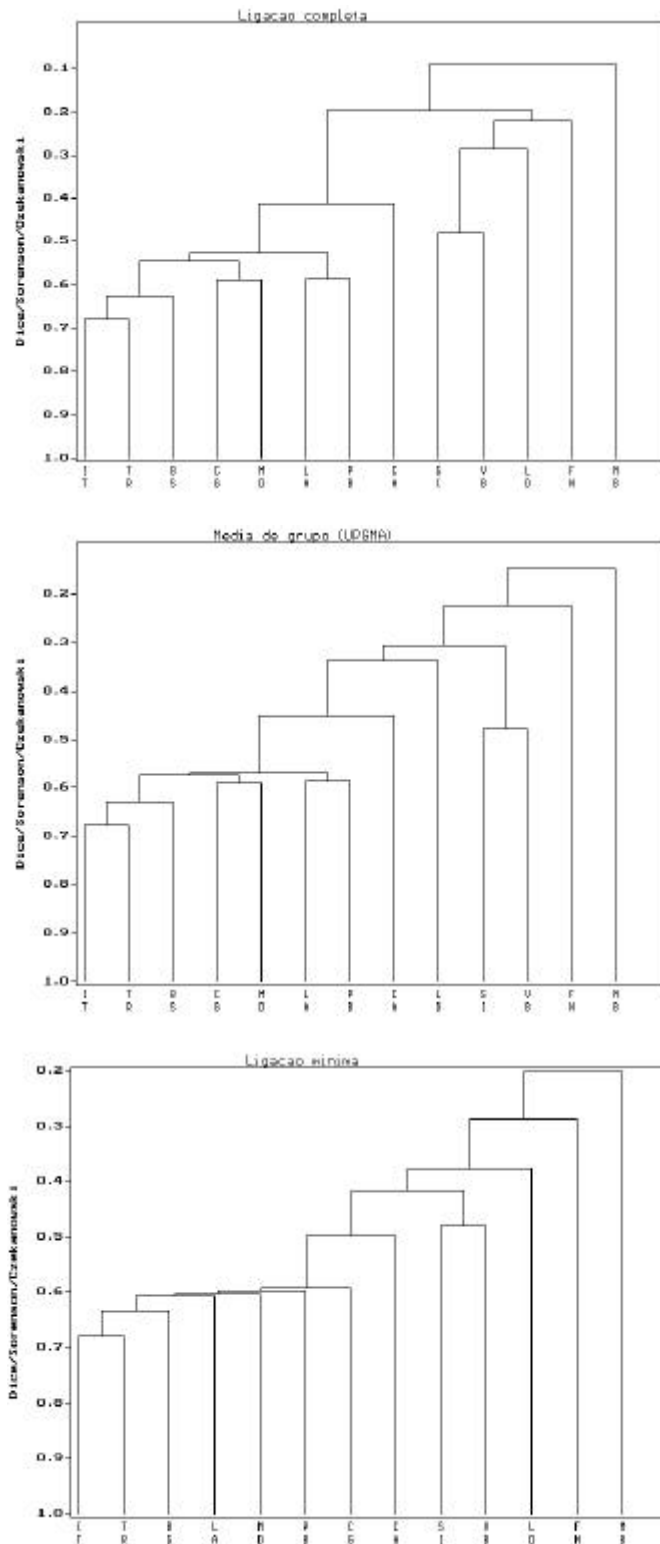


Figura 2: Dendrogramas para a similaridade florística obtidos a partir da análise de agrupamento (índice de similaridade de Sorensen) por ligação completa, ligação de média de grupos e ligação mínima, entre as florestas de altitude do estado de Minas Gerais. Os códigos para as localidades estão na Tabela2.

Conclusões

Neste trecho de Floresta Atlântica de Altitude, as famílias mais ricas em número de espécies foram Myrtaceae, Melastomataceae, Asteraceae, Lauraceae, Rubiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Flacourtiaceae. Dentre estas famílias, Melastomataceae, Lauraceae e Rubiaceae se destacam nos estados de Minas Gerais e de São Paulo por apresentarem um elevado número de espécie, sendo responsáveis por grande parte da diversidade florestal.

Piptocarpha axillaris, *Lamanonia ternata*, *Trembleya parviflora*, *Tibouchina fothergillae* e *Casearia obliqua* foram consideradas como indicadoras de floresta de altitude no Parque.

Com a análise de agrupamento foi possível observar a diferença na composição florística entre as Florestas Semidecíduas e Ombrófilas no estado de Minas. Estas diferenças podem ser atribuídas a disponibilidade de água no solo e na atmosfera que é melhor distribuída ao longo do ano nas maiores altitudes e a distância geográfica.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, V.C. **Composição florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta situada na Zona da Mata Mineira, município de Lima Duarte, MG.** Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1996. 106p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1996.
- ASSUMPCÃO, J. & NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.** 14(3): 301-315, 2000.
- CAMPOS, E.P. **Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento de floresta no município de Viçosa- MG.** Viçosa, MG: UFV, 2002. 61p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. 2002
- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants.** New York: The New York Botanical garden, 1988. 555p.
- DIÁRIO OFICIAL DE MINAS GERAIS, 1996. Belo Horizonte, 24 dez. Caderno 1, 13p.
- ENGEVIX. **Caracterização do meio físico da área autorizada para a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro -Relatório técnico final dos estudos - 8296-RG-H4-003/94, “VER. 1”.** Instituto Estadual de floresta, BIRD/PRÓ-FLORESTA/SEPLAN, 1995, 34p.
- FONTES, M.A.L. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual de Ibitipoca.** Lavras, MG: UFLA, 1997. 77p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras. 1997.
- GOMES, E.P.C., MANTOVANI, W., KAWALL, M. Estrutura e status sucessional de floresta na bacia do rio Ribeira de Iguape, Vale do Ribeira, SP. In: **V SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: CONSERVAÇÃO**, 3, 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 3:170-183, 2000

- IBGE. **Manuais técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- MEIRA-NETO, J.A., BERNACCI, L.C., GRAMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y., LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do parque municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta bot. bras.** 3(2):51-74, 1989.
- MELCHIOR, H.A. **Engler's Syllabus der pflanzenfamilien**. 12 Auflage, II Band, 1-666, Berlin, 1964
- MENDONÇA, M.P. & VANUCCI, L. (organizadores). **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000, 160p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York: J. Wiley & Sons. 1974, 574p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** ,32(4b): 793-810, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & MACHADO, J.N.M. Composição florística de uma floresta semidecídua Montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta bot. bras.** 7(2): 71-88, 1993.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S., MELLO, J.M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. **Revta brasil. Bot.**, 17 (2):167-182,1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, reserva biológica do Poço bonito, Lavras (MG). **Revta brasil. Bot.** 17(1): 67-85, 1994b.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A., GALVINES, M.L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**. 189: 287-305, 1994c.
- OLIVEIRA FILHO, A.T., VILELA, E.A., GALVINES, M.L. CARVALHO, D.A. Comparation of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **EDINB.J.BOT.** 51 (3): 355-389, 1994d.
- PEDRALLI, G., FREITAS, V.L.O., MEYER, S.T., TEIXEIRA, M.C.B., GONÇALVES, A.P.S. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta bot. bras.** 11(2): 191-213, 1997.
- RIZZINI, C.T. & COIMBRA-FILHO A.F. **Ecosistemas brasileiros**. Eng-Rio/Editora Index. 200p., 1988.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revta brasil. Bot.** 12:71-84, 1989.
- RONDON-NETO, R.M., BOTELHO, S.A., FONTES, M.A.L., DAVIDE, A.C., FARIA, J.M.R. Estrutura e composição florística da comunidade arbusto-arbórea de uma clareira da origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana, Lavras-MG, Brasil. **Cerne**, v.6, n. 2, p.079-094, 2000.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. **Index Kewensis on compact disc**. Oxford: Herbarium of the Royal Botanic Gardens Kew. 1993. (CD-ROM).
- SENRA, L.C. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento florestal da Fazenda Rancho Fundo, na Zona da Mata - Viçosa, MG**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 66p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal de Viçosa. 2000
- SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revta brasil. Bot.** 5:43-52, 1982.

- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São Jose dos Campos, SP.** Campinas, SP: UNICAMP 1989. 163. Tese (Doutorado em Ciências, área de Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas. 1989.
- SILVA, A.F., FONTES, N.R.L. LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da mata da biologia da Universidade Federal de Viçosa – Zona da Mata de Minas Gerais. **R. Árvore**, 24(4): 397-405. 2000.
- SOS Mata Atlântica. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995.** Fundação Mata Atlântica, São Paulo, Brasil, 1998.
- SOUZA, J.S., F.B. ESPÍRITO-SANTO, M.A.L. FONTES, A.T. OLIVEIRA-FILHO. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbóreo de um fragmento de floresta semidecídua às margens do Rio Capivari, Lavras, MG. **R. Árvore**. 27(2): 185-206, 2003.
- VAN DEN BERG, E., & A.T. OLIVEIRA-FILHO. 1999. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**. 194 (2/3): 249-266, 1999.
- VIEIRA, M.C.W. **Fitogeografia e conservação de florestas em Monte Belo, Minas Gerais - Estudo de caso: Fazenda Lagoa.** Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1990. 65p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1990.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., GALVILANES, M.L. Flora arbustiva de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas gerais. **Acta bot. bras.** 9(1): 87-100, 1995.
- WERNECK, M.S., PEDRALLI, G., KOENIG, R., GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revta brasil. Bot.**, São Paulo, 23(1): 97-106, 2000.

CAPÍTULO II

ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE UM TRECHO DE FLORESTA ATLÂNTICA DE ALTITUDE DA FAZENDA DA NEBLINA, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO BRIGADEIRO, MINAS GERAIS.

RESUMO – (Estrutura fitossociológica de um trecho de Floresta Atlântica de Altitude na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais). O presente trabalho teve como objetivo analisar a estrutura da vegetação arbórea e verificar se existem correlações com as características físicas e químicas do solo em um fragmento de Floresta Atlântica de Altitude, no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG (20°42'S e 42°29'W), a 1410m de altitude. O clima da região é do tipo Cw, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é 18°C e a precipitação média anual é 1300mm. Para o trabalho fitossociológico foi amostrada uma área de um hectare sub-divida em 100 parcelas contíguas de 10x10m. Foram amostrados indivíduos arbóreos com circunferência maior igual a 10cm a altura de 1,3m do solo. Foram encontrados 3159 indivíduos vivos e 555 mortos em pé. As famílias com os maiores valores de importância foram: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae e Cunoniaceae; e as espécies predominantes foram *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus* e *Inga sessilis*. A análise do solo mostrou que este apresenta baixa fertilidade, alta acidez e alto teor de matéria orgânica, predominantemente de textura franco arenosa. A Análise de Correspondência Canônica foi significativa para os três eixos de ordenação, demonstrando que os fatores edáficos estão correlacionados com as espécies que ocorrem neste trecho de floresta.

Palavras-chave: Estrutura, Floresta Atlântica de Altitude, Análise de Correspondência Canônica, relação solo-vegetação.

ABSTRACT – (Phytosociologic structure of a fragment of highland atlantic forest in the Fazenda da Neblina, Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais) The objective of this work was to analyse the arboreal vegetation structure and to verify if there were correlations with the soil physical and chemical characteristics in a Highland Atlantic Forest fragment, in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil (20°42' S and 42°29' W) at 1410m altitude. The climate of the region is of the Cw type, according to the Köppen classification. The mean annual temperature is 18°C and the mean annual precipitation is 1300mm. For the phytosociologia work an area of one hectare was

divided into 100 continuous plots of 10x10m. Arboreal individuals with a circumference greater than or equal to 10cm at 1.3m of the ground level were sampled. A total of 3159 alive individuals and 555 standing dead individuals were found. The families with the greatest importance values were: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae and Cunoniaceae, and the predominant species were *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbelata*, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus* and *Inga sessilis*. The soil analysis showed low fertility, high acidity and high organic matter content, with a predominantly sand loam texture. The canonic correspondence analysis was significant for the three ordination axes, showing that the soil factors are correlated with the species which occur in this forest fragment.

Keywords:Structure, highland atlantic forest, canonic correspondence analysis, soil-vegetation relation.

Introdução

O Brasil ainda detém a maior e a mais diversificada flora do mundo, mas a maior parte da cobertura vegetal brasileira corre sérios riscos de desaparecer entre 20 e 30 anos, mantidos os níveis atuais de devastação e ocupação do nosso espaço físico (LETÃO FILHO, 1993).

A situação da Floresta Atlântica é grave porque da sua área de distribuição original, ao longo de toda a costa Atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, pouco resta preservado. No sudeste brasileiro estão situados os melhores e mais preservados remanescentes da Floresta Atlântica (LEITÃO FILHO, 1993).

Em Minas Gerais, as florestas se estendem por uma vasta região do centro-sul a leste do estado (IBGE, 1992), mas como ocorreu em outros estados brasileiros, o processo de ocupação e exploração do período colonial resultou na diminuição da cobertura florestal primitiva, que ficou restrita a remanescentes esparsos, sendo que a maioria encontra-se bastante perturbada pela retirada seletiva de madeira ou sitiados em áreas íngremes, onde a topografia dificulta o acesso (OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993).

Para o sudeste brasileiro os trabalhos realizados em florestas que estão acima de 1000 metros de altitude ainda são escassos e vários autores têm chamado a atenção para a necessidade de mais estudos nesses fragmentos florestais (OLIVEIRA FILHO & MACHADO, 1993; OLIVEIRA FILHO et al., 1994a; VILELA et al., 1995; PEDRALLI et al., 1997; OLIVEIRA FILHO & FONTES, 2000; WERNECK et al., 2000).

Estudos fitossociológicos são de máxima importância para a caracterização do papel exercido por cada espécie dentro da comunidade e também contribuem na indicação dos estádios sucessionais para uma melhor avaliação da influência dos fatores climáticos, edáficos e da ação antrópica nas comunidades vegetais (GROMBONE et al., 1990).

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) está entre as 76 áreas indicadas para a conservação da Biodiversidade em Minas Gerais (BIODIVERSIDADE..., 1998), porque existe uma grande deficiência no conhecimento da sua biota. Por isso, e pelas indicações já existentes das diferenças estruturais entre florestas de altitude relativamente próximas, existe a necessidade da realização de trabalhos dessa natureza naquela área.

Os objetivos deste trabalho foram:

- Determinar a estrutura arbórea de um trecho da floresta do PESB.

- Determinar as variações edáficas existentes nesse trecho da floresta do PESB.
- Estabelecer as correlações existentes entre a ocorrência e a densidade das espécies com os fatores edáficos.

Material e métodos:

Área de trabalho:

A área objeto deste trabalho localiza-se na Fazenda da Neblina (20°42'S e 42°29'W, 1410 metros de altitude), dentro do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (PESB) situado na Zona da Mata de Minas Gerais (FIGURA 1), em Floresta Ombrófila Densa Montana (IBGE, 1992).

Na classificação de Köppen, o clima é caracterizado como variando de Cw_b a Cw_a . A temperatura média anual é de 18⁰C, sendo que, no mês mais frio, a média é inferior a 17⁰C e, no mês mais quente, inferior a 23⁰C, e a precipitação média anual varia em torno de 1300mm (FIGURA 2). A estacionalidade é bem marcada, apresentando uma estação chuvosa e quente (novembro a abril) e um período seco e frio (maio a setembro), sendo comum nas regiões mais altas a formação de neblina, principalmente nas primeiras horas da manhã durante todo o ano, o que confere a perenidade foliar da floresta. Predominam na região solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico, Cambissolos e Litossolos (ENGEVIX, 1995).

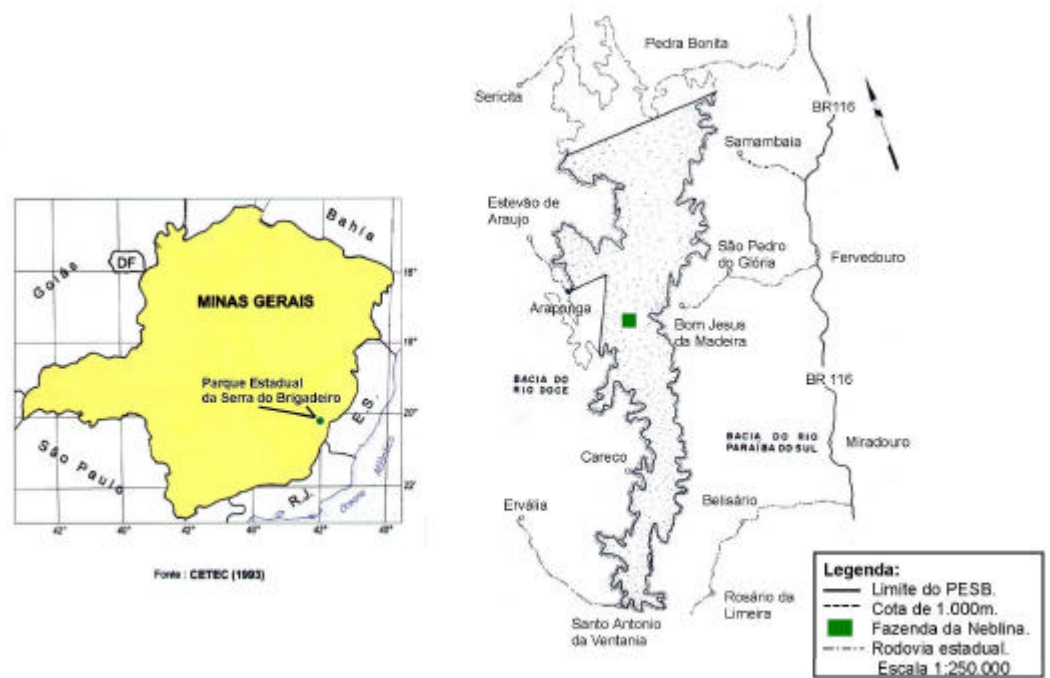


Figura 1: Localização da Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais (ENGEVIX, 1995).

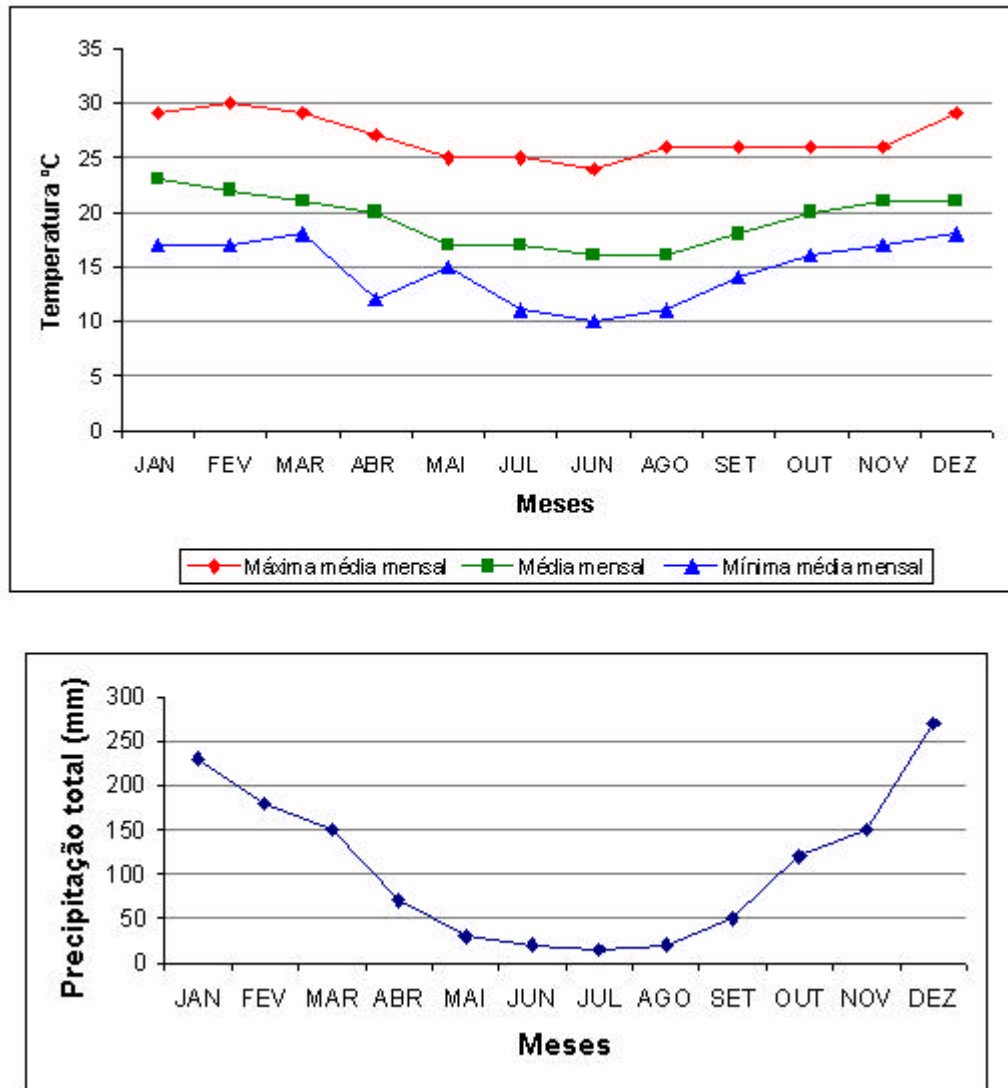


Figura 2: Variações da temperatura (°C) ao longo do ano e a precipitação pluvial total (mm), na região do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais (Atlas Climatológico do estado de Minas Gerais, 1982, apud: ENGEVIX, 1995).

Análise de solo:

As análises físicas e químicas dos solos foram realizadas em 25 parcelas de 10x10m, alternadas entre as 100 utilizadas para a amostra fitossociológica, formando 5 linhas e 5 colunas, cada parcela estava separada pela distância de 10 metros uma das outras (FIGURA 2). Sendo assim, foram coletadas 25 amostras compostas, cada uma formada por três amostras simples coletadas na diagonal das parcelas (vértice-centro-vértice). A coleta foi realizada com o auxílio de um trado holandês na profundidade de 0 a 20cm, que também foi utilizado para medir a profundidade do solo no centro das parcelas (0 - >100cm).

As análises das amostras foram realizadas no Laboratório de Análise e Física do Solo do Departamento de Solos da UFV. Foram determinados: pH em água; fósforo (P), o potássio (K) disponível; cálcio (Ca^{2+}); magnésio (Mg^{2+}); alumínio (Al^{3+}); hidrogênio + alumínio (H+Al); soma de bases (SB); índice de saturação de alumínio (m); capacidade de troca catiônica efetiva [CTC(t)]; índice de saturação por bases (V); teor de matéria orgânica (MO); granulometria (porcentagem de areia, silte e argila).

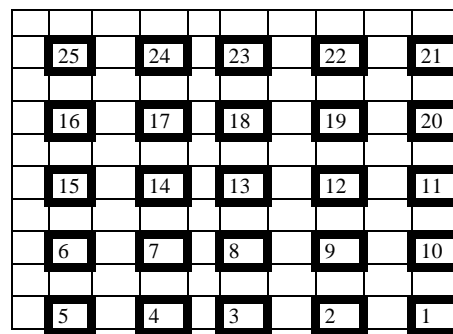


Figura 2: Distribuição das parcelas, destacando aquelas onde foram coletadas as amostras de solo na Fazenda da Neblina, Parque Estadual de Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

Fitossociologia:

Para a amostragem fitossociológica, utilizou-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), sendo montadas 100 parcelas contíguas subdividas em parcelas de 10x10m, formando um quadrado com área de 10.000m². Foram amostrados os indivíduos arbóreos vivos e mortos em pé que possuíssem a circunferência do tronco maior ou igual a 10cm, e a 1,30m de altura do solo (CAP), os quais foram marcados com etiquetas de alumínio numeradas crescentemente. Para os indivíduos amostrados, anotou-se: a CAP, altura, características do tronco e alborno (para auxiliar na determinação taxonômica). A CAP foi medida com uma trena e a altura foi estimada com o auxílio dos tubos da tesoura de alta-poda.

Os parâmetros usuais em fitossociologia de densidade, freqüência, dominância e valores de importância, foram obtidos pelo programa FITOPAC (SHEPHERD, 1994) segundo as interpretações de MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), Föster, 1973, *apud* ROSOT et. al. (1982) e PIELOU (1975).

Para analisar a diversidade de espécies da floresta utilizou-se o índice de diversidade de Shannon (H') e o coeficiente de equabilidade de Pielou (J) (BROWER & ZAR, 1984).

Distribuição de Freqüência das Classes de Diâmetro:

A distribuição diamétrica dos troncos foi realizada para as dez espécies com o maior número de indivíduos. Para o agrupamento dos indivíduos foi utilizado o programa DIAMFITO, desenvolvido pelo Engenheiro Florestal Luiz Pacheco Mota, sendo a amplitude de 2,5 centímetros e o primeiro centro de classe estabelecido em 4,68 cm.

Análise de Ordenação de Solos e Vegetação:

Para a análise das interações entre a abundância de espécies e a variações do solo, foram montadas duas matrizes. A primeira foi a matriz de vegetação com os dados de densidade absoluta (*DA*) das espécies amostradas nas parcelas onde analisou-se o solo. Foram incluídas apenas as espécies que possuíram cinco ou mais indivíduos, porque segundo TER BRAAK (1988), as espécies com densidade muito baixa, aumentam o volume dos cálculos e interferem pouco nos resultados.

A segunda matriz (ambiental) apresentou os resultados obtidos pelas análises químicas e físicas do solo, e foram utilizados os seguintes dados: fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), capacidade de troca catiônica (T), matéria orgânica (MO), profundidade do solo (PROF.), areia grossa (AR), areia fina (AF) e argila.

Para a Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi utilizado o programa PC-ORD (McCUNE e MEFFORD, 1997). O teste de permutação de Monte Carlo foi utilizado para avaliar o nível de significância dos eixos de ordenação canônica.

Resultados e discussão

Análise do solo:

Os resultados das análises físico-químicas das vinte e cinco amostras de solo estão na Tabela 1. Esses resultados foram interpretados de acordo com o que preconizam os laboratórios integrados ao PROFERT-MG, da Comissão de fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999).

As análises granulométricas mostraram que a proporção média de areia grossa foi de 42,08%, de areia fina 19,44%, de silte 22,16%, de argila 16,32%, sendo a classe textural predominante a franco-arenosa.

A disponibilidade de fósforo de acordo com o teor de argila do solo e do valor de fósforo remanescente foi muito baixo (exceto para amostra 9). Os valores para o cálcio e para o magnésio variaram de muito baixo a baixo. Para a soma de bases o valor variou de muito baixo e baixo, mas para três amostras o valor foi médio (amostras 5, 6 e 7). Os valores encontrados para CTC efetiva, na sua maioria, foram baixo, porém nas amostras 2, 5, 6 e 7 os valores foram médios. A CTC em pH7 apresentou valores que variaram de bom a muito bom.

O pH revelou um solo com acidez elevada. Para estimar a acidez, são consideradas a acidez trocável e a ativa, a saturação por alumínio e por bases, a capacidade tampão (acidez potencial), e o teor de matéria orgânica. A acidez do solo ocorre devido à remoção de bases pela percolação da água, permitindo que o hidrogênio tome os lugares (por troca) das bases que vão sendo removidas. Quando o acúmulo de hidrogênio trocável chega a certa concentração, ocorre a alteração espontânea da argila, liberando Al^{+3} (KIEHL, 1979).

Tabela 1: As características físicas e químicas e a profundidade das vinte e cinco amostras de solo coletadas na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro - MG. As amostras foram coletadas entre 0 - 20 cm de profundidade. Onde PH em H₂O, KCl, e CaCl₂ - Relação 1:2,5; P e K - Extrator Mehlich 1; Ca, Mg, Al - Extrator: KCL - 1mol/L; H+Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH7; SB - Soma de Bases Trocáveis; t - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; T - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; MO - Matéria Orgânica; P-rem - Fósforo Remanescente; PF - Profundidade do meio da parcela; AG - Areia Grossa; AF - Areia Fina; CT - Classe textural; FA - Franco-Arenosa; FAA - Franco Argilo-Arenosa.

Parcela	ph	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	cmol _c /dm ³			T	MO	P-rem	PF	dag/Kg			CT	
							H ₂ O	H+Al	SB					t	AG	AF		Argila
1	4,67	3,6	81	0,12	0,02	0,72	12,4	0,35	1,07	12,75	8,33	8	26	43	24	22	11	FA
2	4,55	1,2	441	0,09	0,06	1,2	11,4	1,28	2,48	12,68	7,32	10,4	50	36	16	24	24	FAA
3	4,55	1,3	169	0,13	0,03	0,84	9,4	0,59	1,43	9,99	5,91	14,6	+100	44	22	15	19	FA
4	4,93	4,1	169	0,82	0,07	0,48	9,9	1,32	1,8	11,22	6,92	9	+100	42	27	18	13	FA
5	3,02	1,2	1024	0,92	0,24	0,36	9,2	3,78	4,14	12,98	5,44	13,4	40	42	19	20	19	FA
6	5,04	1,6	625	0,43	0,07	0,6	10,1	2,1	2,7	17,2	7,59	9,3	80	33	20	25	22	FAA
7	4,95	1,7	529	0,54	0,13	0,6	10,5	2,02	2,62	12,52	7,25	10,9	50	42	20	24	14	FA
8	4,82	1,2	28	0,83	0,33	0,96	14,5	1,23	2,19	15,73	8,53	10,8	50	43	18	21	18	FA
9	4,79	13,8	17	0,13	0,08	0,48	12,9	0,25	0,73	13,15	8,4	8,6	18	37	24	17	22	FAA
10	4,57	1,3	16	0,18	0,11	0,84	14,1	0,33	1,17	14,43	9,07	8,2	65	38	24	19	19	FA
11	4,42	1,1	23	0,16	0,07	1,08	13,9	0,29	1,37	14,19	8,46	11,9	67	33	21	23	23	FAA
12	4,57	2,2	15	0,18	0,07	1,08	14,3	0,29	1,37	14,59	9,67	12,1	15	39	23	23	15	FA
13	4,64	1,7	12	0,27	0,11	0,84	14,7	0,41	1,25	15,11	12,22	9,6	37	41	17	30	12	FA
14	4,61	2	13	0,12	0,06	0,84	15,4	0,21	1,05	15,61	12,36	8,1	37	49	19	20	12	FA
15	4,76	2	15	0,16	0,06	0,6	14,1	0,26	0,86	14,36	10,14	8,9	55	56	18	15	11	FA
16	4,58	1,2	18	0,17	0,08	1,2	16,7	0,3	1,5	17	11,15	9,3	16	35	17	21	27	FAA
17	4,59	1,3	13	0,07	0,05	1,2	15,8	0,15	1,35	15,95	11,42	10	68	53	18	18	11	FA
18	4,68	1,1	12	0,05	0,05	0,84	12,8	0,14	0,98	12,94	9,47	7,8	60	39	17	29	15	FA
19	4,75	2,3	27	0,38	0,15	0,96	16,1	0,6	1,56	16,7	11,96	6,1	33	46	16	27	11	FA
20	4,56	1,2	23	0,18	0,09	1,08	12,9	0,33	1,41	13,23	7,12	12	16	43	24	22	11	FA
21	4,54	1	24	0,33	0,13	1,08	12,6	0,52	1,6	13,12	6,99	12,4	+100	34	13	25	28	FAA
22	4,73	2,5	15	0,71	0,21	0,72	14,5	0,96	1,68	15,46	10,01	8,8	46	41	16	27	16	FA
23	4,63	1	31	0,11	0,09	2,28	21,4	0,28	2,56	21,68	12,63	10,2	80	51	14	22	13	FA
24	4,71	1,1	17	0,04	0,05	1,2	17,1	0,13	1,33	17,23	11,15	6,5	+100	48	21	21	10	FA
25	4,96	1,6	18	0,07	0,05	1,32	18	0,17	1,49	18,17	130,3	6,3	29	44	18	26	12	FA

Em habitats oligotróficos há uma deficiência geral de substâncias nutritivas e este é o fator determinante no crescimento das espécies e no espectro das formas de vida das comunidades vegetais que os ocupam. O estabelecimento desta vegetação provavelmente está relacionado com adaptações para solos de baixa fertilidade e pouca profundidade, e não por razões hídricas, uma vez que as nuvens que se acumulam nos topos dos morros fornece água na forma de “spray” (LARCHER, 2000).

Outros trabalhos que realizaram análises físicas e químicas do solo demonstraram que os solos dos topos dos morros tendem a apresentar textura mais arenosa, elevada acidez, e fertilidade mais baixa que nos vales (SILVA & LEITÃO-FILHO, 1982; RODRIGUES, et al., 1989; MEIRA-NETO et al., 1989).

Fitossociologia:

Na Tabela 2 estão os resultados das análises fitossociológicas. Em 10000m² foram amostrados 3159 indivíduos vivos e 555 mortos em pé, totalizando 3714 indivíduos. A área basal total foi 17,594m²; o volume cilíndrico total de 168,39m³; a altura média das árvores foi de 6,4 metros e a máxima de 20 metros.

As famílias com os maiores valores de importância estão representadas na Figura 4. As mais importantes foram Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae (Leguminosae), Cunoniaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Clethraceae, Myrtaceae, Asteraceae, que somaram 84, 91%. As outras 31 famílias contribuíram com apenas 13,09% do total amostrado.

As famílias que apresentaram as maiores densidades relativas, frequência relativa e dominância relativa, estão representadas na Figuras 5, 6 e 7, respectivamente, onde podem-se notar as alterações de posições entre as famílias de acordo com o parâmetro fitossociológico observado.

Na área amostrada, *Myrsine coriacea* foi à espécie que apresentou o maior valor de importância. Com um total de 459 indivíduos, sua densidade relativa foi de 14.53%, mas a dominância relativa, de 9.70%, não foi a maior. Devido ao menor porte de seus indivíduos, *Myrsine coriacea* exibiu dominância relativa menor em relação a *Myrsine umbellata* e a *Lamanonia ternata*.

Tabela 2: Parâmetros da estrutura horizontal das espécies amostradas da Fazenda da Neblina, Parque Estadual de Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, onde: DA – Densidade Absoluta; DR – Densidade Relativa; FA – Frequência Absoluta; FR – Frequência Relativa; DoA – Dominância Absoluta; DoR – Dominância Relativa; VI – Valor de Importância (%).

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IV
<i>Myrsine coriacea</i>	459	14,53	89	6,69	1,7070	9,7	30,92
<i>Myrsine umbellata</i>	388	12,28	85	6,39	2,1130	12,01	30,68
<i>Lamanonia ternata</i>	144	4,56	58	4,36	2,7044	15,37	24,29
<i>Croton floribundus</i>	238	7,53	68	5,11	1,1137	6,33	18,97
<i>Inga sessilis</i>	262	8,29	72	5,41	0,7306	4,15	17,86
<i>Psychotria sessilis</i> var. <i>brevifolia</i>	202	6,39	76	5,71	0,5062	2,88	14,98
<i>Solanum cladotrichum</i>	203	6,43	61	4,58	0,5312	3,02	14,03
<i>Clethra scabra</i>	104	3,29	47	3,53	1,0357	5,89	12,71
<i>Tibouchina fothergillae</i>	137	4,34	49	3,68	0,4978	2,83	10,85
<i>Tibouchina arborea</i>	53	1,68	34	2,55	1,0926	6,21	10,44
<i>Ixora gardneriana</i>	71	2,25	37	2,78	0,4382	2,49	7,52
<i>Machaerium nycticans</i>	65	2,06	25	1,88	0,4686	2,66	6,6
<i>Alchornea triplinervia</i>	52	1,65	33	2,48	0,2597	1,48	5,6
<i>Solanum swartzianum</i>	57	1,8	37	2,78	0,1574	0,89	5,48
<i>Miconia tentaculifera</i>	43	1,36	28	2,1	0,2994	1,7	5,17
<i>Miconia sellowiana</i>	43	1,36	31	2,33	0,1824	1,04	4,73
<i>Psychotria capitata</i>	41	1,3	26	1,95	0,1117	0,64	3,89
<i>Cupania vernalis</i>	31	0,98	22	1,65	0,1219	0,69	3,33
<i>Myrcia rufula</i>	30	0,95	25	1,88	0,0812	0,46	3,29
<i>Nectandra reticulata</i>	18	0,57	16	1,2	0,2486	1,41	3,18
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	23	0,73	19	1,43	0,1647	0,94	3,09
<i>Vernonanthura discolor</i>	14	0,44	10	0,75	0,3177	1,81	3
<i>Myrcia rostrata</i>	24	0,76	18	1,35	0,1265	0,72	2,83
<i>Apuleia leiocarpa</i>	25	0,79	20	1,5	0,0762	0,43	2,73
<i>Psychotria sessilis</i> var. <i>germina</i>	28	0,89	19	1,43	0,065	0,37	2,68
<i>Trembleya parviflora</i>	29	0,92	9	0,68	0,1286	0,73	2,33
<i>Vernonanthura diffusa</i>	8	0,25	7	0,53	0,2473	1,41	2,18
<i>Leandra lacunosa</i>	22	0,7	17	1,28	0,0359	0,2	2,18
<i>Sorocea guillemianiana</i>	17	0,54	14	1,05	0,0749	0,43	2,02
<i>Sapium glandulosum</i>	16	0,51	12	0,9	0,0987	0,56	1,97
<i>Myrcia albo-tomentosa</i>	19	0,6	14	1,05	0,051	0,29	1,94
<i>Symplocos pubescens</i>	15	0,47	11	0,83	0,0902	0,51	1,81
<i>Maytenus robusta</i>	14	0,44	14	1,05	0,0471	0,27	1,76
<i>Roupala Montana</i>	10	0,32	8	0,6	0,1457	0,83	1,75
<i>Prunus sellowii</i>	7	0,22	6	0,45	0,1389	0,79	1,46
<i>Eugenia stictosepala</i>	13	0,41	10	0,75	0,0444	0,25	1,42
<i>Aloysia virgata</i>	11	0,35	8	0,6	0,0786	0,45	1,4
<i>Eremanthus erythropappus</i>	6	0,19	4	0,3	0,1351	0,77	1,26
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	8	0,25	8	0,6	0,0596	0,34	1,19
<i>Amaioua guianensis</i>	9	0,28	8	0,6	0,042	0,24	1,12
<i>Guatteria mexiae</i>	9	0,28	7	0,53	0,0475	0,27	1,08
<i>Cestrum amictum</i>	7	0,22	7	0,53	0,0565	0,32	1,07
<i>Coussarea verticillata</i>	9	0,28	5	0,38	0,0714	0,41	1,07
<i>Senecio pluricephalus</i>	8	0,25	8	0,6	0,0132	0,08	0,93
<i>Senna rugosa</i>	9	0,28	5	0,38	0,0468	0,27	0,93
<i>Coutarea hexandra</i>	5	0,16	5	0,38	0,069	0,39	0,93
<i>Schefflera longepetiolata</i>	7	0,22	6	0,45	0,0413	0,23	0,91
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	0,25	5	0,38	0,0338	0,19	0,82
<i>Casearia decandra</i>	6	0,19	5	0,38	0,04	0,23	0,79
<i>Huberia glazioviana</i>	5	0,16	5	0,38	0,0228	0,13	0,66
<i>Cabralea canjerana</i>	5	0,16	5	0,38	0,0164	0,09	0,63
<i>Vochysia schwackeana</i>	3	0,09	3	0,23	0,0535	0,3	0,62
<i>Maytenus evonymoides</i>	6	0,19	4	0,3	0,0202	0,11	0,61
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	0,16	4	0,3	0,0214	0,12	0,58
<i>Cecropia glaziovi</i>	4	0,13	3	0,23	0,0366	0,21	0,56
<i>Cyathea delgadii</i>	4	0,13	3	0,23	0,0332	0,19	0,54
<i>Miconia theaezans</i>	3	0,09	3	0,23	0,0341	0,19	0,51
<i>Licania spicata</i>	4	0,13	4	0,3	0,0118	0,07	0,49
<i>Cedrela fissilis</i>	4	0,13	4	0,3	0,0102	0,06	0,49
<i>Baccharis brachylaenoides</i>	4	0,13	4	0,3	0,0077	0,04	0,47
<i>Sloanea</i> sp.	4	0,13	4	0,3	0,0066	0,04	0,46

Continua...

Tab. 2. (continuação)

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IV
----------	----	----	----	----	-----	-----	----

<i>Aspidosperma parvifolium</i>	3	0,09	3	0,23	0,0204	0,12	0,44
<i>Persea pyrifolia</i>	3	0,09	2	0,15	0,0228	0,13	0,38
<i>Xylosma prockia</i>	3	0,09	3	0,23	0,0086	0,05	0,37
<i>Couepia monteclarensis</i>	3	0,09	3	0,23	0,0084	0,05	0,37
<i>Picramnia parvifolia</i>	3	0,09	3	0,23	0,0084	0,05	0,37
<i>Clusia nemorosa</i>	3	0,09	3	0,23	0,0082	0,05	0,37
<i>Mollinedia uleana</i>	3	0,09	3	0,23	0,0057	0,03	0,35
<i>Ilex taubertiana</i>	3	0,09	3	0,23	0,0046	0,03	0,35
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	3	0,09	3	0,23	0,0045	0,03	0,35
<i>Myrcia venulosa</i>	2	0,06	2	0,15	0,0216	0,12	0,34
<i>Allophylus sericeus</i>	2	0,06	2	0,15	0,0204	0,12	0,33
<i>Campomanesia phaea</i>	2	0,06	2	0,15	0,0146	0,08	0,3
<i>Eugenia excelsa</i>	2	0,06	2	0,15	0,0146	0,08	0,3
<i>Ocotea glaziovii</i>	2	0,06	2	0,15	0,0128	0,07	0,29
<i>Eupatorium itatiayense</i>	2	0,06	2	0,15	0,0109	0,06	0,28
<i>Sloanea monosperma</i>	2	0,06	2	0,15	0,0108	0,06	0,28
<i>Eugenia florida</i>	2	0,06	2	0,15	0,01	0,06	0,27
<i>Gordonia fruticosa</i>	2	0,06	2	0,15	0,0085	0,05	0,26
<i>Simaba subcymosa</i>	2	0,06	2	0,15	0,0078	0,04	0,26
<i>Myrcia eriopus</i>	2	0,06	2	0,15	0,007	0,04	0,25
<i>Boehmeria caudata</i>	2	0,06	2	0,15	0,0054	0,03	0,24
<i>Eugenia involucreta</i>	2	0,06	2	0,15	0,0046	0,03	0,24
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,06	2	0,15	0,0043	0,02	0,24
<i>Meriana glabra</i>	2	0,06	2	0,15	0,0036	0,02	0,23
<i>Meliosma brasiliensis</i>	2	0,06	2	0,15	0,0035	0,02	0,23
<i>Plinia rivularis</i>	2	0,06	2	0,15	0,0029	0,02	0,23
<i>Rollinia laurifolia</i>	1	0,03	1	0,08	0,0168	0,1	0,2
<i>Piptocarpha axillaris</i>	1	0,03	1	0,08	0,0153	0,09	0,19
<i>Ocotea puberula</i>	2	0,06	1	0,08	0,0046	0,03	0,16
<i>Pisonia ambigua</i>	2	0,06	1	0,08	0,0044	0,03	0,16
<i>Inga marginata</i>	2	0,06	1	0,08	0,0019	0,01	0,15
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	1	0,03	1	0,08	0,0071	0,04	0,15
<i>Casearia obliqua</i>	1	0,03	1	0,08	0,0065	0,04	0,14
<i>Miconia chartacea</i>	1	0,03	1	0,08	0,0034	0,02	0,13
<i>Styrax latifolius</i>	1	0,03	1	0,08	0,0032	0,02	0,12
<i>Ilex amara</i>	1	0,03	1	0,08	0,0024	0,01	0,12
<i>Myrcia lineata</i>	1	0,03	1	0,08	0,0021	0,01	0,12
<i>Miconia formosa</i>	1	0,03	1	0,08	0,002	0,01	0,12
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	0,03	1	0,08	0,0017	0,01	0,12
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,03	1	0,08	0,0013	0,01	0,11
<i>Cupania tenuivalvis</i>	1	0,03	1	0,08	0,0012	0,01	0,11
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	0,03	1	0,08	0,001	0,01	0,11
<i>Ilex conocarpa</i>	1	0,03	1	0,08	0,0008	0	0,11

Myrsine umbellata foi o segundo maior valor de importância. Representada por 388 indivíduos, a sua densidade relativa foi de 12.28%, mas a dominância relativa foi 15.37%, sendo maior que a da primeira colocada. Isto é reflexo da área basal mais expressiva por parte de seus indivíduos. OLIVEIRA-FILHO et al. (1994a) em um trabalho realizado na “Matinha da ESAL”, em Lavras, encontram apenas um indivíduo dessa espécie, mas, em outro trabalho realizado na Reserva Biológica do Poço Bonito, o número de indivíduos aumentou para 23 (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994b). WERNECK et al. (2000) em trabalhos realizados na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, relataram esta espécie como comum no dossel, para um trecho de mata preservada.

Lamanonia ternata foi a que apresentou o maior valor para a dominância relativa, porque esta espécie teve um elevado número de indivíduos altos e com área basal expressiva.

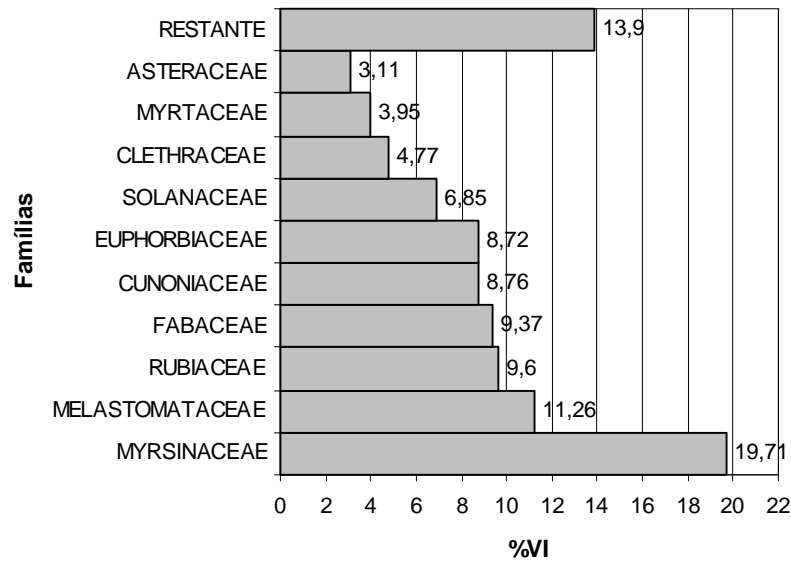


Figura 4: Distribuição das famílias com os maiores percentuais para valor de importância. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

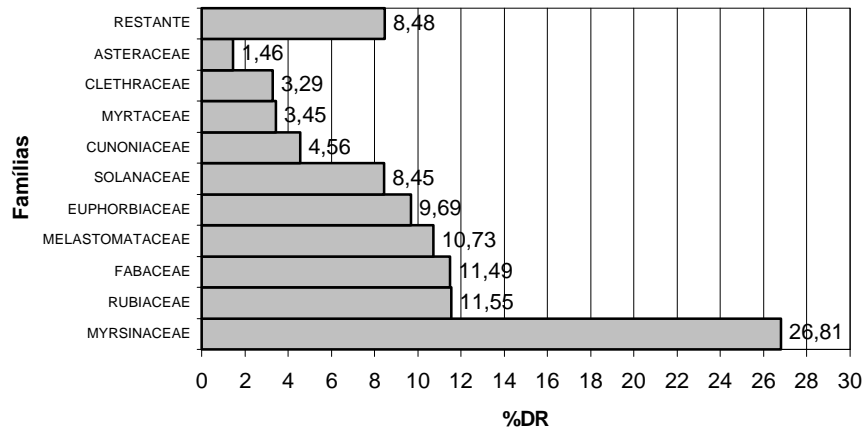


Figura 5: Distribuição das famílias com os maiores valores para a densidade relativa. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

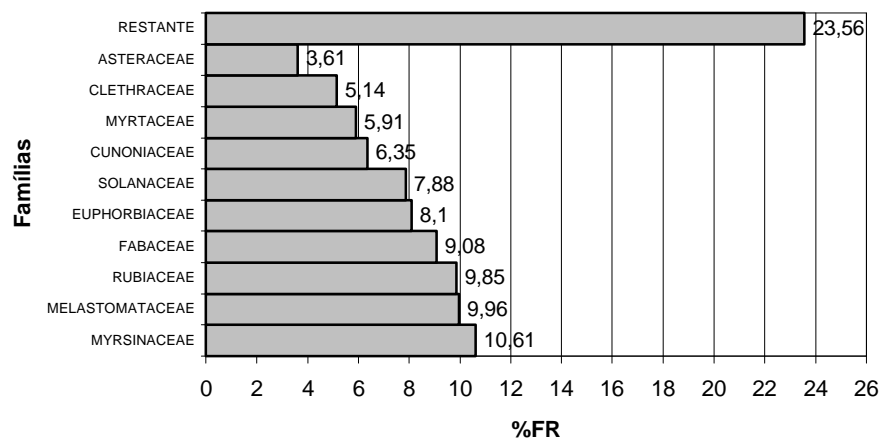


Figura 6: Distribuição das famílias segundo os maiores valores para a frequência relativa. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

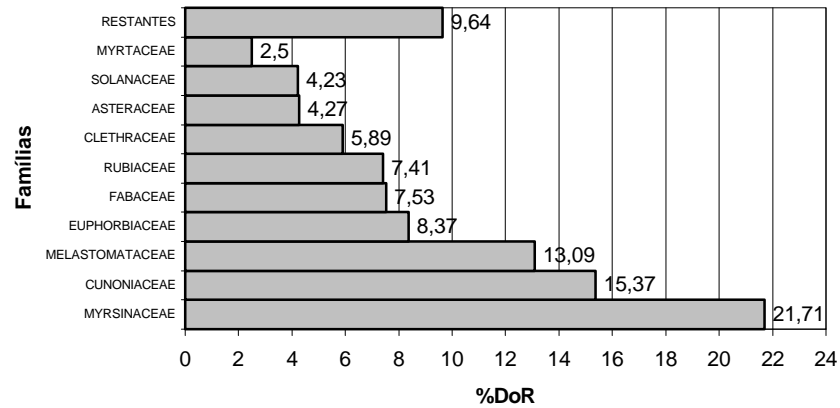


Figura 7: Distribuição das famílias segundo os maiores valores para a dominância relativa. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

As espécies *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Psychotria sessilis* var. *brevifolia* e *Solanum cladotrichum*, apresentaram elevado número de indivíduos, apresentando altos valores para frequência e densidade relativas. Elas ocuparam respectivamente a 4°, 5°, 6° e 7° posição em valor de importância. Essas três espécies eram comumente encontradas no subosque.

Clethra scabra apresentou valor para a dominância relativa de 5,89 %, que foi superior aos encontrados para *Inga sessilis*, *Psychotria sessilis* var. *brevifolia* e *Solanum cladotrichum*, mas mesmo assim ficou com a 8° colocação em valor de importância, porque mesmo tendo uma área basal mais expressiva o número de indivíduos foi muito pequeno em relação as outras espécies.

Tibouchina fothergillae ficou com a 9° posição em valor de importância por ter apresentado 177 indivíduos, o que resultou em frequência relativa maior quando comparado a *Tibouchina arborea* que ocupou a 10° posição em valor de importância. Esta última espécie, não teve um número elevado de indivíduos, mas a área basal foi mais representativa, resultando em uma alta dominância relativa.

Segundo MARTINS (1993), espécies raras são aquelas que apresentam apenas um indivíduo em toda a amostragem. Sendo assim foram encontradas 14 espécies, neste contexto: *Rollinia laurifolia*, *Piptocarpha axillaris*, *Cinnamomum glaziovii*, *Casearia obliqua*, *Miconia chartacea*, *Styrax latifolius*, *Ilex dumosa*, *Myrcia lineata*, *Miconia formosa*, *Mollinedia schottiana*, *Casearia gossypiosperma*, *Cupania tenuivalvis*, *Daphnopsis fasciculata* e *Ilex conocarpa*.

Os indivíduos mortos foram retirados da análise fitossociológica, mas eles totalizaram 555 (14,9%) indivíduos, distribuídos em quase todas as parcelas. O elevado número de indivíduos mortos, de indivíduos jovens e de espécies raras pode indicar que um número expressivo de espécies está sucedendo ou sendo sucedido neste trecho da floresta (SILVA et al., 2000). Neste trecho de floresta, o solo raso e a baixa fertilidade pode estar influenciando no estabelecimento e no crescimento da comunidade vegetal, mas como não se pode determinar a espécie e a quanto tempo a árvore esta morta, não há como precisar como está ocorrendo a dinâmica da mortalidade desta comunidade.

O índice de diversidade (H') para a área amostrada neste trabalho foi de 3,294 (nats/indivíduo) e a equabilidade (J) de 0,706, que são valores próximos aos citados em trabalhos realizados em Florestas Semidecíduais do Sudeste de Minas Gerais. RONDON-NETO, et al. (2000) encontraram o valor de 3,09 para o Parque Florestal da Queda do Bonito, Lavras; WERNECK, et al. (2000) encontraram um valor que variou entre 2,36 e 3,15, para a Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto; OLIVEIRA-FILHO, et al. (1994a e b) encontraram para a “Matinha de ESAL” em Lavras um valor de 3,6; para a Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito este valor foi de 4,204. Na serra do Japi, São Paulo, o valor encontrado foi de 3,94, e segundo os autores, esse alto valor esta vinculado à diferenças florísticas determinadas por variações das condições ecológicas (RODRIGUES, et al., 1989). Segundo SILVA et al. (2000), a comparação entre índices de diversidade deve ser avaliada com cuidado, uma vez que vários fatores inerentes à sucessão e ao método de amostragem podem interferir nos seus valores. Entre eles destacam-se o número de espécies; o número de espécies raras na amostragem e de indivíduos por espécie; o total de indivíduos; os tipos de mosaicos abrangidos pela amostragem; o grau de maturidade do compartimento analisado; a qualidade de sítio; o critério de inclusão adotado e outros fatores.

Distribuição das frequências das classes de diâmetros:

O menor centro de classe de diâmetro foi 4,68 e o maior 40,7 e a distribuição geral ocupou 12 classes (FIGURA 8). O gráfico assumiu a tendência de um “J invertido”, decrescendo em valor gradual e contínuo em relação as classes de diâmetros mais altas. O resultado encontrado é o padrão esperado para floresta inequidâneas, tendo sido atribuído como normal, o elevado número de indivíduos jovens nas classes de diâmetros mais baixas, devido ao processo natural de recrutamento de novas gerações (ALDER & SYNOTT, 1992 *apud* OLIVEIRA FILHO et al., 1994a). Pode-se observar que mais de 70% dos indivíduos estão na classe de diâmetro mais baixa. O que está de acordo com

DAUBENMIRE (1968 *apud* SILVA JUNIOR & SILVA, 1988), quando afirmam que uma comunidade em equilíbrio teria uma grande produção de sementes, seguida de uma germinação satisfatória e inicialmente uma alta taxa da mortalidade, que seria decrescente nas idades mais avançadas.

Myrsine coriacea (FIGURA 8) apresentou o maior número de indivíduos (459); entretanto só esteve presente até a quinta classe de diâmetro. *Myrsine umbellata* (FIGURA 8) ficou com o segundo lugar em número de indivíduos (388), mas esteve presente até a oitava classe de diâmetro, indicando que essa espécie é representada por um número de jovens menor do que de *Myrsine coriacea* e seus indivíduos alcançam área basal mais expressiva.

Para *Inga sessilis* o número total de indivíduos foi 262 (FIGURA 8). Essa espécie esteve distribuída até a quinta classe de diâmetro, podendo-se notar uma brusca queda do número de indivíduos entre a primeira e a segunda classe de diâmetro.

A população de *Croton floribundus* apresentou o número de indivíduos menor na primeira classe de diâmetro em relação a segunda classe (FIGURA 8). Esta diferença pode indicar que esta população está tendendo ao declínio, podendo sair do sistema.

Solanum cladotrichum esteve distribuída até a quarta classe de diâmetro, podendo-se notar que o número de indivíduos da primeira classe é bem maior do que na segunda (FIGURA 8).

Psychotria sessilis var. *brevifolia* esteve representada continuamente até a quarta classe de diâmetro, ressaltando que o indivíduo da 11ª classe teve os perfilhos somados, pois essa espécie caracteristicamente não possui representantes com área basal desenvolvida (FIGURA 8).

Os indivíduos de *Lamanonia ternata* estiveram presentes em todas as classes, exceto na última (FIGURA 8). Nessa espécie, as duas primeiras classes de diâmetros foram inferiores a terceira. A diminuição do número de indivíduos nas primeiras classes pode ser um indício que esta espécie esteja saindo do sistema ou a localização da amostra não teria sido eficiente para a avaliação dessa população.

Tibouchina fothergillae, espécie de pequeno porte, teve um maior número de indivíduos na primeira classe de diâmetro, e o restante foi diminuindo até a quarta classe (FIGURA 9).

Clethra scabra teve uma distribuição diamétrica mais truncada entre a segunda e a terceira classe, mas o maior número de indivíduos esteve na primeira classe (FIGURA 9).

O gráfico para *Ixora gardneriana* não formou um “J” invertido, porque entre a terceira e a quarta classe houve um pequeno aumento no número de indivíduos (FIGURA 9).

A análise das classes de diâmetro indica que para as 10 espécies com o maior número de indivíduos, o ciclo de vida está se completando, portanto, deveriam continuar com um elevado número de indivíduos na estrutura desta comunidade florestal. Exceção se faz a *Croton floribundus*, cujo comportamento indica tendência a sair do sistema

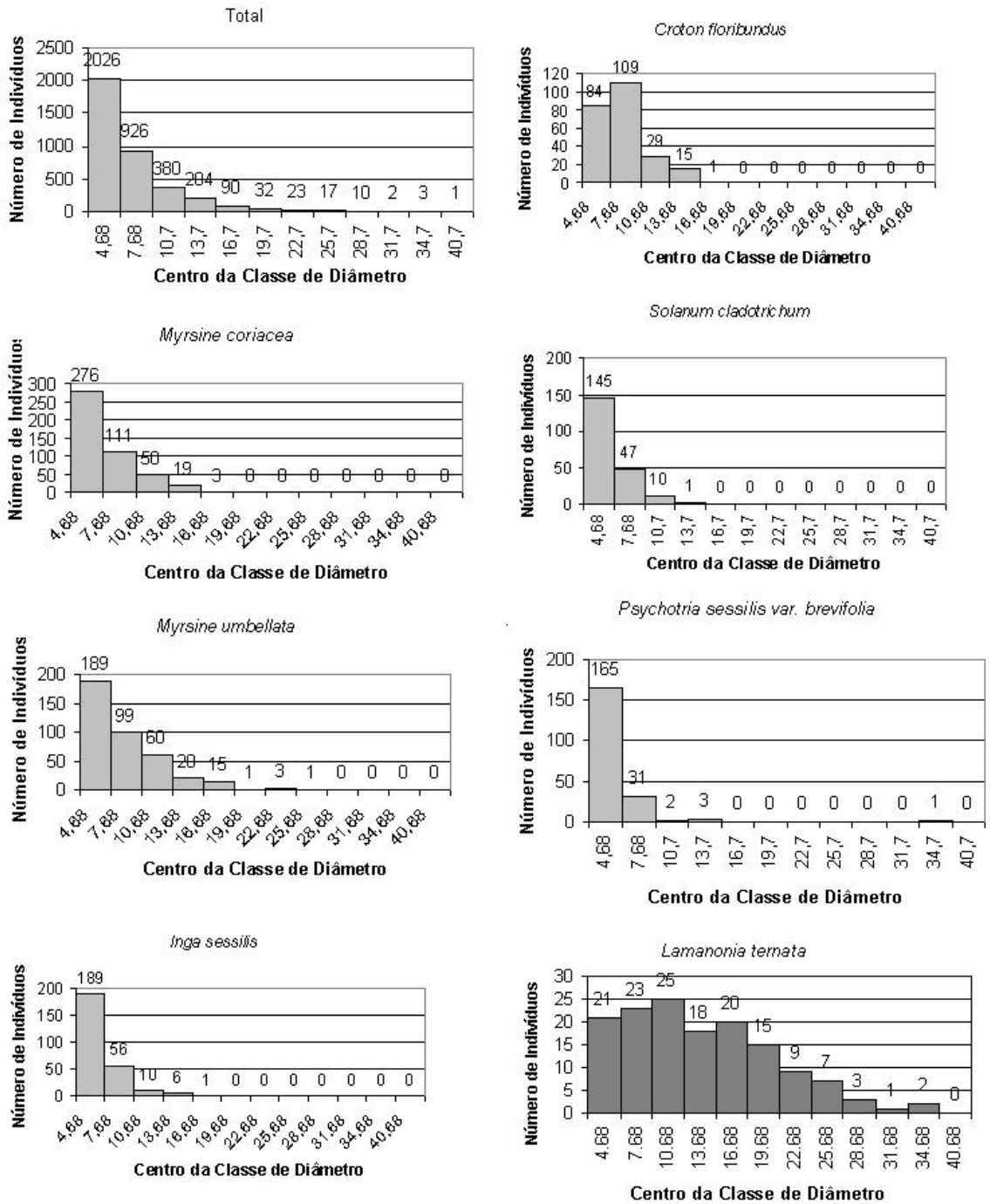


Figura 8: Distribuição das classes de diâmetros arbóreo do total amostrado, e das espécies *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Inga sessilis*, *Croton floribundus*, *Solanum cladotrichum*, *Psychotria sessilis var. brevifolia* e *Lamanonia ternata*. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

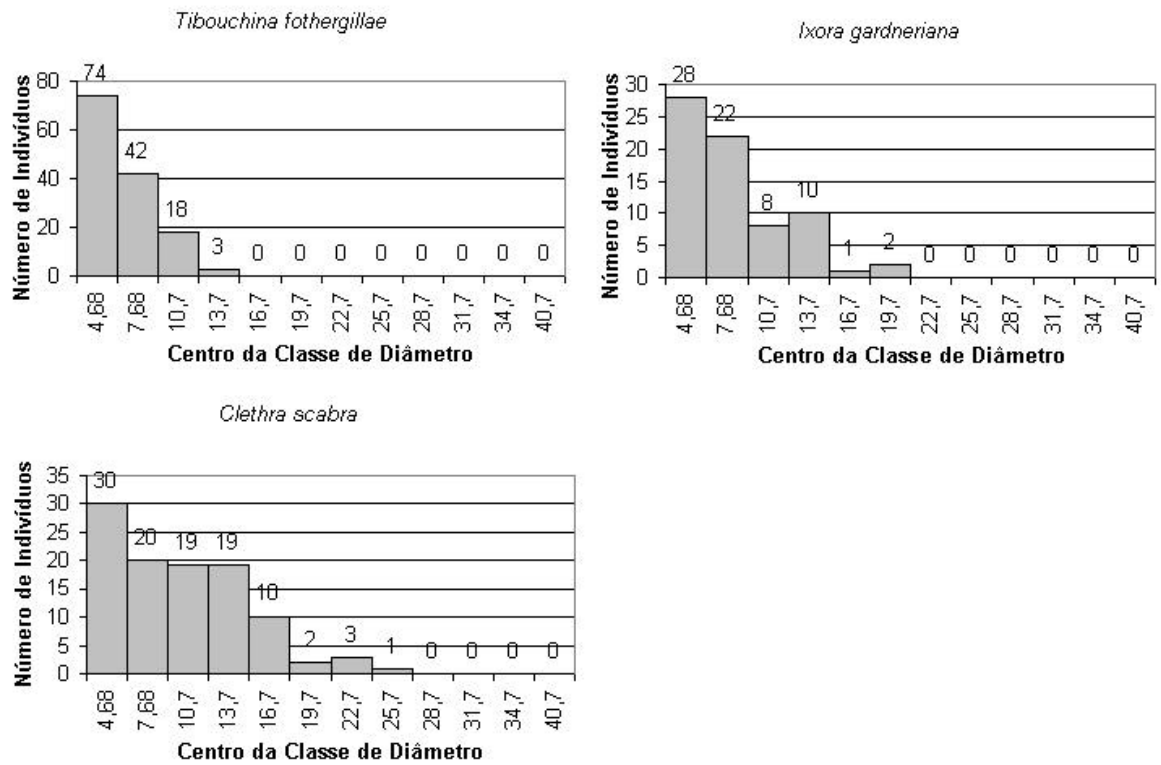


Figura 9: Distribuição das classes de diâmetros das espécies *Tibouchina fothergillae*, *Clethra scabra* e *Ixora gardneriana*. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, ,Minas Gerais.

Análise de correspondência canônica (CCA):

Os resultados obtidos pela CCA para os três eixos de ordenação canônica estão na Tabela 3. Os autovalores e a variância explicada apresentaram valores baixos, mas segundo TER BRAAK (1988), pequenos autovalores e baixos percentuais de variância explicada são esperados na ordenação de dados ecológicos, devido a alta complexidade dos vários fatores envolvidos na determinação da estrutura florestal. Mesmo assim, a correlação de Pearson para as espécies e as variáveis edáficas foi consistente, e o teste de permutação de Monte Carlo demonstrou uma correlação significativa para os três eixos de ordenação.

Tabela 3: Resumo para análise de correspondência canônica (CCA) e o teste de permutação de Monte Carlo para as espécies arbóreas e variáveis edáficas para 25 parcelas amostradas, utilizando dados de presenças e ausência de espécies. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, , Minas Gerais.

	Eixos 1	Eixos 2	Eixos 3
Autovalores	0.163	0.087	0.080
Variância explicada (%) para as espécies	13.5	7.1	6.6
Variância acumulada (%)	13.5	20.6	27.2
Correlação de Pearson (Espécies-Variáveis)	0.909	0.877	0.853
Kendall (Rank) Corr., (Espécies-Variáveis)	0.780	0.727	0.533
Teste de permutação de Monte Carlo	0.1370	0.7540	0.3620

O primeiro eixo canônico teve uma melhor correlação com a matéria orgânica, seguido pela capacidade de troca catiônica e a presença de potássio. A matéria orgânica teve uma alta correlação com a capacidade de troca catiônica (positiva) e com o potássio (negativo). Neste eixo de ordenação, é demonstrado que a acidez do solo é responsável pela quantidade elevada de matéria orgânica e pela alta capacidade de troca catiônica. O segundo eixo canônico demonstrou uma correlação maior com a argila e com a areia. A argila possui uma correlação maior com a areia (negativo) e com potássio (positivo), enquanto que a areia possui uma correlação positiva com a matéria orgânica. Para o terceiro eixo de ordenação, a maior correlação foi com o fósforo e com o magnésio, sendo que o fósforo apresentou a maior correlação com o alumínio (negativo) e o magnésio com o cálcio (positivo). A acidez do solo pode estar inibindo a decomposição da matéria orgânica, que não disponibiliza os nutrientes para o solo para serem utilizados pelas plantas, por isso a relação negativa com os nutrientes, principalmente o potássio (TABELA 4).

Na Tabela 3 estão os valores encontrados para os três eixos canônicos das espécies amostrados nas parcelas, e na Figura 10 estão representados os resultados após o tratamento das matrizes de vegetação e das variáveis ambientais. Para as espécies, no primeiro eixo canônico as que apresentaram os maiores valores positivos foram: *Clethra scabra*, *Tibouchina fothergillae* e *Lamanonia ternata*; e os maiores valores negativos foram: *Cupania vernalis*, *Machaerium nycitans* e *Solanum swartziano*. No segundo eixo as espécies com os maiores valores positivos foram: *Tibouchina arborea*, *Miconia selowiana* e *Lamanonia ternata*; e os negativos foram: *Sapium glandulosum*, *Myrcia albo-tomentosa* e *Alchornea triplinervea*. As espécies com os maiores valores positivos para o terceiro eixo de ordenação, foram: *Psychotria sessilis* var. *germina*, *Myrcia rufula* e *Tibouchina arborea*; e os valores negativos foram: *Myrcia albo-tomentosa*, *Miconia tentaculifera* e *Lamanonia ternata*.

As espécies *Myrsine coriacea* e *Myrsine umbelata*, família Myrsinaceae, não apresentaram diferenças na escolha do habitat. Ambas preferem solos com matéria orgânica, alta capacidade de troca catiônica e pobres em nutrientes como potássio, cálcio e magnésio. Estas duas espécies foram as que apresentaram o maior número de indivíduos neste trecho amostrado da floresta.

Para a família Melastomataceae foram avaliadas quatro espécies. *Tibouchina arborea* teve um melhor estabelecimento em solos arenosos, com nutrientes como cálcio, magnésio e potássio. *Tibouchina fothergillae* teve preferência por solos com matéria orgânica, alta capacidade de troca catiônica e pobres em nutrientes como potássio, cálcio e magnésio. *Miconia selowiana* mostrou uma relação melhor com solos arenosos, com nutrientes como potássio e alumínio. *Miconia tentaculifera* também prefere solos com potássio e alumínio, porém em solos argilosos. As diferentes preferências edáficas das espécies da família Melastomataceae podem explicar a riqueza atribuída a ela em florestas de altitude, pois nichos diferentes podem favorecer o desenvolvimento de uma determinada população.

As espécies pertencentes as Euphorbiaceae no geral preferiram solos argilosos, mas apresentaram pequenas diferenças: *Alchornea triplinervea* teve uma boa correlação com solos pobres em nutrientes; *Croton floribundus* preferiu solos com ph mais elevado; e *Sapium glandulosum* teve uma melhor distribuição em solos com mais fósforo.

Solanum swartzianum e *Solanum cladotrichum* obtiveram uma melhor correlação com solos mais profundos e argilosos, onde predominam nutrientes como potássio, cálcio e magnésio.

Para a família Myrtaceae, foi determinada a preferência das espécies de *Myrcia* por solos argilosos e com potássio. *Myrcia rufula* teve uma correlação maior com o magnésio e o fósforo, enquanto que com *Myrcia albo-tomentosa* a correlação foi maior com o potássio e o alumínio. Para *Myrcia rostrata* a preferência foi para o potássio e o cálcio. Esta família não apresentou um número elevado de indivíduos, mas teve um elevado número de espécies, o que pode ser um indicativo da influência dos fatores edáficos no estabelecimento das espécies arbóreas.

As espécies da família Rubiaceae estabeleceram-se em nichos diferentes. *Psychotria sessilis* var. *germina* teve uma boa correlação com solos argilosos e com os nutrientes fósforo e magnésio. *Psychotria sessilis* var. *brevifolia* teve preferência por solos arenosos e com potássio e alumínio. *Psychotria capitata* demonstrou uma melhor correlação com solos argilosos, que apresentasse mais nutrientes como o cálcio, fósforo e magnésio.

As seguintes espécies também apresentaram um elevado valor de importância. *Lamanonia ternata* e *Inga sessilis* estão relacionadas com solos arenosos, com matéria orgânica e boa capacidade de troca catiônica. *Clethra scabra* e *Rhamnus sphaerosperma* obtiveram uma correlação com solos argilosos e com matéria orgânica e boa capacidade de troca catiônica. *Cupania vernalis* e *Machaerium nyctitans* tiveram preferência por solos arenosos. *Ixora gardneriana* e *Symplocos pubescens* apresentaram uma boa correlação com solos argilosos. Mas todas estas espécies apresentaram-se em solos onde havia a predominância de nutrientes como cálcio, potássio e alumínio.

O tipo de solo das parcelas amostradas, influência no estabelecimento destas espécies porque forma um mosaico com diferentes características físicas e químicas (FIGURA 11). As espécies com maior amplitude ecológica tendem a possuir um grande número de indivíduos, enquanto que as espécies mais sensíveis as alterações edáficas são substituídas outras espécies ou se mantêm restritas a determinadas parcelas. Estes resultados devem ser interpretados com cuidado, pois o elevado número de variáveis e o pequeno número de indivíduos podem influenciado os valores encontrado na análise.

Tabela 5: Códigos para as 25 espécies com o maior número de indivíduo nas parcelas onde foram coletados as amostras de solo, e os scores para os três eixos de correspondência canônica. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

Espécies	Códigos	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3
<i>Alchornea triplinervea</i>	Alc tri	-1.205461	-1.571092	-0.132997
<i>Clethra scabra</i>	Cle sca	2.380043	-0.403780	-0.017057
<i>Croton floribundus</i>	Cro flo	-0.517412	-0.330889	0.586950
<i>Cupania vernalis</i>	Cup ver	-2.473572	0.262685	-0.713144
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	Rha sph	0.155330	-1.066948	-0.995464
<i>Inga sessilis</i>	Ing ses	0.457545	0.608631	-0.050234
<i>Ixora gardneriana</i>	Ixo gua	-0.024940	-0.750350	-0.520562
<i>Lamanonia ternata</i>	Lam ter	1.371128	1.038.649	-1.175218
<i>Miconia sellowiana</i>	Mic sel	-0.651735	2.533472	-1.082633
<i>Miconia tentaculifera</i>	Mic ten	-0.974029	-0.699189	-2.191923
<i>Myrcia rufula</i>	Myr ruf	-0.135180	-1.186521	1.448770
<i>Myrcia albo-tomentosa</i>	Myr alt	0.368945	-1.732930	-3.424934
<i>Myrcia rostrata</i>	Myr ros	-1.456256	-1.355769	-0.562602
<i>Myrsine coriacea</i>	Myr cor	0.474735	.0081603	0.312854
<i>Myrsine umbelata</i>	Myr umb	0.289846	.0107687	0.402581
<i>Psychotria capitata</i>	Psy cap	-0.638758	-0.916558	0.684018
<i>Psychotria sessilis</i> var. <i>brevifolia</i>	Psy seb	0.324247	0.303730	-0.461284
<i>Psychotria sessilis</i> var. <i>germina</i>	Psy seg	-0.000875	-0.464782	2.910078
<i>Sapium gladulosum</i>	Sap gla	0.069747	-2.098186	0.433843
<i>Solanum cladotrichum</i>	Sol cla	-0.215887	0.434311	0.058186
<i>Solanum swartzianum</i>	Sol swa	-1.469959	0.940907	0.404001
<i>Symplocos pubescens</i>	Sym pub	-1.435447	-0.707157	-0.292540
<i>Tibouchina arborea</i>	Tib arb	-0.195574	2.581188	0.976482
<i>Tibouchina fothergillae</i>	Tib fot	1.682928	-0.266472	1.316986
<i>Machaerium nycitans</i>	Mac nyc	-1.662414	0.793045	-0.635842

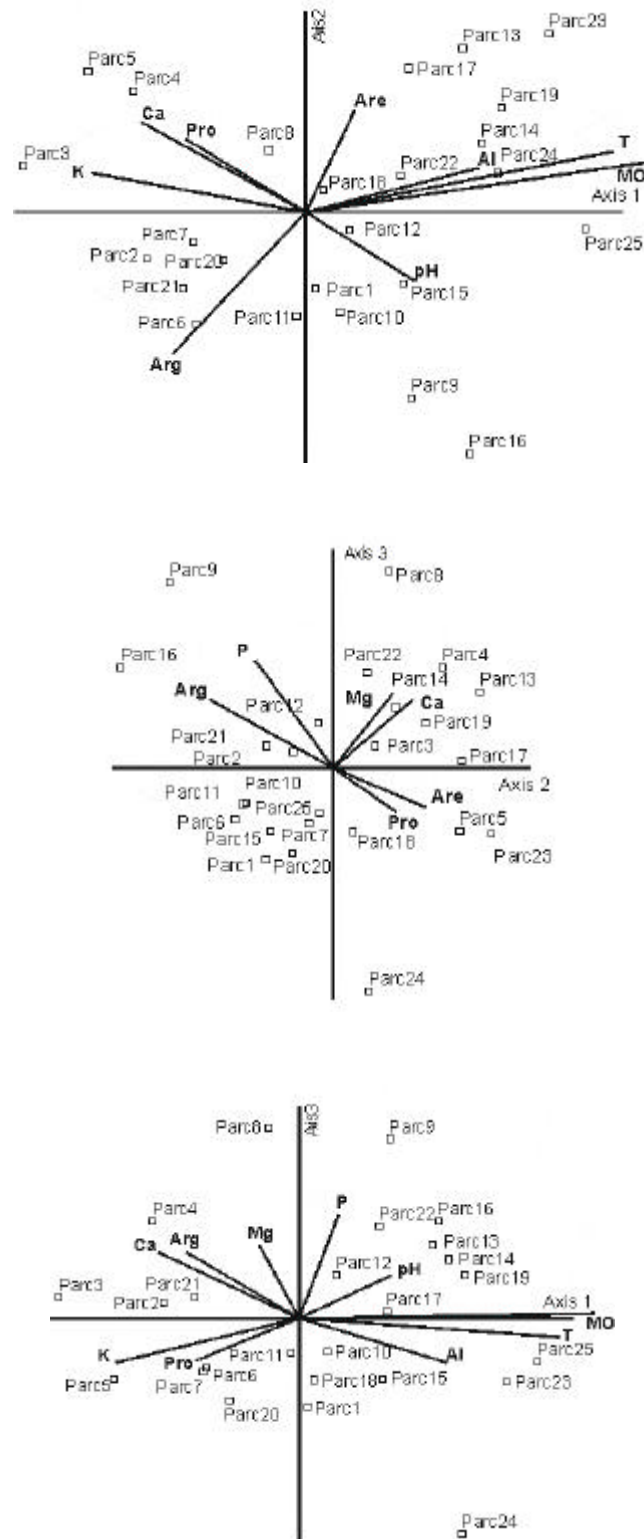


Figura 11: Diagrama da ordenação produzido pela análise de correspondência canônica entre as parcelas e as variáveis edáficas para os eixos 1, 2 e 3. Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais.

Conclusões

O solo do trecho amostrado no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro apresentou-se raso, o que favoreceu uma elevada acidez, em consequência disto a decomposição da matéria orgânica ocorre mais lentamente, tornando este solo pobres em nutrientes.

Para a análise fitossociológica as famílias mais importantes foram: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae, Cunoniaceae. As espécies foram *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Psychotria sessilis* var. *brevifolia*, *Solanum cladotrichum*, *Clethra scraba*, *Tibouchina fothergillae* e *Tibouchina arborea*, que se destacaram pelo alto número de indivíduos ou porque possuíam uma área basal expressiva.

A comunidade estudada do PESB apresentou a distribuição de classe de diâmetro esperada para as florestas inequidâneas. A maioria dos indivíduos estavam na primeira classe de diâmetro e diminuía em sentido das classes mais altas. Então as espécies mais importantes (neste momento) tendem a permanecer neste sistema.

A Análise de Correspondência Canônica demonstrou que as espécies da mesma família tendem a ocupar tipos de solo diferentes, o que é uma estratégia para diminuir a competição entre elas, aumentando a possibilidade de estabelecimento das mesmas. As características físicas e químicas do solo explicam parte da estrutura, mas outros fatores como luminosidade, umidade do ar, declividade, etc., devem ser avaliados para uma melhor compreensão desta comunidade florestal.

Referências Bibliográficas

- BIODIVERSIDADE **Em Minas Gerais: um Atlas para a conservação**. Belo Horizonte. Fundação Biodiversitas/ Fundação Zoobotânica, 1998. 94p.
- BROWER, J.E., & ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology (Second edition)**. Iowa: Wm. C. Brown Company, 1984.226p.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1999. 359p.
- ENGEVIX. **Caracterização do meio físico da área autorizada para a criação do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro -Relatório técnico final dos estudos - 8296-RG-H4-003/94, “VER. 1”**. Instituto Estadual de floresta, BIRD/PRÓ-FLORESTA/SEPLAN, 1995, 34p.
- GROMBONE, M.T., BERNACCI, L.C., MEIRA-NETO, J.A.A., TAMASHIRO, J.Y., LEITÃO-FILHO, H.F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do parque Municipal da Grota Funda (Atibaia – estado de São Paulo). **Acta bot. bras.** 4(2):47-64, 1990.
- IBGE. **Manuais técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- KIEHL, E.J. **Manual de edafologia, relações solo-plantas**. São Paulo, Ed. Agronômica “Ceres”, 1979. 264p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. RiMa Artes e Textos. São Carlos - São Paulo. 2000, 531p.
- LEITÃO FILHO (org.). **Ecologia da mata Atlântica em Cubatão (SP)**. Campinas, SP: Editora da Universidade de Campinas, 1993. 184p.
- MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP.1993. 246p.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. **PC-ORD for windows: multivariate analysis of ecological data – version 3.12**. MJM Software Design, Gleneden Beach, Oregon. 1997.
- MEIRA-NETO, J.A., BERNACCI, L.C., GRAMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y., LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do parque municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta bot. bras.** 3(2):51-74, 1989.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology**. New York: J. Wiley & sons. 1974, 574p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, 32,(4b):793-810. 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.& MACHADO, J.N.M. Composição florística de uma floresta semidecídua Montana, na Serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta bot. bras.** 7(2): 71-88. 1993.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S., MELLO, J.M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras, MG. **Revta brasil. Bot.**, 17 (2):167-182.1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., ALMEIDA, R.J., MELLO, J.M., GAVILANES, M.L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, reserva biológica do Poço bonito, Lavras (MG). **Revta brasil. Bot.** 17(1): 67-85. 1994b.
- PEDRALLI, G., FREITAS, V.L.O., MEYER, S.T., TEIXEIRA, M.C.B., GONÇALVES, A.P.S. Levantamento florístico na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta bot. bras.** 11(2): 191-213. 1997.
- PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York, Willey & Sons, 1975.79p.

- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A., LEITÃO-FILHO, H.F. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revta brasil. Bot.** 12:71-84. 1989.
- RONDON-NETO, R.M., BOTELHO, S.A., FONTES, M.A.L., DAVIDE, A.C., FARIA, J.M.R. Estrutura e composição florística da comunidade arbusto-arbórea de uma clareira da origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana, Lavras-MG, Brasil. **Cerne**, 6 (2): 079-094. 2000.
- ROSOT, N.C., AMARAL-MACHADO, S. e FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para a elaboração de um plano de manejo florestal. **Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas**, Campos do Jordão. Silvicultura em São Paulo, 1(16a): 468-490. 1982.
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC: Manual do usuário**. Departamento de Botânica. Universidade Federal de Campinas. Campinas, 1994.94p.
- SILVA JÚNIOR, M.C. & SILVA, A.F. distribuição dos troncos das árvores mais importantes do Cerrado na estação florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX-MG). **Acta bot. bras.** 2 (1-2): 107-126. 1988.
- SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revta brasil. Bot.** 5:43-52, 1982.
- SILVA, A.F., FONTES, N.R.L., LEITÃO FILHO, H.F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa – Zona da Mata de Minas Gerais. **R. Árvore.** 24 (4):397-405. 2000.
- TER BRAAK, C.J.F. **CANOCO – FORTRAN program of canonical community ordination by (patial) (detrnded) (canonical) correspondence analysis, principal componentes analysis and redundancy analisys (version 2.1)**. Wageningen: TNO –Institute ef Applied Compter Science, 1988, 95p.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., GALVILANES, M.L. Flora arbustiva de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas gerais. **Acta bot. bras.** 9(1): 87-100, 1995.
- WERNECK, M.S., PEDRALLI, G., KOENIG, R., GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revta brasil. Bot.**, São Paulo, 23 (1): 97-106. 2000.

CONCLUSÕES GERAIS

A composição florística para este trecho de floresta amostrado na Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, teve como famílias mais ricas Myrtaceae (12 espécies), Melastomataceae (11 espécies), Asteraceae (8 espécies), Lauraceae (7 espécies), Rubiaceae (6 espécies), Fabaceae (5 espécies), Sapindaceae e Flacourtiaceae (4 espécies cada), por isso elas podem ser consideradas responsáveis por grande parte da diversidade florística encontrada nas Florestas Atlântica da Altitude nesta região de Minas Gerais.

Com a análise de agrupamento foi possível observar a diferença na composição florística entre as Florestas Semidecíduas e Ombrófilas no estado de Minas. Estas diferenças podem ser atribuídas a características próprias apresentadas por cada um dos fragmentos florestais, tais como fatores ambientais e a proximidade entre os fragmentos.

As amostras de solos retiradas do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro apresentaram acidez elevada, baixa fertilidade e altos teores de matéria orgânica. Nas regiões montanhosas a proximidade com a rocha mãe é responsável pela elevada acidez. Esta acidez do solo pode inibir a ação dos decompositores da matéria orgânica, sendo assim os nutrientes não são disponibilizados no solo para a absorção pelas plantas.

Para a análise fitossociológica as famílias mais importantes foram: Myrsinaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Fabaceae, Cunoniaceae. As espécies com o maiores valores de importância foram: *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Lamanonia ternata*, *Croton floribundus*, *Inga sessilis*, *Psychotria sessilis* var. *brevifolia*, *Solanum cladotrichum*, *Clethra scraba*, *Tibouchina fothergillae*, *Tibouchina arborea*, sendo que as mesmas se destacaram pelo alto número de indivíduos ou porque possuíam uma área basal mais expressiva. Estas espécies podem ser utilizadas em trabalhos de recuperação de

áreas degradadas situadas nas áreas de entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e nos fragmentos próximos a esta região que estejam em cotas altimétricas similares.

O índice de diversidade foi condizente com outros estudos em Florestas de Altitude de Minas Gerais, mas este índice deve ser avaliado com cuidado, pois fatores relacionados com a sucessão e ao método podem interferir no seu valor.

A análise das espécies com o maior número de indivíduos (*Myrsine ferruginea*, *Myrsine umbellata*, *Inga sessilis*, *Solanum cladotrichum*, *Psychotria sessilis* var. *brevifolia*, *Tibouchina fothergillae*, *Clethra scraba*, *Ixora gardneriana* e *Machaerium nyctitans*, *Croton floribundum* e *Lamanonia ternata*) demonstrou que a comunidade do PESB apresenta uma distribuição de classe de diâmetro esperada para as florestas ineqüiâneas, onde maioria dos indivíduos pertencem as primeiras classes de diâmetro e diminuem em sentido as últimas classes.

A análise de correspondência canônica demonstrou que na área amostrada existe uma correlação entre os variáveis edáficas e a distribuição das espécies arbóreas. Como o solo apresentou características diferentes em um curto espaço, as espécies com uma amplitude ecológica maior possuem um número maior de indivíduos, do que as encontraram um substrato desfavorável. As características físicas e químicas do solo explicam apenas parte de estrutura arbórea do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, mas outros fatores como luminosidade, umidade do ar, declividade, etc., também devem ser avaliados para que as relações existentes entre variáveis ambientais e a estrutura da comunidade florestal seja entendida como um todo.