

EDUARDO VAN DEN BERG

**ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UMA FLORESTA RIPÁRIA EM
ITUTINGA, MG, E ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E A
DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE PORTE ARBÓREO-ARBUSTIVO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. ARY TEIXEIRA DE OLIVEIRA-FILHO

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1995

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação de Classificação da Biblioteca Central da UFLA

Van den Berg, Eduardo

Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itatima, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo / Eduardo Van den Berg. — Lavras : UFLA, 1995.

73 p. : il.

Orientador: Ary Teixeira de Oliveira-Filho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Florestas semidecíduas montanas (ripárias) – Composição florística. 2. Florestas ripárias – Estrutura fitossociológica. 3. Fitossociologia. 4. Variáveis ambientais – Florestas – Correlações. 5. Ecologia florestal. 6. Florestas semidecíduas montanas – Variáveis ambientais. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.


CDD-634.92

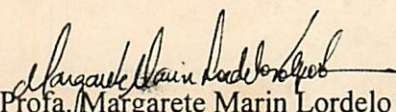
EDUARDO VAN DEN BERG


**ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UMA FLORESTA RIPÁRIA EM
ITUTINGA, MG, E ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E A
DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE PORTE ARBÓREO-ARBUSTIVO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 03 de fevereiro de 1995


Prof. Enivanis de Abreu Vilela


Prof. Margarete Marin Lordelo Volpato


Prof. Ary Teixeira de Oliveira Filho
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

À Universidade Federal de Lavras e à Coordenadoria de Pós-Graduação.

Ao Departamento de Ciências Florestais pela oportunidade de realização do curso, e infra-estrutura oferecidas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudo concedida.

A meus pais pelo apoio, amor, ajuda financeira e infra-estrutura, sem os quais seria impossível a concretização desta dissertação e o término do curso. Ao meu pai, em particular, pelo auxílio no campo, quando ninguém mais podia.

À minha esposa Natalie pelo amor e compreensão, principalmente nos momentos difíceis, e pela correção do Summary.

Ao orientador e amigo, Prof. Ary Teixeira de Oliveira Filho, pelo apoio, dedicação e ajuda imprescindíveis à minha formação acadêmica e à conclusão deste trabalho.

Aos professores Enivanis de Abreu Vilela e Douglas Antônio de Carvalho pela amizade, orientação e sugestões apresentadas.

Aos professores Margarete Marin Lordelo Volpato e Natalino Calegário pelas sugestões apresentadas.

Aos amigos Adelson, Caixeta, Passarinho, Santos, Marco Aurélio, Charles e demais colegas, sem cuja ajuda este trabalho não seria possível.

Ao professor José Roberto Soares Scolforo pelo apoio e pelo tempo dedicado à minha formação acadêmica.

Aos professores Nilton Curi e Mozart Martins Ferreira pelo interesse, disposição e sugestões apresentadas.

Aos professores Nelson Venturim e Sebastião Carlos da Silva Rosado, coordenadores do curso de pós-graduação em Engenharia Florestal, pelo apoio recebido.

Ao Departamento de Solos pelas análises das amostras de solo e pela utilização de suas instalações.

Ao Departamento de Biologia e Herbário ESAL, pela estrutura indispensável à execução deste trabalho.

Ao Curso de Pós-graduação em Fisiologia Vegetal, pelo apoio recebido no início do curso.

Aos funcionários dos Departamentos de Ciências Florestais e Solos pelo seu apoio e colaboração.

Aos funcionários da Biblioteca Central da UFLA.

Aos colegas e amigos do curso de mestrado e graduação, bem como aos demais professores, pela convivência, troca de experiências, e bons momentos compartilhados.

Enfim, a todos aqueles que ajudaram de uma forma ou outra na concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	xi
SUMMARY	xiii
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 2.....	3
COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA SEMIDECÍDUA MONTANA EM ITUTINGA, MG, E COMPARAÇÃO COM OUTRAS 34 ÁREAS DE FLORESTA DO SUDESTE E SUL DO BRASIL.....	3
2.1 INTRODUÇÃO	3
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	4
2.2.1 Área de estudos.....	4
2.2.2 Métodos	7
2.3 RESULTADOS.....	9
2.4 DISCUSSÃO	19
2.5 CONCLUSÃO	21
CAPÍTULO 3.....	22
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE UMA FLORESTA RIPÁRIA EM ITUTINGA, MG, E COMPARAÇÃO COM OUTRAS CINCO FLORESTAS DA BACIA DO RIO GRANDE.....	22
3.1 INTRODUÇÃO	22
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	23
3.2.1 Área de estudos.....	23
3.2.2 Métodos	23
3.2.2.1 Levantamento da comunidade arbórea	23
3.2.2.2 Análise dos dados	24

3.3 RESULTADOS.....	25
3.4 DISCUSSÃO	29
3.5 CONCLUSÃO	32
CAPÍTULO 4.....	33
ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E A DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE PORTE ARBÓREO-ARBUSTIVO DE UMA FLORESTA SEMIDECÍDUA MONTANA SITUADA PRÓXIMO AO RESERVATÓRIO DE CAMARGOS, MUNICÍPIO DE ITUTINGA, MG	33
4.1 INTRODUÇÃO	33
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	35
4.2.1 Área de estudos.....	35
4.2.2 Métodos	35
4.2.2.1 Levantamento da comunidade arbórea.....	35
4.2.2.2 Levantamento das feições topográficas e propriedades de solo.....	35
4.2.2.3 Análise dos dados	37
4.2.2.3.1 Análise direta de gradientes.....	37
4.2.2.3.2 Análise indireta de gradientes.....	38
4.3 RESULTADOS.....	39
4.3.1 Análise direta de gradientes.....	39
4.3.2 Análise indireta de gradientes.....	52
4.4 DISCUSSÃO	58
4.4.1 Borda, Meio e Margem.....	58
4.4.2 Blocos A e B x C e D.....	63
4.4.3 Floresta x Campo.....	63
4.5 CONCLUSÃO	64
5 BIBLIOGRAFIA	66

LISTA DE TABELAS

página

- TABELA 1** –Relação das espécies arbustivas e arbóreas registradas na Mata de Camargos, Município de Itutinga, MG. As espécies estão listadas por família e em ordem alfabética (162 espécies, 55 famílias) e seguidas de seus nomes vernaculares..... 10
- TABELA 2** –Localização, tipo de formação vegetal, coordenadas geográficas, altitude, tipo climático, referência e número de espécies levantadas na Mata de Camargos (CM) e em outras 34 áreas utilizadas nas análises florísticas. A classificação do tipo de formação vegetal foi feito segundo o sistema de classificação do FIBGE modificado (vide texto). Quando nos trabalhos consultados as altitudes apresentavam-se na forma de intervalo foram utilizados os valores médios. O tipo climático está de acordo com o sistema de classificação de Köppen..... 16
- TABELA 3** –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas em 28 parcelas de 10 x 30m (total: 0,84ha) da Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 26
- TABELA 4** –Valores de A, área amostrada; De, densidade absoluta total; Do, dominância absoluta total (expressa pela área basal); H, altura média; D, diâmetro médio; H', índice de diversidade de Shannon-Wiener; J', índice de equitabilidade de Pielou, para as quatro áreas de Floresta Semidecídua Montana, FM, uma área de Floresta Semidecídua Sub-Montana, FS, e a Mata de Camargos. Os códigos das áreas são apresentados na Tabela 2. 30
- TABELA 5** –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 8 parcelas de Borda na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 42

- TABELA 6** –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 12 parcelas de Meio na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.44
- TABELA 7** –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 8 parcelas de Margem na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.46
- TABELA 8** –Valores totais e médios de parâmetros da vegetação para a área total amostrada na Mata de Camargos e seus três habitats em separado: Borda, Meio e Margem. P, número de parcelas; A, área amostrada; N, número de indivíduos amostrados; DAT, densidade absoluta total; DoAT, dominância absoluta total; D, diâmetro médio; H, altura média; E, número de espécies amostradas; H', índice de diversidade de Shannon-Wiener; J', índice de equitabilidade de Pielou.50
- TABELA 9** –Comparações das propriedades de solo para os primeiros 30 cm de profundidade entre os três habitats da mata semidecídua montana estudada (Borda, N = 8 parcelas; Meio, N = 12; Margem, N = 8) e o campo de altitude circundante (N = 8), conforme Figura 3. S, soma de bases trocáveis; MO, matéria orgânica; U. média, U. mín., Umáx. e U. var., respectivamente, umidades média, mínima, máxima e variância da umidade durante 12 meses (março de 1993 a fevereiro de 1994). Os valores numéricos são médias com seus respectivos erros padrões (entre parênteses).51
- TABELA 10** – Comparação das propriedades químicas e granulométricas dos solos para os primeiros 30 cm de profundidade e variáveis topográficas entre dois grupos de blocos: A e B (N = 12) x C e D (N = 16), segundo a Figura 3. Teste t de Student: *, significativo P < 0,05; **, significativo P < 0,01; ns, não significativo. S, soma de bases trocáveis; MO, matéria orgânica; U. média, U. mín, U. máx. e U. var., respectivamente, umidades média, mínima, máxima e variância da umidade durante 12 meses (março de 1993 a fevereiro de 1994); decliv.; declividade média da parcela; desnível, desnível máximo da parcela Os valores numéricos são médias com seus respectivos erros padrões (entre parênteses).53
- TABELA 11** – Análise de correspondência canônica (CCA): matriz de correlações balanceadas entre os três primeiros eixos de espécies e os eixos do ambiente, e estes com as variáveis ambientais. Esp. Eixo, eixo de espécies; Amb. Eixo, eixo do ambiente; Cota, distância vertical do córrego; Umid. Média, umidade média do solo entre 0 e 30 cm de profundidade durante 12 meses; Borda, Meio e Margem, habitats; Blocos, ver Figura 3; Cambis., Cambissolo; Latos. Una; Latossolo variação Una câmbico. Os fatores balanceados por parcela de amostragem são o número de indivíduos com DAS \geq 5 cm por espécie e as variáveis ambientais padronizadas pela média igual a zero e variância igual a unidade.56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização da área de estudos, na região do Reservatório de Camargos, Município de Itutinga, MG.....	5
FIGURA 2 – Mapa da área de estudos indicando a localização dos blocos de parcela (A, B, C e D) na floresta ripária (CM) estudada na região do Reservatório de Camargos, Itutinga, MG. IT = fragmento florestal estudado por Oliveira-Filho et al. 1994b e referido no presente trabalho.	6
FIGURA 3 – Distribuição das parcelas nos quatro blocos amostrais alocados na floresta ripária estudada na região do Reservatório de Camargos, Município de Itutinga, MG. (a): Blocos A e B; (b): Blocos C e D. A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1 e D2 são pontos de coleta de solo no campo de altitude circundante. Para cada uma dos trechos, a e b, as curvas de nível estão traçadas a intervalos de 2 m de altura vertical a partir da lâmina d'água do córrego.....	8
FIGURA 4 – Mapa da Região Sudeste do Brasil mostrando a localização das 34 áreas utilizadas nas análises florísticas. As áreas de floresta estão classificadas de acordo com o sistema do FIBGE modificado (Oliveira-Filho 1994d) (vide texto) e são identificadas pelos códigos de duas letras da Tabela 2.	17
FIGURA 5 – Valores dos coeficientes de similaridade de Jaccard (Sj) e Sørensen (Ss) para as comparações florísticas entre a Mata de Camargos e outras 34 áreas. Os códigos das áreas são os mesmos apresentados na Tabela 2. Os símbolos acima das barras de Ss indicam a classificação das áreas, conforme Figura 4.....	18
FIGURA 6 – Índices de dissimilaridade baseados em dados quantitativos obtidos em comparações entre a Mata de Camargos e cinco áreas de Floresta Semidecídua inventariadas no vale Rio Grande, MG. Os códigos das áreas são os mesmos apresentados na Tabela 2. Os índices são a distância euclidiana quadrada (DE) e a porcentagem de diferença (PD).....	29
FIGURA 7 – Distribuição dos diâmetros (a) e alturas (b) das árvores com DAS ≥ 5 cm amostradas nas parcelas correspondentes aos três habitats definidos para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem. Classes de altura e diâmetro são representadas pelo seu valor central.	40
FIGURA 8A – Análise direta de gradientes: densidade absoluta (DA) e dominância absoluta (DoA) das 10 espécies mais importantes em termos de IVI em cada habitat definido para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem.	48
FIGURA 8B – Análise direta de gradientes: densidade absoluta (DA) e dominância absoluta (DoA) das 10 espécies mais importantes em termos de IVI em cada habitat definido para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem.	49

FIGURA 9 – Dendrograma produzido por UPGMA com a classificação hierárquica das 28 parcelas amostradas na Mata de Camargos, Itutinga, MG. Distâncias euclidianas foram utilizadas como medidas de dissimilaridade. As parcelas estão identificadas pelo seu código de duas letras, conforme Figura 3, abaixo dos quais símbolos gráficos indicam os três habitats: ■ = Borda; □ = Meio; e Δ = Margem. 54

FIGURA 10 – Eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica dos dados das 28 parcelas amostradas na Mata de Camargos a partir do número de indivíduos com DAS ≥ 5 cm por parcela de 41 espécies que apresentaram 8 ou mais indivíduos na amostragem total. Os gráficos mostram as interrelações entre: (a) a distribuição das parcelas e as variáveis ambientais e (b) distribuição das espécies e variáveis ambientais. As parcelas são identificadas por pares de letras como é mostrado na Figura 3, sendo que estas foram separadas de acordo com o habitat em que foram classificadas: Borda, Meio e Margem. As espécies são identificadas pelos seus nomes abreviados; os nomes completos encontram-se na Tabela 1. As escalas de ambos os gráficos são coincidentes. bl. AB, BC, AC e BD referem-se a diferentes combinações dos blocos de parcelas (Figura 3); borda, meio e margem referem-se aos habitats; camb., Cambissolo; lat. Una, Latassolo variação Una câmbico; umid., umidade média do solo a 0-30 cm de profundidade em 12 meses de registros. 55

RESUMO

VAN DEN BERG, Eduardo. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo.** Lavras, UFLA, 1995. (Dissertação — Mestrado em Engenharia Florestal)*

O principal objetivo deste estudo foi investigar a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo de uma Floresta Semidecídua Montana (Mata de Camargos) e relacioná-la com variáveis ambientais. O estudo incluiu ainda análises da composição florística e fitossociológica da floresta. A Mata de Camargos (21°21'22" S, 44°36'50"O), situa-se a 920 m de altitude, e é circundada por um campo limpo de altitude estendendo-se ao longo de um pequeno córrego, podendo também ser considerada como uma floresta ripária. Foi realizado o levantamento das espécies arbóreo-arbustivas de 28 parcelas de 10 x 30 m, onde amostraram-se indivíduos com mais de 5 cm de DAS (diâmetro a altura do solo), sendo que espécies eventualmente registradas na área como um todo (7,55 ha) foram também incluídas no levantamento florístico. Dados de propriedades químicas e físicas de solo, teor de matéria orgânica, umidade superficial do solo durante um ano e feições topográficas da área foram obtidos para cada parcela. A partir dos dados florísticos, foram feitas comparações por meio dos coeficientes de similaridade de Jaccard e Sørensen com outras 34 áreas de floresta do Sudeste e Sul do Brasil. Parâmetros fitossociológicos foram calculados para as espécies registradas nas parcelas e utilizados em comparações com outras 5 áreas de florestas ripárias do Vale do Rio Grande, utilizando-se a distância euclidiana quadrada (DE) e porcentagem de diferença (PD) como coeficientes de dissimilaridade. A partir das variáveis ambientais e dos dados de distribuição das espécies procederam-se às análises diretas e indiretas dos gradientes. A análise direta consistiu da comparação estatística das variáveis ambientais entre setores pré-definidos da floresta e do campo de altitude adjacente seguida da associação dos padrões encontrados com a distribuição das espécies dentro da

* Orientador: Ary Teixeira de Oliveira-Filho

floresta e com a diferenciação floresta-campo. Na análise indireta, produziram-se um dendrograma de classificação das parcelas (análise de agrupamento por UPGMA) e diagramas de ordenação das parcelas, espécies e variáveis ambientais (por análise de correspondência canônica, CCA).

Foram identificadas na Mata de Camargos como um todo um total de 162 espécies arbóreas e arbustivas pertencentes a 55 famílias. Em termos florísticos, a maior similaridade com a área estudada foi encontrada para as Florestas Semidecíduas Montanas da própria região (Alto Rio Grande) seguidas por algumas Florestas Semidecíduas Montanas e de galeria do oeste de Minas Gerais. Com similaridades intermediárias, foram encontradas Florestas Semidecíduas Sub-Montanas e Florestas Pluviais Montanas. Florestas Pluviais de Terras Baixas apresentaram menor similaridade com a área em estudo. Os fatores que aparentemente mais interferiram na similaridade foram a altitude e distância geográfica, ambos provavelmente influenciando o clima, principalmente em termos do regime pluviométrico, embora temperaturas também possam ser importantes. As comparações com as florestas ripárias do Vale Rio Grande, baseadas em dados quantitativos (fitossociológicos), resultaram numa melhor diferenciação entre estas e a Mata de Camargos, do que pelos dados estritamente florísticos (Sørensen e Jaccard). A porcentagem de diferença separou mais claramente a Mata de Camargos das demais áreas, provavelmente porque valoriza menos as espécies dominantes do que a distância euclidiana. Estas dissimilaridades parecem estar ligadas à distância geográfica e às diferenças em termos de ambiente, principalmente propriedades químicas e físicas dos solos, ocorrência de inundação periódica e feições topográficas. Houve uma grande coincidência entre os resultados das análises direta e indireta de gradientes e, dentre as últimas, entre os resultados da classificação (UPGMA) e da ordenação (CCA). A vegetação da floresta apresentou sua maior variação relacionada com a posição topográfica, no sentido do distanciamento do córrego, sendo esta diferenciação profundamente correlacionada com diferenças de umidade superficial do solo (exceto a variância desta) e de propriedades químicas do mesmo, principalmente pH, P e Al. As diferenças entre a floresta e o campo também foram relacionadas com a umidade e as propriedades químicas do solo, incluindo, neste caso, o Ca e a soma de bases, que apresentaram um gradiente suave do campo até a margem do córrego. O K, que apresentou maiores diferenças, foi considerado, mais como uma consequência do que uma causa do limite entre o campo e a floresta. Também, tanto dentro da floresta, como entre a floresta e o campo, as diferenças apresentadas pelas demais propriedades químicas do solo parecem ser mais um efeito do sistema mais conservativo formado pela floresta, principalmente próximo ao córrego, do que uma causa da distribuição das espécies e do limite entre as vegetações. Em outras palavras, a distribuição das espécies dentro da floresta bem como a definição do limite campo-floresta podem ser vistos como uma propriedade emergente das interações entre variáveis ambientais e espécies. A umidade do solo, condicionada pela topografia, é, provavelmente, o principal fator desencadeante das interações que resultam nos sistemas solo-vegetação do presente caso.

SUMMARY

FLORISTIC AND PHYTOSOCIOLOGICAL STUDY OF AN AREA OF RIVERINE FOREST IN ITUTINGA, SOUTH-EASTERN BRAZIL, AND ANALYSES OF THE INTERRELATIONSHIPS AMONG ENVIRONMENTAL VARIABLES AND THE DISTRIBUTION OF TREE AND SHRUB SPECIES.

The main purpose of the present study was to investigate the correlation between the distribution of tree and shrub species of a Montane Semideciduous Forest, known here as Camargos Forest, and environmental variables. The study also includes analyses of the floristic composition and phytosociological structure of the forest. Camargos Forest (21°21'22" S, 44°36'50" WG) is situated at 920 m of altitude and is surrounded by montane grassland. The Forest is lodged at the bottom of a valley following a river course, and, therefore, may be considered as a riverine forest. A survey of the tree and shrub species with DBT (diameter at the base of the trunk) ≥ 5 cm was carried out in 28 quadrats of 10 x 30 m, although species found in the Forest as a whole (7.55 ha) were also recorded for the floristic survey. Data on chemical and physical properties of the soils, levels of organic matter, year-round soil moisture measures, and topographical features were obtained for each quadrat. The floristic checklist of Camargos Forest was compared to 34 other forest areas in South-eastern and Southern Brazil using the Sørensen and Jaccard coefficients of similarity. Phytosociological parameters were calculated for the sampled species in the quadrats and compared with five other areas of riparian forests in the Rio Grande Valley with the use of squared euclidian distances and percentage difference, as a measure of dissimilarity. Direct and indirect gradient analyses were carried out with the environmental and floristic variables. The direct gradient analyses consisted of the statistical comparison of environmental variables among pre-defined forest sectors and the adjacent montane grassland, followed by the association of the patterns found to the species distribution within the forest as well as to the differentiation between forest and grassland. The indirect gradient analyses were

carried out by producing a clustering dendrogram (through UPGMA) with the hierarchical classification of the quadrats and by the ordination of species, quadrats and environmental variables in diagrams by CCA, canonical correspondence analysis.

A total of 162 species belonging to 55 families was found in the Camargos Forest as a whole. The floristic analyses indicated a higher similarity with the Montane Semideciduous Forest of the same region (Upper Rio Grande), followed by Semideciduous Forests and gallery forests of Western Minas Gerais. Intermediate levels of similarity were found with Sub-Montane Semideciduous Forests and Montane Rainforests. Lowland Rainforests showed the lowest similarity levels with the Camargos Forest. Altitude and geographical distance were the factors that, apparently, most influenced the similarity patterns found; both of which are probably determining climatic differences, mainly in terms of rainfall regime, although temperatures may also be important. The comparisons with the riverine forests of the Rio Grande Valley based on quantitative data (phytosociological) resulted in a clearer differentiation between the latter and Camargos Forest than that based on floristic records (Sørensen and Jaccard). The percentage difference provided a clearer discrimination between Camargos Forest and the remainder, probably because it does not enhance the dominant species as much as the euclidian distance. The levels of dissimilarities found were apparently associated with geographical distance and with differences in environmental conditions; mainly chemical and physical properties of the soils, occurrence of periodic floods and topographical features. There was a great deal of coincidence between the results of the direct and indirect gradient analyses and, within the latter, between the results of the classification (UPGMA) and ordination (CCA). The forest vegetation showed its strongest variation related to topography; in a gradient extending from the rivercourse to the grassland. This differentiation was strongly correlated to differences in topsoil moisture (except its variance) and to soil chemical properties, particularly pH, P and Al. The differences between the forest and the grassland were also correlated with soil moisture and soil chemical properties, including Ca and total exchangeable bases, which showed a gradual variation from the grassland to the streamside. Differences in the levels of K, which were the highest, were considered to be more effect than cause of the limits between forest and grassland. Furthermore, the differences in soil chemical properties found both within the forest and between the forest and the grassland seem to be mostly a consequence rather than a cause of species distribution patterns and of the boundary between the two vegetation formations. Those differences would result from a more conservative system, represented by the forest itself, specially next to the stream. In other words, the distribution of plant species within the forest as well as the definition of the forest boundary may be seen as an emergent property of the interactions between environmental variables and plant species. Soil moisture conditioned by topography is probably the main factor that triggers the interactions which result in the soil-vegetation systems concerned here.

1 INTRODUÇÃO GERAL

Florestas associadas a cursos d'água são tratadas na literatura com uma nomenclatura tão variada quanto confusa, estando floresta (ou mata) ciliar, de galeria, de várzea, ribeirinha e ripária entre as denominações mais comumente utilizadas. Este uso controvertido deve-se, em grande parte, à enorme variação das próprias condições ecológicas em que tal tipo de floresta pode ser encontrado no território brasileiro bem como ao emprego de termos regionais. Mantovani (1989), revendo a questão, sugeriu que se restringisse o uso de cada nome à sua aplicação original, tanto do ponto de vista ecológico como regional. Havendo necessidade de termo abrangente, mata ripária seria, com certeza, o mais adequado, pois pode ser aplicado às florestas associadas a cursos d'água dentro de quaisquer formações vegetais brasileiras.

Florestas ripárias são formações vegetais extremamente importantes em termos ecológicos, sendo essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios e da fauna ictiológica (CESP 1987). Segundo, Redford (1986), as florestas ripárias são essenciais para sobrevivência da fauna de mamíferos das regiões do cerrado e da caatinga, já que estes animais não possuem mecanismos xeromórficos e necessitam de refúgio, água e alimento. O autor salienta ainda que aquelas florestas funcionam como corredores de penetração no cerrado para espécies de animais provenientes da Floresta Amazônica e Mata Atlântica, levando a uma importante permuta genética. Costa et al. (1992) fizeram observação semelhante sobre expansão para o interior do país das espécies da flora silvícola que são dispersas por animais.

Apesar de sua inegável importância ambiental, as florestas ripárias vêm se aproximando de uma virtual erradicação em várias partes do Brasil. Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isto, destacam-se, pela gravidade, as derrubadas, os incêndios, os represamentos e o assoreamento dos rios devido à erosão (Gibbs et al. 1980). Florestas ripárias são sistemas particularmente frágeis face aos impactos promovidos pelo homem, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, alojam-se no fundo dos vales, onde naturalmente recebem os impactos da interferência humana sobre a bacia hidrográfica como um todo. Além disso, como o fundo dos vales comumente

corresponde aos solos mais férteis de uma bacia, as florestas ripárias são as mais propensas a serem derrubadas para fins agrícolas.

As conseqüências da pressão humana sobre as florestas ripárias são particularmente marcantes nas regiões do Brasil de colonização européia mais antiga, como o centro-sul de Minas Gerais, onde florestas ripárias encontram-se presentemente reduzidas a relictos esparsos e, em sua maioria, profundamente perturbados. Nesta parte do estado, a devastação das florestas tem contribuído notavelmente para o assoreamento, o aumento da turbidez, o desequilíbrio do regime de cheias, a perda da perenidade e a erosão das margens de vários rios, além de comprometer a diversidade da fauna silvestre (Oliveira-Filho et al. 1994b).

A situação crítica em que se acham as florestas ripárias do centro-sul do Brasil impulsionou nos últimos anos uma série de iniciativas voltadas para sua conservação ou recuperação daquelas florestas. Tais iniciativas levaram aos Simpósios sobre Matas Ciliares, o primeiro deles realizado em São Paulo, em 1989, e o segundo, em Ribeirão Preto, em 1995. Tais eventos deixaram claro para os pesquisadores envolvidos que estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades arbóreas das florestas ripárias remanescentes são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas no sentido de se proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir este tipo de vegetação. No centro-sul de Minas Gerais, uma série de estudos sobre matas ciliares foram iniciados pelos pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (UFLA) a partir de 1988. Tais estudos tiveram um grande impulso a partir do convênio estabelecido em 1990 entre a UFLA, a FAEPE (Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão) e a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), com o propósito de se promoverem estudos visando a reabilitação das áreas sob a influência dos Reservatórios de Itutinga e Camargos. Como parte do contrato, foi realizada uma série de estudos básicos sobre a composição florística e a ecologia dos remanescentes de florestas ripárias da região (Carvalho et al. 1992, 1994, Gavilanes et al. 1992a, 1992b, Vilela et al. 1993, 1994, Oliveira-Filho et al. 1994a, 1994b, 1994c, 1994d, 1994e).

O presente trabalho, dando prosseguimento à linha de pesquisa mencionada acima, constituiu-se do levantamento florístico e fitossociológico de um remanescente de floresta ripária na região do Reservatório de Camargos, município de Itutinga, abordando, por meio de análise multivariada, aspectos ecológicos inéditos no contexto dos estudos já realizados na região. O estudo é apresentado nesta dissertação na forma de três capítulos que tratam de aspectos diferentes. O primeiro deles (Capítulo 2) apresenta os resultados do levantamento florístico e faz uma comparação formal dos mesmos com outras 34 áreas de floresta do Sudeste e Sul do Brasil. O segundo (Capítulo 3) trata do levantamento fitossociológico geral e compara seus resultados com os de cinco outros trabalhos conduzidos com os mesmos critérios na Bacia do Rio Grande, MG. O terceiro (Capítulo 4) investiga em detalhes, por meio de análise multivariada, as interrelações entre as variações estruturais da comunidade arbustivo-arbórea da floresta e um amplo conjunto de variáveis ambientais. Como a floresta limita-se com uma área de campo limpo de altitude, diferenças ambientais entre este e a floresta são também abordadas.

CAPÍTULO 2

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA SEMIDECÍDUA MONTANA EM ITUTINGA, MG, E COMPARAÇÃO COM OUTRAS 34 ÁREAS DE FLORESTA DO SUDESTE E SUL DO BRASIL

2.1 INTRODUÇÃO

A execução de levantamentos florísticos é de extrema importância para o conhecimento preliminar das formações vegetais, já que fornece informações básicas essenciais para a condução de estudos mais detalhados, tais como levantamentos fitossociológicos e/ou análise das correlações existentes entre os gradientes de vegetação e ambientais. Causton (1988) salienta que dados estritamente florísticos, de carácter qualitativo e não quantitativo, são perfeitamente adequados para a realização de comparações entre diferentes áreas em uma escala mais ampla, ao passo que, em escalas mais restritas, são necessários dados quantitativos.

No caso de florestas ripárias, a maior parte dos trabalhos florísticos e fitossociológicos foi feita no Estado de São Paulo (ex.: Bertoni et al. 1982, Bertoni e Martins 1987, Bertoni et al. 1988, Gibbs e Leitão-Filho 1978, Gibbs et al. 1980, Menacci e Schlittler 1992, Zipparro e Schlittler 1992), região Centro-Oeste (ex.: Askew et al. 1971, Felfili 1993, Heringer e Paula 1989, Oliveira-Filho 1989, 1990, Ramos et al. 1986, Ribeiro et al. 1985,) e região amazônica (ex.: Campbell, Stone e Rosas Jr. 1992, Pires e Koury 1958, Porto et al. 1976, Rodrigues 1961, Silva, Rosa e Oliveira 1987, Worbes et al. 1992) e Sul (ex.: Silva et al. 1992).

Mais recentemente, alguns levantamentos florísticos e fitossociológicos (incluindo investigação de fatores ambientais) de matas associadas a cursos d'água têm sido feitos na bacia do Alto Rio Grande, MG, como os de Gavilanes et al. (1992a), na Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, em Lavras, e de Carvalho et al. (1992), na Mata de Macaia, em Bom Sucesso. Em ambos estudos, os autores, ao

fazerem comparações com matas do Estado de São Paulo vizinhas ao sul de Minas, verificaram maiores similaridades destas com florestas ombrófilas montanas (sistema de classificação do FIBGE 1993, Veloso et al. 1991) da Serra do Japi (Rodrigues 1986) no caso do Poço Bonito, e de Atibaia (Meira Neto 1989), no caso de Macaia, e ambas com uma floresta ripária do Rio Mogi-Guaçu (Mantovani et al. 1989). Gavilanes et al. (1992b) verificaram para a mata ripária de Madre de Deus, às margens do Rio Grande, uma maior similaridade com Mogi-Guaçu, seguida por Atibaia e Serra do Japi. O motivo disto provavelmente se relaciona com o componente higrófilo e de altitude tanto em Macaia, como no Poço Bonito e em Madre de Deus.

Oliveira-Filho et al. (1994d), a partir da comparação de 30 áreas do sudeste do Brasil (todas incluídas na Tabela 2), concluiu, concordando com Torres et al. (1994), que a altitude, influenciando o clima (ex.: ocorrência de geadas), é talvez o principal fator na diferenciação florística das florestas semidecíduas do sudeste brasileiro, sendo que diferenças na sazonalidade das chuvas e a existência de componente higrófilo exercem papéis secundários, mas também importantes.

O objetivo deste trabalho foi investigar a composição florística de uma floresta ripária localizada no município de Itutinga, MG, e compará-la com outras áreas de floresta do sudeste e sul do Brasil, procurando interpretar os níveis de similaridade ou dissimilaridade apresentados.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Área de estudos

A área escolhida apresenta-se como uma floresta distribuída ao longo de um pequeno córrego tributário do reservatório de Camargos, formado pelo represamento do Rio Grande e de propriedade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) (Figuras 1 e 2). A floresta possui um área total de 7,55 ha e está localizada nas coordenadas de 21°21'22" de latitude Sul e 44°36'50" de longitude Oeste e a 920 m de altitude, no Município de Itutinga, MG. Sua vegetação pode ser classificada, segundo o sistema do FIBGE (FIBGE 1993, Veloso et al. 1991), como uma Floresta Semidecídua Montana (FM). Pode-se também considerá-la como uma floresta de galeria, uma vez que acompanha um curso d'água e possui limites bem definidos com uma formação não florestal (Mantovani et al. 1989), no caso, um campo limpo de altitude. Este campo tem sido queimado periodicamente para melhorar sua qualidade como pastagem e seu limite abrupto com a floresta coincide com o máximo alcance do fogo.

A área foi escolhida devido a uma série de fatores: (a) ser um bom exemplo das florestas ripárias que normalmente se estendem ao longo dos cursos d'água que percorrem os campos de altitude da região do Reservatório de Camargos, (b) seu excelente estado de conservação, (c) a existência de um bom conhecimento taxonômico das espécies florestais da região, e (d) a sua relativa proximidade geográfica da base de apoio, em Lavras, MG (cerca de 50 Km).

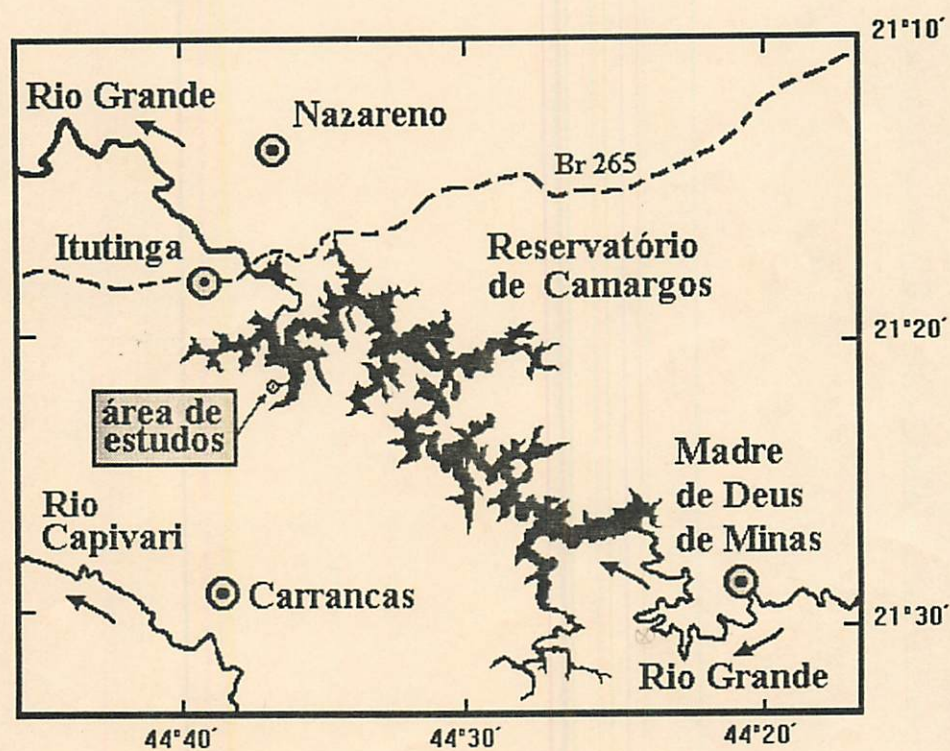


FIGURA 1 – Localização da área de estudos, na região do Reservatório de Camargos, Município de Itutinga, MG.

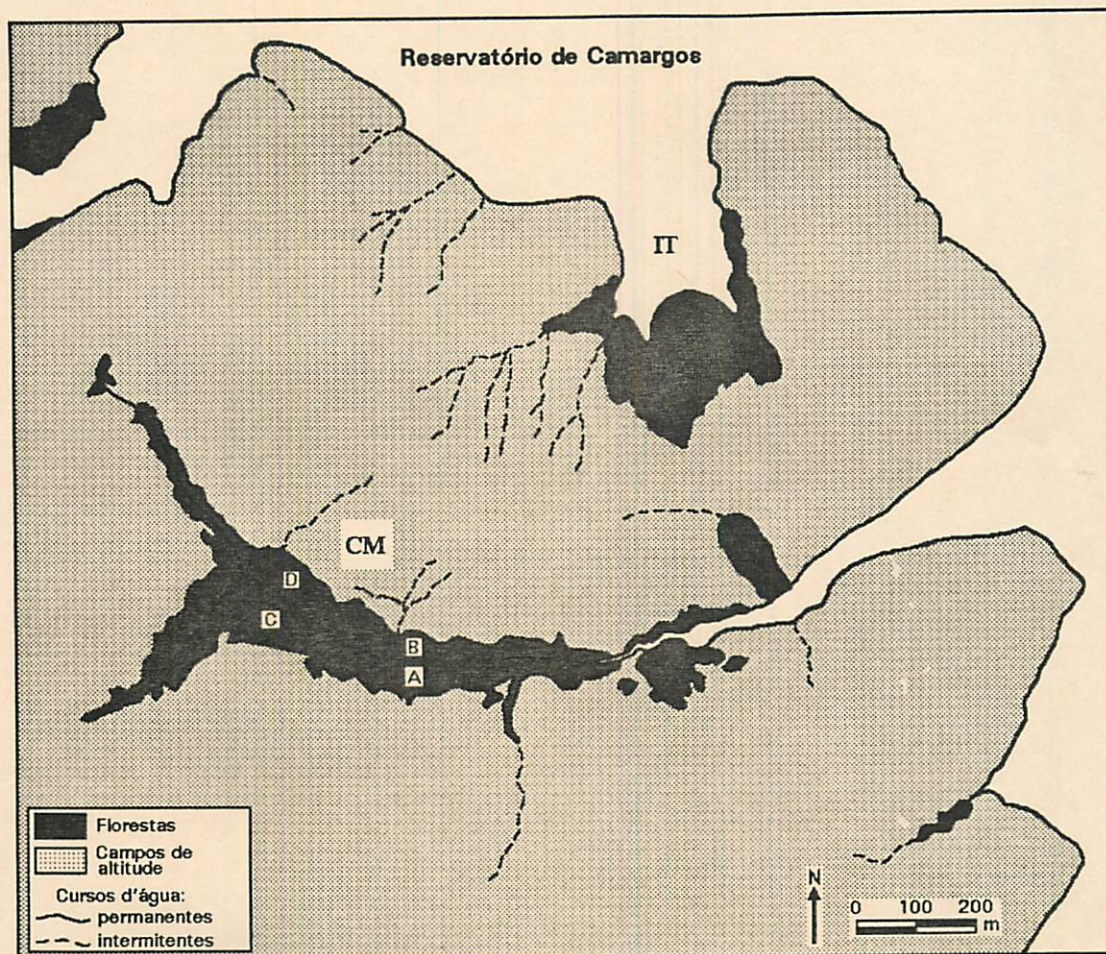


FIGURA 2 – Mapa da área de estudos indicando a localização dos blocos de parcela (A, B, C e D) na floresta ripária (CM) estudada na região do Reservatório de Camargos, Itutinga, MG. IT = fragmento florestal estudado por Oliveira-Filho et al. 1994b e referido no presente trabalho.

O clima da região é do tipo Cwb de Köppen, com verões úmidos e invernos secos (Eidt 1968). Dados provenientes da Estação Meteorológica de Lavras (21°14'06''S, 45°W, 918 m de altitude) medidos no período de 1960–1992 revelam uma temperatura média anual de 19,61°C, com as médias mensais variando de 16,03°C, em julho, a 21, 82°C, em fevereiro; a precipitação anual média é de 1517,0 mm concentrados (93 % do total) no período de primavera/verão, de outubro a março; as precipitações médias mensais variam de 19,2 mm (julho) a 293,3 mm (janeiro).

O solos da área são classificados pelo sistema brasileiro de taxonomia de solos (Camargo, Klant e Kauffman 1987) como Cambissolos, nas áreas mais declivosas (ex.: próximo aos blocos A, B e D na Figura 2) e Latossolo variação Una, na área mais plana (área do bloco C). O material de origem predominante é a mica-xisto.

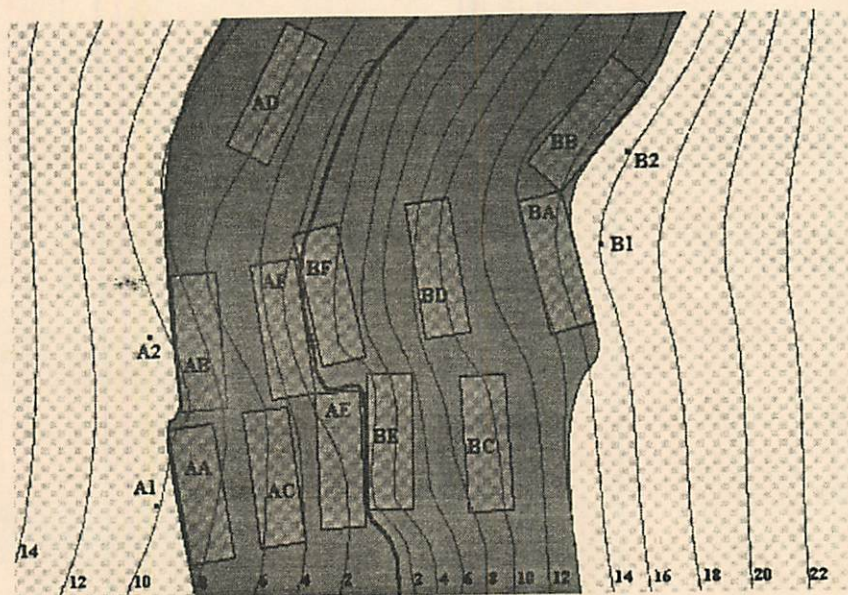
A área apresenta-se em bom estado de conservação sem sinais evidentes de exploração seletiva de madeira. Os maiores danos observados se devem à penetração do gado na floresta em busca de sombra e água, formando trilhas e prejudicando a vegetação rasteira em alguns pontos.

2.2.2 Métodos

O levantamento das espécies arbóreas e arbustivas foi feito através da alocação de 28 parcelas de 10 x 30 m na área de estudos (Figura 3) onde foram identificados todos os indivíduos com DAS (diâmetro a altura do solo) \geq 5cm (maiores detalhes no capítulo seguinte, ítem 3.2.2.1.). Espécies encontradas fora das parcelas nas visitas periódicas à área também foram incluídas. O período de coleta se estendeu de fevereiro de 1993 a maio de 1994. O material botânico coletado foi herborizado e incorporado ao Herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (herbário ESAL). As identificações foram feitas através de comparações com exsicatas já identificadas existentes neste herbário ou no herbário da Universidade Estadual de Campinas (herbário UEC) e/ou através de consultas a especialistas e obras clássicas.

Foram escolhidas 34 listas florísticas de áreas de floresta nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil para realizar as comparações florísticas. Os critérios para a escolha destas áreas foram um bom nível de identificação taxonômico e a utilização de uma metodologia adequada a estudos florísticos. Tais florestas foram classificadas de acordo com o sistema de classificação do FIBGE (FIBGE 1993; Veloso et al. 1991) modificado por Oliveira-Filho et al. (1994d) que introduziram duas mudanças: (a) o limite altitudinal que separa as formações sub-montanas das montanas passou de 500 para 750 m, já que, segundo Torres et al. (1994), tal limite foi mais adequado para distinção das Florestas Montanas do estado de São Paulo e (b) as florestas de galeria, que fazem parte da fisionomia do cerrado no sistema do FIBGE, foram consideradas uma categoria distinta.

(a)



(b)

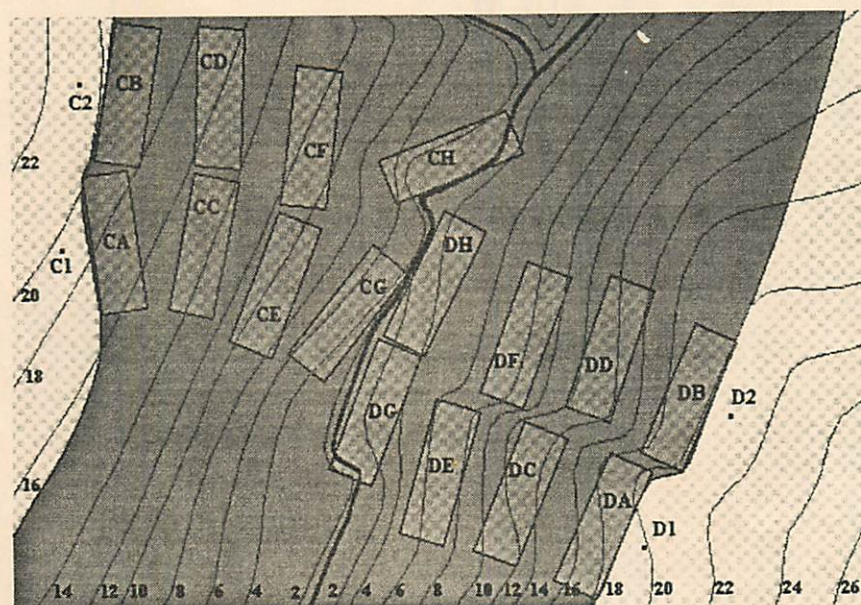


FIGURA 3 – Distribuição das parcelas nos quatro blocos amostrais alocados na floresta ripária estudada na região do Reservatório de Camargos, Município de Itutinga, MG. (a): Blocos A e B; (b): Blocos C e D. A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1 e D2 são pontos de coleta de solo no campo de altitude circundante. Para cada uma dos trechos, a e b, as curvas de nível estão traçadas a intervalos de 2 m de altura vertical a partir da lâmina d'água do córrego.

As 34 listagens de espécies passaram por uma revisão dos epítetos específicos para verificação de sinonímias, com auxílio do banco de dados de Oliveira-Filho e Ratter (1994). Espécies que normalmente atingem apenas um porte arbustivo e que porventura estivessem presentes nas listas foram eliminadas, por não serem consideradas em muitos levantamentos. As 34 áreas foram convertidas em uma matriz de presença/ausência, resultando em um total de 1434 espécies. A matriz produzida foi utilizada para comparações florísticas com a área de estudos, a partir deste ponto denominada Mata de Camargos. As comparações foram feitas por meio dos coeficientes de similaridade de Jaccard (Sj) e Sørensen (Ss) (Brower e Zar 1984):

$$S_j = \frac{c}{a + b - c}$$

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

Onde: c = número de espécies em comum entre as amostras a e b;
 a = número de espécies na amostra a
 b = número de espécies na amostra b

2.3 RESULTADOS

Foram registradas 162 espécies arbóreas e arbustivas pertencentes a 55 famílias (Tabela 1); destas, 141 foram encontradas dentro das parcelas apresentando DAS \geq 5 cm. Foram feitas comparações florísticas com outras 34 áreas (Tabela 2 e Figura 4), que resultaram nos valores de coeficientes de similaridade de Jaccard (Sj) e Sørensen (Ss), representados na Figura 5. A análise desta Figura permite verificar que ambos os coeficientes apresentaram resultados muito semelhantes, expressos por uma mesma seqüência de áreas ordenadas pela suas similaridades com a Mata de Camargos. Isto é compreensível, já que as fórmulas de ambos são muito parecidas, com a única diferença de que, no caso do coeficiente de Sørensen, as espécies em comum possuem peso dobrado em relação a Jaccard. Este deve ser o motivo pelo qual Sørensen apresentou uma ligeira superioridade na visualização das diferenças entre as áreas.

A informação mais evidente extraída da Figura 5 é a grande semelhança entre as matas da bacia do Alto Rio Grande com a Mata de Camargos (CM), todas inseridas na mesma região. CM apresentou maior semelhança com Madre de Deus (MD) e Itutinga (IT) e, entre as matas do Alto Rio Grande, a menos similar com Camargos foi a da UFLA (LV).

TABELA 1 –Relação das espécies arbustivas e arbóreas registradas na Mata de Camargos, Município de Itutinga, MG. As espécies estão listadas por família e em ordem alfabética (162 espécies, 55 famílias) e seguidas de seus nomes vernaculares.

Anacardiaceae:	
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell) Engler	aroeira-branca, aroeirinha
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	fruta-de-pombo, pombeiro
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth) Mitchell	pombeiro-branco, pau-pombo
Annonaceae:	
<i>Annona cacans</i> Warm	araticum-cagão
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart	araticum-seco, pindaíba-preta
<i>Rollinia laurifolia</i> Schldtl	araticum-bravo
<i>Rollinia sylvatica</i> Mart	araticum-do-mato, cortiça
<i>Xylopiá brasiliensis</i> Sprengel	pindaíba, pau-de-mastro
Apocynaceae:	
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll Arg	peroba-poca
<i>Aspidosperma parvifolium</i> ADC	guatambu, pereiro
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth	cabo-de-machado, peroba
Aquifoliaceae:	
<i>Ilex chamaedrífolia</i> Reisseck	congonha
<i>Ilex conocarpa</i> Reisseck	catuaba-do-mato, congonha
Araliaceae:	
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC) Decne & Planchon	mandioca, maria-mole
<i>Schefflera calva</i> (Cham) DFrodin	mandiocão, morototó
Arecaceae:	
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham) Becc	jerivá, coco-baboso
<i>Geonoma schottiana</i> Mart	guaricanga, aricanga
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart) Becc	coquinho-baboso
Asteraceae:	
<i>Baccharis lymanii</i> G.M.Barroso	alecrim
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker	vassoura-preta
<i>Vernonia diffusa</i> Less	vassourão-preto
<i>Vernonia discolor</i> Less	vassourão-preto, cambará
Bignoniaceae:	
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham	caroba-do-mato
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham) Rizz	ipê-cascudo, piúna-do-campo
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	ipê-amarelo
Blechnaceae:	
* <i>Blechnum brasiliense</i> Desv	samambaia-do-brejo
Bombacaceae:	
<i>Eriotheca candolleana</i> (KSchum) ARobyns	pau-de-paina, catuaba-branca
Boraginaceae:	
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell	porangaba, café-de-bugre
<i>Cordia rufescens</i> ADC	mulato-branco, bago-de-boi
<i>Cordia sellowiana</i> Cham	chá-de-bugre, juruté

Continua...

TABELA 1, Cont.

Burseraceae:	
<i>Protium almecega</i> Marchand	almecega-de-casca-lisa, breu
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	breu-vermelho
<i>Protium widgrenii</i> Engler	almecega-cascuda
Caesalpiniaceae:	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf	copaíba-vermelha, pau-d'óleo
Cecropiaceae:	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba-cinzenta
Celastraceae:	
<i>Maytenus glazioviana</i> Loesen	coração-de-bugre, cafezinho
Chrysobalanaceae:	
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric	araçá-da-serra, azeitona
Clethraceae:	
<i>Clethra scabra</i> Pers	vermelhão, canjuja, vassourão
Clusiaceae:	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	guanandi, manguê
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	pau-santo
<i>Rheedia gardneriana</i> Planchon & Triana	bacupari-miúdo, bacoparé
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engler	azedinho, juruvoca
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	pau-de-lacre, purga-de-vento
Cunoniaceae:	
<i>Lamanonia ternata</i> Vell	cedrilho
Cyatheaceae:	
<i>Nephelea sternbergii</i> (Sternb) Tryon	samambaiçu-branco
<i>Trichipteris phalerata</i> (Mart) Barr	samambaiçu
Ebenaceae:	
<i>Diospyros hispida</i> ADC	marmelada, olho-de-boi
Erythroxylaceae:	
* <i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart) Schulz	fruta-de-pomba
* <i>Erythroxylum deciduum</i> ASt-Hil	fruta-de-pomba
Euphorbiaceae:	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp & Endl	tapiá, tanheiro
<i>Alchornea triplinervea</i> (Sprengel) MüllArg	tanheiro, tapiá-vermelho
<i>Croton floribundus</i> Sprengel	tapichingui, capichingui
* <i>Croton lobatus</i> L	mandioquinha
<i>Drypetes sessiliflora</i> FrAllem	folha-de-serra-grande
<i>Hieronyma alchorneoides</i> FrAllem	licurana, uricurana
<i>Hieronyma ferruginea</i> Tul	sangue-de-boi, quina-do-pará
<i>Pera obovata</i> Baillon	pau-de sapateiro, cacho-de-arroz
* <i>Phyllanthus clausenii</i> MüllArg	quebra-pedra-grande
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell) Pax	visgueiro, leiteiro

Continua...

TABELA 1, Cont.

Fabaceae:

<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	sucupira-da-serra, chapada
<i>Andira anthelmia</i> (Vell) Macbr	angelim-amargo, pau-de-morcego
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	cabiúna-do-campo
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth) Benth	milho-torrado
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	adolfo, jacarandá-de-espinho
<i>Machaerium nictitans</i> Benth	jacarandá-ferro, bico-de-pato
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-mineiro
<i>Myrocarpus frondosus</i> FrAllem	cabreúva, óleo-pardo
<i>Ormosia arborea</i> (Vell) Harms	tento, macanaíba
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth	pau-pereira, cataguá
<i>Platyodidium elegans</i> Vogel	jacarandá-branco, faveiro

Flacourtiaceae:

<i>Casearia decandra</i> Jacquin	canela-esperto, cambroé
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	japeiro, língua-de-tiú
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	esperto-peludo
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	erva-de-lagarto, guaçatonga
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	espinho-de-judeu

Hippocrateaceae:

<i>Salacia elliptica</i> (Mart) EDon	bacupari
--------------------------------------	----------

Lacistemaceae:

<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	cafeeiro-do-mato
--------------------------------------	------------------

Lamiaceae:

<i>Hyptis arborea</i> Benth	salva-do-campo
-----------------------------	----------------

Lauraceae:

<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Meisner) Kosterm	canela-ameixa
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-branca, canela-de-jacu
<i>Endlicheria paniculata</i> (Sprengel) Macbr	canela-peluda, canela-do-brejo
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm	canela-preta
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	canela-sassafrás
<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart	canela-amarela
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-amarela, canela-ferrugem
<i>Ocotea aciphylla</i> Nees	canela-poca, canela-amarela
<i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez	canelinha-da-serra
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	canela-bosta, canela-preta
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisner) Mez	louro-amarelo
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell) Rohwer	canela-sassafrás, sassafrás
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	canela-prego, canelinha

Magnoliaceae:

<i>Talauma ovata</i> ASt-Hil	pinha-do-brejo, baguaçu
------------------------------	-------------------------

Malpighiaceae:

<i>Heteropteris byrsonimifolia</i> Juss	folha-de-prata
---	----------------

Continua...

TABELA 1, Cont.

Melastomataceae:

* <i>Leandra scabra</i> DC	pixirica, camará-do-mato
<i>Miconia albicans</i> Triana	canela-de-velho, olhos-de-porco
<i>Miconia chartacea</i> Triana	mexeriquinha
<i>Miconia pepericarpa</i> DC	carvãozinho-vermelho
<i>Miconia pusilliflora</i> Triana	jacatirão
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn	mandapuça
<i>Tibouchina candolleana</i> (DC) Cogn	quaresma
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC) Cogn	quaresmão, cuiupeva

Meliaceae:

<i>Cabralea canjerana</i> (Vell) Mart	cangerana, pindaiborana
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	cura-madre, marinheiro
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz) CDC	catiguá, caá-tigoá
<i>Trichilia pallida</i> Sw	catiguá

Mimosaceae:

<i>Inga affinis</i> DC	ingá-doce, ingá-miúdo
------------------------	-----------------------

Monimiaceae:

<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perk	congonha-branca
<i>Mollinedia widgrenii</i> ADC	pimenteira-brava
<i>Siparuna apiosyce</i> (Mart) DC	limoeiro-bravo, folha-santa
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	negramina, capitú

Moraceae:

<i>Naucleopsis mello-barretoii</i> (Standl) CC Berg	muiratinga
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) WBurger	canxim, cincho

Myrsinaceae:

<i>Myrsine coriacea</i> (Sw) RBr	pororoca-branca
<i>Myrsine guianensis</i> (Aublet) Kuntze	pororoca-cascuda
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart	pororoquinha-branca
<i>Myrsine umbellata</i> Mart	pororoca-branca
<i>Stylogyne ambigua</i> (Mart) Mez	pororoquinha-vermelha

Myrtaceae:

<i>Calyptranthes brasiliensis</i> Sprengel	guamirim
<i>Calyptranthes clusiaefolia</i> (Miq) Berg	jaborandi
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart	jambo-do-mato, batinga-magra
<i>Eugenia florida</i> DC	pimenteira
<i>Eugenia pluriflora</i> DC	olho-de-boi
<i>Gomidesia lindeniana</i> Berg	guamirim-de-folha-grande
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam) DC	cambuí
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC	goiabão, goiabeira-brava
<i>Myrcia velutina</i> Berg	piúna, folha-miúda-cascuda
<i>Myrcia venulosa</i> DC	guamirim-do-campo
<i>Psidium cattleianum</i> Sab	araçá-do-mato
<i>Psidium guineense</i> Sw	araçá-preto, araçá-perinha
<i>Siphoneugena densiflora</i> Berg	cravinho, piúna
<i>Siphoneugena widgreniana</i> (Berg) Burret	cravinho, lagoa-miúda

Continua...

TABELA 1, Cont.

Nyctaginaceae:	
<i>Guapira tomentosa</i> (Casar) Lundell	maria-mole, joão-mole
Ochnaceae:	
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart & Nees) Engler	farinha-seca
Oleaceae:	
<i>Chionanthus arboreus</i> (Eichler) PSGreen	coxa-de-frango
Piperaceae:	
<i>Piper arboreum</i> Aublet	fruto-de-morcego, caapeba
<i>Piper cernuum</i> ADC	caapeba-de-orelha
* <i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	caapeba
Proteaceae:	
<i>Euplassa incana</i> (Klotzsch) Johnston	cabatã, catinga-de-barrão
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	carne-de-vaca, catucaém
Rosaceae:	
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham & Schldtl) D.Dietrich	pessegueiro-bravo
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo
Rubiaceae:	
<i>Alibertia macrophylla</i> Schum	marmelada-de-cachorro
* <i>Alibertia sessilis</i> (Vell) Schum	marmelinho-do-campo
<i>Amaioua guianensis</i> Aublet	marmelada, canela-de-veado
<i>Faramea cyanea</i> MüllArg	cafezinho
<i>Guettarda viburnioides</i> (Cham) Schldtl	jangada, angélica
<i>Ixora warmingii</i> MüllArg	ixora-do-mato
<i>Psychotria deflexa</i> DC	pau-de-espeto, araçá-bravo
<i>Randia nitida</i> (Kunth) DC	limão-bravo
<i>Rudgea viburnioides</i> (Cham) Benth	congonha-de-bugre
Rutaceae:	
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (ASt-Hil) AJuss	mamoninha, guaxupita
<i>Galipea multiflora</i> Schult	guamixinga, grumarim
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	mamica-de-porca
Sapindaceae:	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess	pau-de-cantil, gragoatã
Sterculiaceae:	
<i>Guazuma ulmifolia</i> L	pau-de-motamba, camacã
Styracaceae:	
<i>Styrax pohlii</i> ADC	benjoeiro, salgueiro
Symplocaceae:	
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch	sete-sangrias, saboeiro
Theaceae:	
<i>Ternstroemia alnifolia</i> Wawra	pororoca-vermelha

Continua...

TABELA 1, Cont.

Thymelaeaceae:	
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisner) Nevl	imbira-vermelha
Verbenaceae:	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham	briaúva, pau-de-tamanco
<i>Vitex polygama</i> Cham	maria-preta, velame-do-campo
Vochysiaceae:	
<i>Qualea jundiahy</i> Warm	pau-terra-da-mata
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart	pau-de-tucano, congonha-murici

Nota: As espécies marcadas com asteriscos (*) não fizeram parte das comparações florísticas com as outras 34 áreas devido a serem em geral de porte arbustivo e, assim, não serem amostradas em muitos levantamentos.

TABELA 2 – Localização, tipo de formação vegetal, coordenadas geográficas, altitude, tipo climático, referência e número de espécies levantadas da Mata de Camargos (CM) e em outras 34 áreas utilizadas nas análises florísticas. A classificação do tipo de formação vegetal foi feito segundo o sistema de classificação do FIBGE modificado (vide texto). Quando nos trabalhos consultados as altitudes apresentavam-se na forma de intervalo foram utilizados os valores médios. O tipo climático está de acordo com o sistema de classificação de Köppen.

Código	Localização	Formação	Latitude	Longitude	Altitude	Clima	Referências	N.º de espécies
CM	Mata de Camargos, Itutinga - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°21'	44°37'	920	Cw	Este trabalho	154
LV	ESAL, Lavras - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°13'	45°00'	925	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	171
PB	RB Poço Bonito, Lavras - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°20'	45°00'	1150	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	199
BS	Bom Sucesso - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°09'	44°54'	825	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	222
IT	Camargos, Itutinga - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°22'	44°37'	917	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	230
MD	Madre de Deus de Minas - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°29'	44°22'	925	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	176
TD	Serra S. José, Tiradentes - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°01'	44°14'	900	Cw	Oliveira-Filho et al. 1994d	257
MB	Monte Belo - MG	Floresta Semidecídua Montana	21°24'	46°16'	878	Cw	Vieira 1990	51
SC	PN da Serra da Canastra - MG	Floresta de Galeria	20°30'	46°30'	950	Aw/Cw	Mota 1984	97
UB	EE Panga, Uberlândia - MG	Floresta de Galeria	19°10'	48°24'	800	Aw	Schiavini 1992	96
PR	Paracatu - MG	Floresta de Galeria	17°10'	46°57'	900	Aw	Felfili 1990, 1993	64
PT	Patrocínio - MG	Floresta de Galeria	19°20'	46°47'	950	Aw	Felfili 1990, 1993	96
RD	RF Rio Doce - MG	Floresta Ombrófila Sub-Montana	19°40'	42°35'	450	Af/Aw	CETEC 1982, Silva Jr., Scarano e Cardel 1994	139
CB	PE Carlos Botelho - SP	Floresta Ombrófila Sub-Montana	24°08'	48°02'	515	Cf	Custódio-Filho et al. 1992	175
LN	RF CVRD, Linhares - ES	Floresta Ombrófila das Terras Baixas	19°18'	40°04'	50	Af	Peixoto e Gentry 1990, Jesus e Garcia 1992	514
UT	EE Ubatuba - SP	Floresta Ombrófila das Terras Baixas	23°27'	45°04'	105	Af	Silva e Leitão-Filho 1982	103
IC	PE Ilha do Cardoso - SP	Floresta Ombrófila das Terras Baixas	25°10'	48°00'	100	Af	Barros et al. 1991	293
NP	Serra da Cantareira - SP	Floresta Ombrófila Montana	23°22'	46°26'	1025	Cf	Baitello et al. 1992	109
AT	PM Grota Funda, Atibaia - SP	Floresta Ombrófila Montana	23°10'	46°25'	1200	Cf	Meira Neto et al. 1989, Grombone et al. 1990	180
JU	Serra do Japi, Jundiá - SP	Floresta Ombrófila Montana	23°11'	46°52'	1020	Cf	Rodrigues 1986, Rodrigues et al 1989	174
SJ	FR S. José dos Campos - SP	Floresta Ombrófila Montana	23°05'	45°55'	840	Cf	Silva 1989	167
AN	Anhembi - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°40'	48°10'	500	Cw	Cesar e Leitão-Filho 1990a,b	127
IP	APA Corumbataí, Ipeúna - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°25'	48°45'	600	Cw	Mantovani, Catharino e Borges 1986, Rodrigues 1991	200
CQ	Conquista - MG	Floresta Semidecídua Sub-Montana	19°59'	47°36'	515	Cw	Oliveira-Filho et al. 1995 (em preparação)	161
RC	Rio Claro - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°22'	47°28'	630	Cw	Pagano e Leitão-Filho 1987	156
MG	RB Mogi-Guaçu - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°16'	47°10'	535	Cw	Gibbs e Leitão-Filho 1978,	147
BJ	B. Jequitibás, Campinas - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°55'	47°03'	665	Cw	Mantovani et al. 1989	158
JA	UNESP Jaboticabal - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	21°15'	48°20'	560	Cw	Pinto 1989, Marchiori, Nassar e Demattê 1992	83
PF	RE Porto Ferreira - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	21°49'	47°25'	580	Cw	Bertoni e Martins 1987	146
PQ	PE S. Rita Passa Quatro - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	21°40'	47°38'	630	Cw	Bertoni et al. 1988, Martins 1991	110
BA	RE Bauru - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°19'	49°04'	570	Cw	Cavassan, Cesar e Martins 1984	58
TS	PE Teodoro Sampaio - SP	Floresta Semidecídua Sub-Montana	22°30'	52°20'	300	Cw	Campos & Heinsdijk 1970, Baitello et al. 1988	123
LO	PE Mata Godoy, Londrina - PR	Floresta Semidecídua Sub-Montana	23°27'	51°15'	700	Cw	Soares-Silva & Barroso 1992	94
IV	Rio Ivinheima - MS	Floresta Semidecídua das Terras Baixas	22°47'	53°32'	250	Cw	Assis 1991	123
IR	FN Irati, Teixeira Soares - PR	Floresta Mista Montana	25°26'	50°24'	870	Cf	Galvão, Kuniyoshi e Roderjan 1989	113

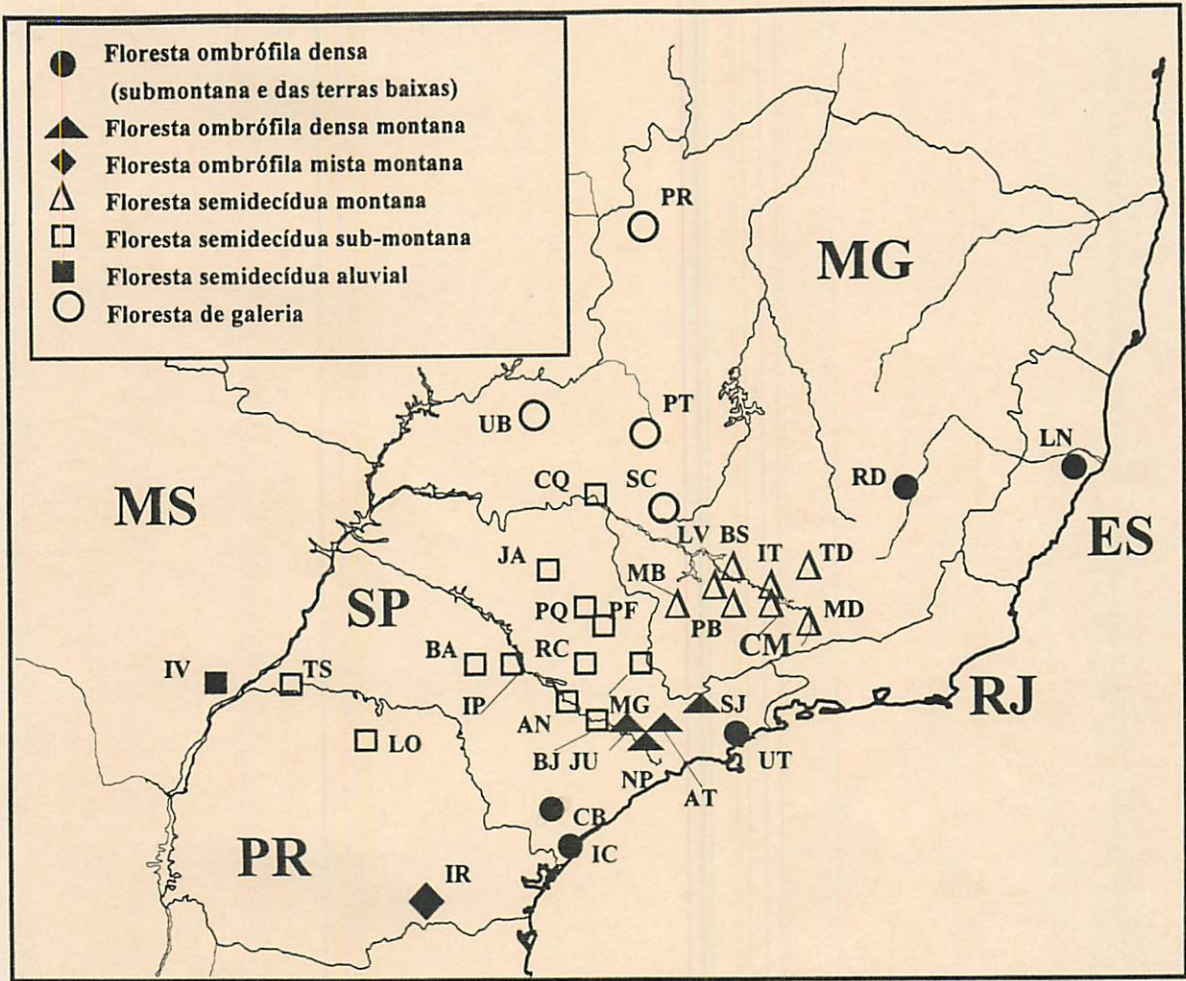


FIGURA 4 – Mapa da Região Sudeste do Brasil mostrando a localização das 34 áreas utilizadas nas análises florísticas. As áreas de floresta estão classificadas de acordo com o sistema do FIBGE modificado (Oliveira-Filho 1994d) (vide texto) e são identificadas pelos códigos de duas letras da Tabela 2.

Coeficientes

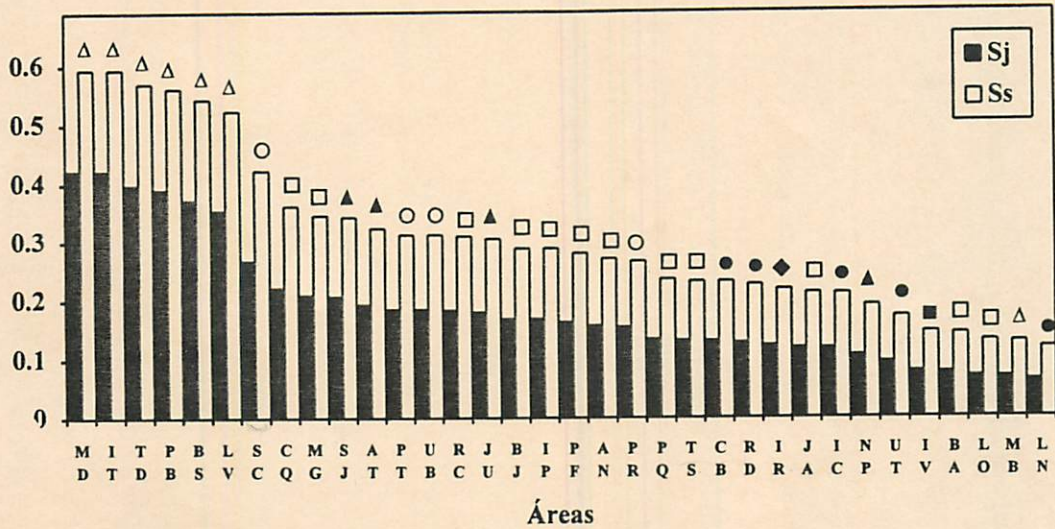


FIGURA 5—Valores dos coeficientes de similaridade de Jaccard (Sj) e Sørensen (Ss) para as comparações florísticas entre a Mata de Camargos e outras 34 áreas. Os códigos das áreas são os mesmos apresentados na Tabela 2. Os símbolos acima das barras de Ss indicam a classificação das áreas, conforme Figura 4.

SC (Serra da Canastra), uma floresta de galeria da cabeceiras do Rio São Francisco, apresentou uma similaridade intermediária entre as florestas do Alto Rio Grande e um grupo amplo, com valores semelhantes, composto por florestas de galeria (PT e UB), Florestas Semidecíduas Sub-Montanas (CQ, MG, RC, BJ, IP, PF e AN) e Florestas Ombrófilas Montanas (SJ, AT e JU). Com índices de similaridade mais baixos, encontra-se um grupo heterogêneo de áreas formado por Florestas Semidecíduas Sub-Montanas (PQ, TS e JA), Florestas Ombrófilas Sub-Montanas (CB e RD), uma Floresta Ombrófila das Terras Baixas (IC) e uma Floresta Mista Montana (IR). Os mais baixos índices de similaridade com CM foram encontrados para um grupo formado por duas Florestas Semidecíduas Sub-Montanas, BA e LO, uma Semidecídua Montana (MB), uma Ombrófila das Terras Baixas (LN) e uma Semidecídua das Terras Baixas (IV). Entre este grupo e o anterior, em posições intermediárias, estão uma Floresta Ombrófila Montana (NP) e uma Ombrófila das Terras Baixas (UT).

2.4 DISCUSSÃO

A explicação das maiores semelhanças apresentadas entre CM e demais matas da bacia do Alto Rio Grande está na proximidade geográfica (mesma bacia hidrográfica), que implica em altitudes e macroclimas semelhantes, resultando, conseqüentemente, na mesma tipologia vegetal: Floresta Semidecídua Montana. Seguindo o mesmo raciocínio, seria igualmente esperado que IT se destacasse claramente das demais, com uma maior similaridade com CM, devido à grande proximidade entre elas, cerca de apenas 500 m (Figura 2). Contudo, isto não aconteceu, embora as similaridades de IT e MD com CM tenham sido semelhantes entre si e ligeiramente superiores às das demais. Poderia ser argumentado que a similaridade com IT não se destacou das demais devido à insuficiência amostral, comum em levantamentos florísticos e que leva a índices de similaridades não muito altos. No entanto, tal argumento poderia ser estendido também às demais áreas do Alto Rio Grande, levando à conclusão de que ou estas áreas são todas muito similares a CM, mas os índices não são maiores devido à insuficiência amostral; ou então que todas as florestas comparadas do Alto Rio Grande, incluindo a mais próxima, IT, são razoavelmente dissimilares de CM devido a diferenças ambientais e à história natural particular de cada área. Provavelmente, a explicação mais próxima à realidade encontra-se na combinação destas duas perspectivas: uma certa insuficiência amostral geral, que reduz como um todo os valores dos índices, e uma real diferença entre estas áreas e CM, devido a particularidades ecológicas de cada uma.

LV (UFLA), foi a floresta da região do Alto Rio Grande que apresentou menor similaridade com CM. Isto é compreensível devido à ausência nesta área do fator curso d'água. Todas as outras áreas, inclusive CM, apresentam pequenos cursos d'água internos ou estão situadas às margens do Rio Grande. LV é a única que foge a esta regra, estando localizada no topo plano de um morro, não possuindo nenhum curso d'água permanente.

Entre as 34 áreas comparadas com CM, a única outra classificada com Floresta Semidecídua Montana foi Monte Belo (MB). Embora esta área seja relativamente próxima à região do Alto Rio Grande e tenha clima e altitudes semelhantes a esta, ela apresentou o segundo mais baixo índice de similaridade com CM. Na comparação de Oliveira-Filho et al. (1994d), MB também apareceu como uma área de classificação dúbia. Isto provavelmente pode ser explicado, pelo menos em parte, pela presença de elementos de Floresta Mista Montana (mata de *Araucaria*) nesta área. A outra área classificada como Floresta Mista Montana, Irati (IR), também apresentou baixos índices de similaridade (embora não tão baixos quanto MB), apesar de estar muito mais distante, no Estado do Paraná. Um outro motivo para os baixos valores dos coeficientes de MB pode ser o pequeno número de espécies levantadas, o que diminui o número de espécies em comum e aumenta o número de espécies restritas a apenas uma área, no caso, CM, reduzindo os valores dos coeficientes. Diferenças de intensidade amostral são, com certeza, um dos fatores que mais enfraquece comparações florísticas (Causton 1988).

A área da Serra da Canastra (SC), apesar de estar classificada no presente trabalho como Floresta de Galeria seria incluída no sistema do FIBGE na fisionomia do cerrado (conjunto cerrado + Floresta de Galeria). Segundo Oliveira-Filho et al. (1994d), as Florestas de Galeria de Minas Gerais têm laços florísticos fortes com as florestas estudadas na região Alto Rio Grande, tanto devido ao clima (fortemente sazonal), altitude (> 700 m) e presença de cursos d'água, ficando assim explicado o fato de SC ser bastante semelhante a CM. No entanto, seguindo o mesmo princípio, Uberlândia (UB), Patrocínio (PT) e Paracatu (PR) também deveriam ter similaridades maiores do que as apresentadas no gráfico. A explicação para estas diferenças está no fato destas últimas áreas estarem geograficamente muito mais distantes de CM do que SC. A distância também parece ser o principal motivo pelo qual PR foi a Floresta de Galeria com menor similaridade com CM. Além do mais, quanto mais para o norte ou noroeste do Estado de Minas Gerais está localizada a área (em relação à região Alto Rio Grande), maior a penetração no domínio do cerrado e mais intensa é a sazonalidade climática, aumentando o período seco e ampliando as diferenças para com CM.

No grupo das áreas com valores de similaridade intermediários, além das Florestas de Galeria, há um grande número de Florestas Semidecíduas Sub-Montanas e várias Florestas Ombrófilas Montanas. O primeiro subgrupo tem em comum com CM o clima com inverno seco bem definido, mas possui menores altitudes. O segundo subgrupo, embora não possua uma estação seca tão definida, apresenta altitudes semelhantes a CM. Além do mais, MG (Floresta Semidecídua Sub-Montana) e SJ e AT (Floresta Ombrófilas Montanas), que são as áreas com maiores similaridades com CM, encontram-se no mesmo maciço montanhoso desta, a Mantiqueira, embora em encostas opostas. Desta mesma forma, seria esperado que o Núcleo Pinheiros da Serra da Cantareira (NP), próximo às demais Florestas Ombrófilas Montanas, apresentasse maior similaridade com CM do que seu índice indica. Carvalho et al. (1992) também encontrou uma menor similaridade entre Madre de Deus (Alto Rio Grande) e a Serra da Cantareira. Tal fato pode ser devido à alta variabilidade deste tipo de formação (Montana), que provavelmente apresenta muitas espécies de distribuição restrita. Uma proporção de 19,26 % das espécies encontradas nesta área não ocorreram em nenhuma outra das 34 florestas comparadas. Analisando-se as demais Florestas Semidecíduas Sub-Montanas, têm-se RC, BJ, IP, PF e AN, localizadas ao longo do planalto central paulista e um pouco mais distantes de CM, com similaridades ligeiramente inferiores às anteriores. PQ e JA resultaram em valores de similaridade um pouco mais reduzidos, talvez devido a serem um pouco mais interiorizadas. Este mesmo fator, juntamente com a baixa altitude (300 m) de TS e a distância de CM, explicam a sua baixa similaridade. A distância e os fatores ambientais a ela associados também parecem ser a explicação para a baixa similaridade de LO. BA, embora também interiorizado no continente, resultou em valores inexplicavelmente muito baixos de similaridade.

As Florestas Ombrófilas Das Terras Baixas (IC, UT e LN), ou de Mata Atlântica, apresentaram alta dissimilaridade de CM, provavelmente devido às baixas altitudes e clima úmido com influência oceânica. Talvez LN tenha dado o menor valor observado por, além destas razões, possuir um grande número de

espécies levantadas, o que levou à redução dos valores dos índices, como já foi explicado (alta intensidade amostral leva a uma maior diversidade). Ivinheima (IV), a única Floresta Semidecídua Das Terras Baixas comparada, foi dissimilar certamente devido à baixa altitude e grande distância de CM.

Outros fatores, tais como estágio sucessional da área ou grau de interferência humana, embora não tenham sido analisados aqui, possivelmente, podem também ter influenciado os valores dos coeficientes de dissimilaridade

2.5 CONCLUSÃO

De uma maneira geral, pode-se dizer que, provavelmente, os fatores principais governantes das similaridades entre CM e as demais florestas comparadas foram dois: altitude e distância geográfica. Naturalmente a maior influência destes fatores se refere à diferenciação climática implicada por eles. Torres et al. (1994), em relação as Florestas Semidecíduas do estado de São Paulo, e Oliveira-Filho et al. (1994d), em relação a diversas tipologias florestais da região sudeste do Brasil, verificaram que a altitude é um dos fatores determinantes na diferenciação florística das florestas destas regiões, sendo que as geadas foram consideradas um fator importante nesta diferenciação. Provavelmente, o maior efeito da altitude é em termos de rigor do inverno, embora outros fatores como diferenças em termos de luz e composição da atmosfera possam ter alguma influência. A distância geográfica exerce diferentes influências de acordo com a sua direção: se esta é predominantemente no sentido oeste, a área se torna mais interiorizada em relação a CM, o que aumenta a sazonalidade climática. Se se distancia na direção do oceano, a influência do mesmo leva ao aumento da precipitação total e diminuição da sazonalidade. Ambos fatores, embora em sentidos opostos, podem estar reduzindo a similaridade florística com a área em estudos (Oliveira-FILHO et a. 1994d). No entanto, se o distanciamento se faz no sentido sul, há uma diminuição das sazonalidade das chuvas e o inverno se torna mais rigoroso, principalmente no que se refere às áreas mais distantes, localizadas no estado do Paraná e suas imediações.



CAPÍTULO 3

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE UMA FLORESTA RIPÁRIA EM ITUTINGA, MG, E COMPARAÇÃO COM OUTRAS CINCO FLORESTAS DA BACIA DO RIO GRANDE

3.1 INTRODUÇÃO

Embora levantamentos estritamente florísticos sejam muito úteis para uma análise inicial da vegetação de uma determinada área e permitam comparações amplas com um grande número de outros trabalhos, é necessária a inclusão de medidas de abundância quando se pretende detalhar estas comparações, principalmente entre áreas floristicamente parecidas (Causton 1988). Tais medidas são interessantes também no sentido de se permitir o conhecimento da estrutura da vegetação estudada, propiciar subsídios para o manejo destas e construir a base teórica para recuperação de áreas similares, como é salientado por Vilela et al. (1993).

Apesar da existência de diversos levantamentos florísticos e fitossociológicos com florestas ripárias, principalmente no Estado de São Paulo (ver item 2.1. do capítulo anterior), pouca coisa há para o Estado de Minas Gerais. Foi só muito recentemente que uma série de trabalhos desta natureza foram produzidos através do contrato CEMIG/UFLA/FAEPE, tratando basicamente de florestas ripárias da bacia hidrográfica do Rio Grande (Oliveira-Filho et al. 1994a, b, c, e, Oliveira-Filho et al. 1995*).

O objetivo deste trabalho foi investigar a estrutura fitossociológica de uma floresta distribuída ao longo de um córrego tributário do Reservatório de Camargos, no Município de Itutinga, MG, e compará-la com as das outras cinco áreas estudadas na região. Procurou-se ainda interpretar os diferentes níveis de dissimilaridade estrutural encontradas nas comparações formais entre a floresta estudada e as demais, sob a ótica das diferenças ambientais entre as florestas.

* Trabalho em fase de preparação



3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Área de estudos

Ver descrição da área de estudos no item 2.2.1 do capítulo anterior

3.2.2 Métodos

3.2.2.1 Levantamento da comunidade arbórea

Foram marcadas 28 parcelas de 30 x 10 m (300 m² cada) distribuídas em quatro blocos (Figura 2) e dispostas segundo a Figura 3, procurando amostrar, assim, os habitats mais evidentes da mata: borda da mata (Borda), margem do ribeirão (Margem) e área intermediária (Meio). Os blocos A+B e C+D foram alocados de forma a amostrar duas áreas diferentes da mata, uma mais estreita e outra mais larga, respectivamente. Na faixa mais larga, que compreende os blocos C e D, foram marcados dois pares de parcelas de Meio, de forma a amostrar melhor a vegetação.

A forma retangular da parcela foi escolhida de forma a obedecer o princípio expresso por Causton (1988) de que parcelas retangulares dispostas de forma que o maior comprimento seja perpendicular à direção do gradiente principal são mais adequadas para estimação dos parâmetros da vegetação, já que, em relação ao gradiente conhecido há uma maior homogeneidade interna da parcela e, em relação a fatores ambientais desconhecidos, diminui as chances de que uma parcela fique restrita a uma mancha de algum deles.

A marcação no campo foi feita de tal forma que as parcelas de cada par estivessem o mais próximo possível uma da outra e que cada par estivesse o mais equidistante possível um do outro. As parcelas foram alocadas com o auxílio de uma trena sendo que as extremidades foram marcadas com estacas e as laterais delimitadas com fita plástica. Todas as medições foram feitas com as extremidades da trena niveladas para se evitarem erros devido à inclinação do terreno.

Todos os indivíduos de porte arbóreo ou arbustivo com DAS (diâmetro a altura do solo) ≥ 5 cm presentes nas parcelas foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas. Este diâmetro mínimo, de valor relativamente baixo, foi escolhido de forma a abranger os diversos estratos da comunidade e não só os componentes do dossel superior. Este critério foi adotado também, por ser igual ao utilizado nos levantamentos fitossociológicos das matas da região Alto Rio Grande nos trabalhos do contrato CEMIG/UFLA/FAEPE (Oliveira-Filho et al. 1994a, b, c e e; Oliveira-Filho et al. 1995), o que facilita as comparações com as mesmas. Cada indivíduo incluído foi identificado com base no levantamento florístico (ver Capítulo 2) tendo o sua CAS (circunferência a altura do solo) e altura anotados em uma

planilha de campo. Os DASs foram calculados a partir das CASs, medidas com uma trena, e as alturas foram estimadas através da comparação com um podão graduado com ~~de~~ 6 m de comprimento.

3.2.2.2 Análise dos dados

Os seguintes parâmetros fitossociológicos foram calculados para cada espécie a partir dos dados de campo por meio do programa FITOPAC 2, de autoria de G. J. Shepherd (Universidade Estadual de Campinas): densidade absoluta (DA) frequência absoluta (FA) e dominância absoluta baseada na área basal à altura do solo (DoA), bem como seus respectivos parâmetros relativos (Muller-Dombois e Ellenberg 1974). A partir do parâmetros relativos, calculou-se o índice de valor de importância (IVI) para cada espécie:

$$DA_i = N_i / A$$

$$FA_i = P_i / T$$

$$DoA_i = AB_i / A$$

$$DR_i = DA_i / DAT * 100$$

$$FR_i = FA_i / FAT * 100$$

$$DoR_i = DoA_i / DoAT * 100$$

$$IVI_i = (DR_i + FR_i + DoR_i)$$

onde, N_i = número de indivíduos amostrados da espécie i ;

A = área amostral total (ha);

P_i = número de parcelas onde ocorre a espécie i ;

T = número total de parcelas;

AB_i = área basal total amostrada da espécie i (m^2);

DR_i , FR_i e DoR_i são respectivamente densidade, frequência e dominância relativas da espécie i (%);

DA_i , FA_i e DoA_i são a densidade, frequência e dominância absolutas da espécie i ;

DAT , FAT e $DoAT$ são a densidade, frequência e dominância totais;

IVI_i = índice de valor de importância da espécie i .

Foram calculados também o índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H') e o índice de equitabilidade de Pielou (J') (Brower e Zar 1984):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln p_i$$

$$J' = H' / H_{\text{máx}}$$

onde, p_i = proporção do número de indivíduos da espécie i em relação ao total de indivíduos;

$H_{máx}$ (diversidade máxima) = $\log s$ sendo s o número de espécies.

As comparações com outras cinco áreas da região do Alto Rio Grande, Poço Bonito (PB, Oliveira-Filho et al. 1994a), Bom Sucesso (BS, Oliveira-Filho et al. 1994b), Itutinga (IT, Oliveira-Filho et al. 1994c), Madre de Deus (MD, Oliveira-Filho et al. 1994e) e Conquista (CQ, Oliveira-Filho et al. 1995), foram feitos através do cálculo da distância euclidiana quadrada, DE (Sneath e Sokal 1973, Gauch 1982) e da porcentagem de diferença, PD (Gauch 1982):

$$DE_{jk} = \sqrt{\sum_{i=1}^s (X_{ij} - Y_{ik})^2}$$

$$PD_{jk} = 100 - \frac{200 \sum_{i=1}^s \min(X_{ij}, Y_{ik})}{\sum_{i=1}^s (X_{ij} + Y_{ik})}$$

onde, X_{ij} e Y_{ik} = valores de abundância da espécie i nas áreas j e k ;

$\min(X_{ij}, Y_{ik})$ = menor valor de abundância da espécie i nas áreas j e k ;

s = número de espécies.

Segundo Gauch (1982), a porcentagem de diferença é uma medida de dissimilaridade que, embora dependa das abundâncias das espécies, valoriza mais a simples presença ou ausência destas que a distância euclidiana. Assim sendo, a porcentagem de diferença é uma medida que se encontra em uma posição mais ou menos intermediária entre os coeficientes de Jaccard e Sørensen (vide item 2.2.2 do capítulo anterior), inteiramente baseados na ocorrência ou não das espécies, e a distância euclidiana, muito influenciada pela abundância das espécies.

3.3 RESULTADOS

Foram amostradas dentro das parcelas (0,84 ha) 2145 indivíduos com $DAS \geq 5$ cm distribuídos em 141 espécies (Tabela 3), e 51 famílias, resultando em uma densidade de 2553,57 indivíduos / ha. O cálculo do índice de diversidade Shannon-Wiener resultou no valor de 3,924 e o índice de equabilidade de Pielou em 0,793.

TABELA 3 –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas em 28 parcelas de 10 x 30m (total: 0,84ha) da Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Protium almecega</i>	249	28	5.3860	14.4	9.9	296.4	100.00	6.4119	11.61	3.49	14.24	29.34
<i>Copaifera langsdorffii</i>	180	27	6.5762	17.4	10.2	214.3	96.43	7.8288	8.39	3.36	17.39	29.14
<i>Pera obovata</i>	146	24	3.7155	15.4	9.9	173.8	85.71	4.4233	6.81	2.99	9.82	19.62
<i>Ixora warmingii</i>	118	27	1.1324	10.2	6.9	140.5	96.43	1.3481	5.50	3.36	2.99	11.86
<i>Trichilia emarginata</i>	76	18	0.5000	8.4	6.9	90.5	64.29	0.5952	3.54	2.24	1.32	7.11
<i>Naucleopsis mello-barretoii</i>	61	18	0.7216	10.9	7.9	72.6	64.29	0.8590	2.84	2.24	1.91	6.99
<i>Protium widgrenii</i>	56	18	0.6299	10.3	7.4	66.7	64.29	0.7499	2.61	2.24	1.67	6.52
<i>Ocotea odorifera</i>	55	12	0.8186	11.9	7.6	66.7	42.86	0.9745	2.61	1.49	2.16	6.27
<i>Vochysia tucanorum</i>	65	8	0.8447	11.4	5.3	77.4	28.57	1.0056	3.03	1.00	2.23	6.26
<i>Alibertia macrophylla</i>	47	14	0.6684	12.3	7.3	56.0	50.00	0.7957	2.19	1.74	1.77	5.70
<i>Amaioua guianensis</i>	44	21	0.3848	9.6	7.1	52.4	75.00	0.4581	2.05	2.62	1.02	5.68
<i>Xylopia brasiliensis</i>	30	14	0.9113	16.9	12.3	35.7	50.00	1.0849	1.40	1.74	2.41	5.55
<i>Ocotea corymbosa</i>	33	20	0.4911	11.9	9.6	39.3	71.43	0.5847	1.54	2.49	1.30	5.33
<i>Tapirira obtusa</i>	30	15	0.7575	14.4	8.4	35.7	53.57	0.9018	1.40	1.87	2.00	5.27
<i>Dendropanax cuneatum</i>	35	18	0.2656	8.9	6.1	41.7	64.29	0.3162	1.63	2.24	0.70	4.58
<i>Tapirira guianensis</i>	39	12	0.4617	10.8	7.7	46.4	42.86	0.5496	1.82	1.49	1.22	4.53
<i>Geonoma schottiana</i>	48	15	0.1377	6.0	3.9	57.1	53.57	0.1639	2.24	1.87	0.36	4.47
<i>Calophyllum brasiliense</i>	36	14	0.3714	10.3	8.0	42.9	50.00	0.4422	1.68	1.74	0.98	4.40
<i>Hieronyma ferruginea</i>	24	17	0.4200	12.8	8.5	28.6	60.71	0.5000	1.12	2.12	1.11	4.35
<i>Cabralea canjerana</i>	21	9	0.7995	14.7	7.1	25.0	32.14	0.9518	0.98	1.12	2.11	4.21
<i>Myrsine umbellata</i>	39	10	0.2622	8.7	5.9	46.4	35.71	0.3121	1.82	1.25	0.69	3.76
<i>Casearia sylvestris</i>	35	13	0.1640	7.3	5.8	41.7	46.43	0.1953	1.63	1.62	0.43	3.68
<i>Trichipteris phalerata</i>	32	8	0.4419	12.7	3.2	38.1	28.57	0.5260	1.49	1.00	1.17	3.66
<i>Guarea macrophylla</i>	21	15	0.3011	10.5	6.0	25.0	53.57	0.3584	0.98	1.87	0.80	3.64
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	8	7	0.7954	30.8	12.9	9.5	25.00	0.9469	0.37	0.87	2.10	3.35
<i>Annona cacans</i>	8	6	0.8195	34.4	15.0	9.5	21.43	0.9756	0.37	0.75	2.17	3.29
<i>Andira anthelmia</i>	29	11	0.1907	8.5	4.9	34.5	39.29	0.2270	1.35	1.37	0.50	3.23
<i>Myrcia venulosa</i>	22	10	0.2446	10.9	6.2	26.2	35.71	0.2912	1.03	1.25	0.65	2.92
<i>Calyptranthes lucida</i>	15	12	0.2514	11.2	6.3	17.9	42.86	0.2993	0.70	1.49	0.66	2.86
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	17	12	0.1644	10.2	5.2	20.2	42.86	0.1957	0.79	1.49	0.43	2.72
<i>Clethra scabra</i>	16	9	0.3048	13.7	7.4	19.0	32.14	0.3628	0.75	1.12	0.81	2.67
<i>Machaerium nictitans</i>	7	6	0.5461	26.9	12.7	8.3	21.43	0.6502	0.33	0.75	1.44	2.52
<i>Siparuna guianensis</i>	15	12	0.0733	7.1	6.2	17.9	42.86	0.0872	0.70	1.49	0.19	2.39
<i>Calyptranthes clusiaefolia</i>	17	11	0.0747	7.1	6.1	20.2	39.29	0.0889	0.79	1.37	0.20	2.36
<i>Myrcia velutina</i>	22	8	0.1259	8.1	4.5	26.2	28.57	0.1499	1.03	1.00	0.33	2.35
<i>Casearia decandra</i>	18	10	0.0774	7.2	6.3	21.4	35.71	0.0922	0.84	1.25	0.20	2.29
<i>Jacaranda macrantha</i>	7	5	0.5026	20.8	7.9	8.3	17.86	0.5983	0.33	0.62	1.33	2.28
<i>Machaerium villosum</i>	5	5	0.4795	29.1	11.5	6.0	17.86	0.5709	0.23	0.62	1.27	2.12
<i>Rollinia laurifolia</i>	14	8	0.1706	11.4	7.3	16.7	28.57	0.2031	0.65	1.00	0.45	2.10
<i>Lacistema hasslerianum</i>	15	10	0.0414	5.9	4.3	17.9	35.71	0.0492	0.70	1.25	0.11	2.05
<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	10	0.1072	10.3	8.2	13.1	35.71	0.1276	0.51	1.25	0.28	2.04
<i>Ocotea aciphylla</i>	11	7	0.2311	14.6	7.2	13.1	25.00	0.2751	0.51	0.87	0.61	2.00
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	7	0.2388	17.3	10.5	9.5	25.00	0.2842	0.37	0.87	0.63	1.88
<i>Myrsine guianensis</i>	26	2	0.1186	7.2	5.0	31.0	7.14	0.1412	1.21	0.25	0.31	1.77
<i>Talauma ovata</i>	11	5	0.2290	15.3	9.2	13.1	17.86	0.2726	0.51	0.62	0.61	1.74
<i>Vitex polygama</i>	6	5	0.3082	16.8	7.6	7.1	17.86	0.3669	0.28	0.62	0.81	1.72

Continua...

TABELA 3, Cont.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Mollinedia widgrenii</i>	9	8	0.1069	10.1	6.8	10.7	28.57	0.1273	0.42	1.00	0.28	1.70
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	6	2	0.3732	23.1	10.8	7.1	7.14	0.4442	0.28	0.25	0.99	1.52
<i>Calyptanthus brasiliensis</i>	10	7	0.0503	7.7	6.0	11.9	25.00	0.0599	0.47	0.87	0.13	1.47
<i>Vismia brasiliensis</i>	8	6	0.1126	12.2	9.0	9.5	21.43	0.1341	0.37	0.75	0.30	1.42
<i>Protium heptaphyllum</i>	7	7	0.0690	10.3	6.5	8.3	25.00	0.0821	0.33	0.87	0.18	1.38
<i>Platycomus regnellii</i>	8	3	0.2234	14.8	8.6	9.5	10.71	0.2660	0.37	0.37	0.59	1.34
<i>Vernonia diffusa</i>	11	3	0.1675	12.3	4.0	13.1	10.71	0.1994	0.51	0.37	0.44	1.33
<i>Ocotea pulchella</i>	7	5	0.1335	15.1	7.0	8.3	17.86	0.1590	0.33	0.62	0.35	1.30
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	7	3	0.2226	17.7	10.4	8.3	10.71	0.2650	0.33	0.37	0.59	1.29
<i>Myrcia tomentosa</i>	7	6	0.0412	8.1	6.1	8.3	21.43	0.0491	0.33	0.75	0.11	1.18
<i>Schefflera calva</i>	6	6	0.0408	8.5	9.3	7.1	21.43	0.0485	0.28	0.75	0.11	1.13
<i>Trichilia pallida</i>	6	6	0.0373	8.4	5.6	7.1	21.43	0.0444	0.28	0.75	0.10	1.13
<i>Erythroxylum deciduum</i>	8	5	0.0409	7.8	3.0	9.5	17.86	0.0486	0.37	0.62	0.11	1.10
<i>Alchornea triplinervea</i>	5	4	0.1332	14.9	9.0	6.0	14.29	0.1585	0.23	0.50	0.35	1.08
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5	5	0.0842	12.9	8.8	6.0	17.86	0.1002	0.23	0.62	0.22	1.08
<i>Casearia lasiophylla</i>	6	5	0.0534	9.9	7.0	7.1	17.86	0.0635	0.28	0.62	0.14	1.04
<i>Guatteria nigrescens</i>	6	5	0.0451	9.4	8.1	7.1	17.86	0.0537	0.28	0.62	0.12	1.02
<i>Casearia gossypiosperma</i>	6	5	0.0188	6.2	5.5	7.1	17.86	0.0224	0.28	0.62	0.05	0.95
<i>Faramea cyanea</i>	5	4	0.0772	13.5	8.5	6.0	14.29	0.0919	0.23	0.50	0.20	0.94
<i>Cordia sellowiana</i>	3	2	0.1959	27.9	16.0	3.6	7.14	0.2332	0.14	0.25	0.52	0.91
<i>Rudgea viburnioides</i>	7	4	0.0289	7.0	3.2	8.3	14.29	0.0344	0.33	0.50	0.08	0.90
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3	1	0.2232	24.5	10.8	3.6	3.57	0.2657	0.14	0.12	0.59	0.85
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	9	3	0.0229	5.7	5.2	10.7	10.71	0.0273	0.42	0.37	0.06	0.85
<i>Gomidesia lindeniana</i>	6	4	0.0229	6.8	4.5	7.1	14.29	0.0273	0.28	0.50	0.06	0.84
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	5	4	0.0404	9.4	6.4	6.0	14.29	0.0481	0.23	0.50	0.11	0.84
<i>Ormosia arborea</i>	3	3	0.1201	20.2	13.0	3.6	10.71	0.1430	0.14	0.37	0.32	0.83
<i>Vernonia discolor</i>	2	1	0.2292	38.2	17.0	2.4	3.57	0.2729	0.09	0.12	0.61	0.82
<i>Cupania vernalis</i>	5	4	0.0271	8.2	6.0	6.0	14.29	0.0322	0.23	0.50	0.07	0.80
<i>Psidium cattleianum</i>	5	4	0.0229	7.3	5.5	6.0	14.29	0.0272	0.23	0.50	0.06	0.79
<i>Siphoneugena densiflora</i>	5	4	0.0211	7.0	6.5	6.0	14.29	0.0251	0.23	0.50	0.06	0.79
<i>Nectandra nitidula</i>	3	3	0.0932	18.7	14.3	3.6	10.71	0.1109	0.14	0.37	0.25	0.76
<i>Ilex conocarpa</i>	3	3	0.0895	16.0	9.0	3.6	10.71	0.1066	0.14	0.37	0.24	0.75
<i>Piper cernuum</i>	6	3	0.0326	7.6	4.3	7.1	10.71	0.0389	0.28	0.37	0.09	0.74
<i>Euplassa incana</i>	4	4	0.0206	7.8	5.5	4.8	14.29	0.0245	0.19	0.50	0.05	0.74
<i>Eugenia florida</i>	5	3	0.0253	7.5	5.9	6.0	10.71	0.0302	0.23	0.37	0.07	0.67
<i>Rheedia gardneriana</i>	4	3	0.0372	10.3	8.9	4.8	10.71	0.0443	0.19	0.37	0.10	0.66
<i>Eriotheca candolleana</i>	3	3	0.0476	13.6	9.0	3.6	10.71	0.0567	0.14	0.37	0.13	0.64
<i>Myrsine lancifolia</i>	3	3	0.0237	9.2	4.8	3.6	10.71	0.0282	0.14	0.37	0.06	0.58
<i>Lamanonia ternata</i>	2	2	0.0871	22.9	11.5	2.4	7.14	0.1037	0.09	0.25	0.23	0.57
<i>Hirtella hebeclada</i>	3	3	0.0152	7.9	5.2	3.6	10.71	0.0181	0.14	0.37	0.04	0.55
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	2	0.0765	19.4	12.0	2.4	7.14	0.0911	0.09	0.25	0.20	0.54
<i>Sapium glandulatum</i>	3	2	0.0578	15.2	8.5	3.6	7.14	0.0688	0.14	0.25	0.15	0.54
<i>Alibertia sessilis</i>	3	3	0.0088	6.0	2.7	3.6	10.71	0.0104	0.14	0.37	0.02	0.54
<i>Cordia rufescens</i>	5	2	0.0154	6.2	6.1	6.0	7.14	0.0184	0.23	0.25	0.04	0.52
<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	2	0.0531	18.3	7.0	2.4	7.14	0.0632	0.09	0.25	0.14	0.48
<i>Psidium guineense</i>	3	2	0.0343	10.7	7.0	3.6	7.14	0.0409	0.14	0.25	0.09	0.48
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	3	2	0.0269	10.1	3.5	3.6	7.14	0.0320	0.14	0.25	0.07	0.46
<i>Lithraea molleoides</i>	2	2	0.0432	14.8	8.5	2.4	7.14	0.0514	0.09	0.25	0.11	0.46
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	2	0.0430	16.2	9.5	2.4	7.14	0.0512	0.09	0.25	0.11	0.46
<i>Prunus brasiliensis</i>	3	2	0.0125	7.2	7.7	3.6	7.14	0.0149	0.14	0.25	0.03	0.42
<i>Rollinia sylvatica</i>	2	2	0.0276	12.9	9.0	2.4	7.14	0.0328	0.09	0.25	0.07	0.42
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	1	0.0894	33.7	15.0	1.2	3.57	0.1064	0.05	0.12	0.24	0.41

Continua...

TABELA 3, Cont.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	4	1	0.0278	8.4	5.1	4.8	3.57	0.0331	0.19	0.12	0.07	0.38
<i>Randia nitida</i>	2	2	0.0142	9.2	5.8	2.4	7.14	0.0169	0.09	0.25	0.04	0.38
<i>Maytenus glazioviana</i>	2	2	0.0064	6.4	7.8	2.4	7.14	0.0076	0.09	0.25	0.02	0.36
<i>Miconia pusilliflora</i>	2	2	0.0058	6.1	6.8	2.4	7.14	0.0069	0.09	0.25	0.02	0.36
<i>Bacharis lymanii</i>	2	2	0.0043	5.3	3.5	2.4	7.14	0.0052	0.09	0.25	0.01	0.35
<i>Nectandra grandiflora</i>	3	1	0.0308	10.6	6.3	3.6	3.57	0.0367	0.14	0.12	0.08	0.35
<i>Styrax pohlii</i>	2	1	0.0379	15.3	11.5	2.4	3.57	0.0452	0.09	0.12	0.10	0.32
<i>Beilchmiedia emarginata</i>	1	1	0.0548	26.4	16.0	1.2	3.57	0.0653	0.05	0.12	0.14	0.32
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	1	0.0535	26.1	13.0	1.2	3.57	0.0637	0.05	0.12	0.14	0.31
<i>Dalbergia villosa</i>	3	1	0.0142	7.6	7.3	3.6	3.57	0.0170	0.14	0.12	0.04	0.30
<i>Galipea multiflora</i>	3	1	0.0090	6.1	7.0	3.6	3.57	0.0108	0.14	0.12	0.02	0.29
<i>Psychotria deflexa</i>	3	1	0.0064	5.2	2.2	3.6	3.57	0.0076	0.14	0.12	0.02	0.28
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	1	0.0413	22.9	9.0	1.2	3.57	0.0491	0.05	0.12	0.11	0.28
<i>Qualea jundiahy</i>	1	1	0.0413	22.9	15.0	1.2	3.57	0.0491	0.05	0.12	0.11	0.28
<i>Diospyros hispida</i>	1	1	0.0401	22.6	14.0	1.2	3.57	0.0478	0.05	0.12	0.11	0.28
<i>Prunus sellowii</i>	2	1	0.0182	10.3	9.0	2.4	3.57	0.0217	0.09	0.12	0.05	0.27
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	1	0.0326	20.4	6.5	1.2	3.57	0.0388	0.05	0.12	0.09	0.26
<i>Myrsine coriacea</i>	2	1	0.0136	9.1	10.5	2.4	3.57	0.0162	0.09	0.12	0.04	0.25
<i>Salacia elliptica</i>	2	1	0.0134	9.2	4.8	2.4	3.57	0.0160	0.09	0.12	0.04	0.25
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	2	1	0.0049	5.6	2.3	2.4	3.57	0.0058	0.09	0.12	0.01	0.23
<i>Cordia eucalyculata</i>	1	1	0.0215	16.5	7.5	1.2	3.57	0.0256	0.05	0.12	0.06	0.23
<i>Nephelea sternbergii</i>	1	1	0.0207	16.2	2.0	1.2	3.57	0.0246	0.05	0.12	0.05	0.23
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0.0168	14.6	12.0	1.2	3.57	0.0200	0.05	0.12	0.04	0.22
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0.0127	12.7	9.0	1.2	3.57	0.0152	0.05	0.12	0.03	0.20
<i>Acosmium dasycarpum</i>	1	1	0.0087	10.5	2.0	1.2	3.57	0.0103	0.05	0.12	0.02	0.19
<i>Ternstroemia alnifolia</i>	1	1	0.0087	10.5	8.0	1.2	3.57	0.0103	0.05	0.12	0.02	0.19
<i>Miconia chartacea</i>	1	1	0.0062	8.9	9.0	1.2	3.57	0.0074	0.05	0.12	0.02	0.19
<i>Symplocos pubescens</i>	1	1	0.0058	8.6	10.0	1.2	3.57	0.0069	0.05	0.12	0.02	0.19
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0.0050	8.0	4.0	1.2	3.57	0.0059	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Leandra scabra</i>	1	1	0.0046	7.6	3.0	1.2	3.57	0.0055	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Croton floribundus</i>	1	1	0.0042	7.3	9.0	1.2	3.57	0.0050	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Piper gaudichaudianum</i>	1	1	0.0042	7.3	5.0	1.2	3.57	0.0050	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Siparuna apiosyce</i>	1	1	0.0038	7.0	3.0	1.2	3.57	0.0046	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Platyopodium elegans</i>	1	1	0.0035	6.7	5.0	1.2	3.57	0.0042	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Drypetes sessiliflora</i>	1	1	0.0032	6.4	3.5	1.2	3.57	0.0038	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Chionanthus arboreus</i>	1	1	0.0029	6.1	7.0	1.2	3.57	0.0034	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Syagrus flexuosa</i>	1	1	0.0023	5.4	2.0	1.2	3.57	0.0027	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Guapira tomentosa</i>	1	1	0.0023	5.4	4.0	1.2	3.57	0.0027	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Eugenia pluriflora</i>	1	1	0.0023	5.4	5.0	1.2	3.57	0.0027	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0.0020	5.1	2.0	1.2	3.57	0.0024	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Ouratea semisserrata</i>	1	1	0.0020	5.1	5.0	1.2	3.57	0.0024	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Myrcia multiflora</i>	1	1	0.0020	5.1	4.5	1.2	3.57	0.0024	0.05	0.12	0.01	0.18
<i>Miconia pepericarpa</i>	1	1	0.0020	5.1	2.5	1.2	3.57	0.0024	0.05	0.12	0.01	0.18

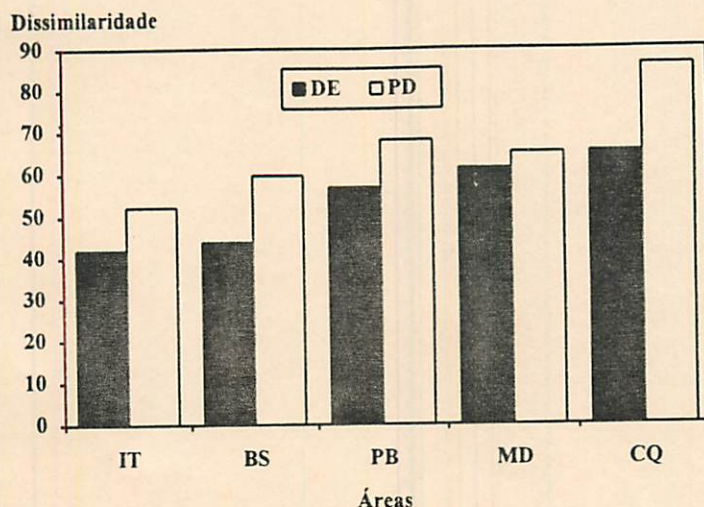


FIGURA 6 – Índices de dissimilaridade baseados em dados quantitativos obtidos em comparações entre a Mata de Camargos e cinco áreas de floresta semidecídua inventariadas no vale Rio Grande, MG. Os códigos das áreas são os mesmos apresentados na Tabela 2. Os índices são a distância euclidiana quadrada (DE) e a porcentagem de diferença (PD).

A área basal total e o volume cilíndrico total por área foram, respectivamente, de 45,027 m²/ha e 545,86 m³/ha. A altura média foi de 7,78 m, sendo a máxima de 20 m. O diâmetro médio foi de 12,23 cm com um máximo de 66,21 cm.

O cálculo dos índices de dissimilaridade (distância euclidiana e porcentagem de diferenças) entre a Mata de Camargos e as cinco áreas de floresta do vale do Rio Grande resultou nos valores ilustrados na Figura 6, tendo sido a maior dissimilaridade encontrada com Conquista e a menor com Itutinga.

3.4 DISCUSSÃO

Comparando-se os resultados gerais obtidos para a Mata de Camargos (CM) com os das outras cinco áreas de floresta (Oliveira-Filho et al. 1994d, 1995) apresentados na Tabela 4 verifica-se que CM apresentou uma densidade absoluta de valor médio em relação às demais matas. Já para a dominância, o valor foi bastante alto, só sendo superado por Bom Sucesso (BS) que, embora possua um diâmetro médio menor que Camargos, é a segunda em termos de densidade. No caso de Itutinga (IT), apesar desta floresta possuir a maior densidade de todas as áreas, devido ao seu menor diâmetro médio, ela apresentou uma dominância bem inferior a Camargos.

TABELA 4 – Valores de A, área amostrada; De, densidade absoluta total; Do, dominância absoluta total (expressa pela área basal); H, altura média; D, diâmetro médio; H', índice de diversidade de Shannon-Wiener; J', índice de equitabilidade de Pielou, para as quatro áreas de floresta semidecídua montana, FM, uma área de floresta semidecídua sub-montana, FS, e a Mata de Camargos. Os códigos das áreas são apresentados na Tabela 2.

Área	Tipo de floresta	A (ha)	De (indiv./ha)	Do (m ² /ha)	H (m)	D (cm)	H'	J'
PB	FM	0,48	2177,1	39,04	8,8	12,1	4,204	0,880
BS	FM	0,54	2990,7	47,61	8,6	11,3	4,331	0,857
IT	FM	0,94	3353,4	40,09	8,3	10,4	3,896	0,753
MD	FM	1,60	1221,9	30,81	10,1	14,3	3,764	0,789
CQ	FS	1,13	1944,9	43,55	8,3	12,6	3,854	0,785
CM	FM	0,84	2553,6	45,03	7,8	12,2	3,924	0,793

É interessante notar que, apesar da Mata de Camargos possuir um diâmetro médio de valor intermediário se comparado às demais áreas, a sua altura média é a menor delas. Isto pode ser explicado pela maior proporção de parcelas localizadas na borda da mata, uma área onde a vegetação, de uma maneira geral, possui uma altura menor devido ao grande número de árvores de pequeno porte.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener da Mata de Camargos apresentou um valor intermediário em relação aos demais, sendo coerente com o índice de equitabilidade de Pielou que também apresentou um valor mediano.

As comparações de dissimilaridade apresentadas na Figura 6 mostram que ambos os índices, distância euclidiana quadrada (DE) e porcentagem de diferença (PD), deram resultados mais ou menos similares, embora, tenha havido uma inversão, em termos de dissimilaridade, em relação a Madre de Deus (MD) e Poço Bonito (PB): segundo a DE, PB é mais semelhante à Mata de Camargos que MD, o inverso ocorrendo em termos de PD. Isto pode ser explicado pela maior importância dada por PD à questão da presença/ausência de espécies. Os coeficientes de Jaccard e Sørensen, utilizados em comparações estritamente florísticas entre estas mesmas áreas no capítulo anterior, consideraram MD mais similar à Mata de Camargos que PB.

Porém, comparando-se os dois índices de dissimilaridade utilizados aqui, que consideram as abundâncias além da simples presença/ausência, com os coeficientes de similaridade de Jaccard e Sørensen (estritamente florísticos) utilizados no capítulo anterior, verifica-se que, em termos de áreas muito semelhantes entre si, índices que consideram abundâncias parecem superiores aos demais, concordando com Causton (1988). Assim, IT, uma área situada a apenas 500 m da Mata de Camargos (ver Figura 2), foi a que se apresentou mais semelhante a ela (principalmente em relação aos valores de PD), o que não aconteceu com nenhum dos coeficientes de similaridade florística.

Comparando-se as 10 primeiras espécies de cada área com as 20 primeiras da Mata de Camargos (CM) ordenadas pelo IVI fica claro a razão dos resultados da Figura 6. IT (Oliveira-Filho et al. 1994b) apresentou 3 espécies em comum com as 10 mais importantes de CM e 6 com as 20 mais importantes, sendo que as 3 primeiras, *Copaifera langsdorffii*, *Protium almecega* e *Protium widgrenii* apareceram em ambas as áreas em posições de importância similares. BS (Oliveira-Filho et al. 1994c) teve 2 espécies entre as 10 mais importantes e 4 entre as 20 mais importantes de CM, sendo que as 2 primeiras, *Copaifera langsdorffii* e *Protium almecega* foram as duas espécies mais importantes de CM. PB (Oliveira-Filho et al. 1994a) e MD (Oliveira-Filho et al. 1994e) apresentaram respectivamente 1, 2 e 2, 3 espécies em comum com as 10 e 20 espécies com maior IVI de CM. A inversão apresentada pelos dois diferentes índices fica clara quando analisamos estes resultados: como a DE considera primordialmente as abundâncias e PD leva em consideração também se estas espécies são comuns ou não às áreas, MD obteve um menor valor de PD, já que apresentou 3 (contra 2 de PB) das suas 10 mais espécies mais importantes entre as 20 de maior IVI de CM.

Apesar de ambos os índices de dissimilaridade terem separado IT como a área mais semelhante a CM, a PD foi o índice que distinguiu mais claramente as florestas em relação às suas dissimilaridades com CM. Isto pode ser explicado pelo fato demonstrado por Gauch (1982) de que a DE é muito influenciada pelas espécies dominantes ao passo que a PD também considera as espécies não tão importantes. Assim, BS obteve um valor de DE quase igual a IT já que ambas possuíam entre as suas espécies dominantes (principalmente *Copaifera langsdorffii* e *Protium almecega*) várias comuns às mais importantes de CM. Já em PB e MD, isto não ocorreu, muito pelo contrário, a espécie mais importante de MD (*Inga vera*) e de PB (*Sclerobium rugosum*) não foram encontradas em CM. Devido a estes contrastes formaram-se dois grupos bem distintos quando a DE é utilizada. Como a PD também valoriza as espécies menos dominantes, este índice propiciou uma melhor distinção entre as áreas.

Provavelmente, CQ foi a área que apresentou maior dissimilaridade com CM devido, principalmente, a estar situada a uma menor altitude (Tabela 2) e a uma maior distância geográfica de CM. Entre as florestas do Alto Rio Grande (IT, BS, PB e MD), IT foi a que apresentou a menor dissimilaridade com CM provavelmente devido tanto à grande proximidade geográfica (não mais de 500 m), como a possuir muitas características semelhante a esta, tais como: (a) ambas circundarem as cabeceiras de córregos, (b) serem seus solos predominantes bastante semelhantes (cambissolos) com propriedades químicas, físicas e conteúdo de matéria orgânica bem próximos, (c) limitarem-se com a vegetação de campo limpo de altitude, e (d) possuírem feições topográficas parecidas. Talvez MD tenha sido uma das áreas com maior dissimilaridade de CM devido à presença, apenas ali, de uma área freqüentemente inundada, com uma vegetação particular. O componente ligado às inundações periódicas parece ser muito importante em MD (Oliveira-Filho et al. 1994e). BS, apesar de situar-se às margens do Rio Grande e não ao longo de um córrego, como é o caso de PB (e CM), foi a segunda área com menor dissimilaridade. Isto talvez possa ser explicado pelo fato dos níveis de fertilidade,

destacando-se o P, que é um importante fator na diferenciação de vegetações (Askew et al. 1971, Gartlan et al. 1986, Newbery et al. 1986, Oliveira-Filho et al. 1994c, Ramos et al. 1986), a textura do solo e os teores de matéria orgânica serem mais parecidos entre BS e CM do que entre PB e CM (os dados de solo de CM são apresentados na Tabela 9). PB possui uma fertilidade bem inferior, exceção ao P que é muito superior, e uma textura muito mais arenosa.

3.5 CONCLUSÃO

Os índices de dissimilaridade utilizados, distância euclidiana e porcentagem de diferenças, que se baseiam em dados quantitativos, diferenciaram mais claramente as áreas comparadas com a Mata de Camargos (grandes semelhanças florísticas) que os coeficientes de similaridade de Jaccard e Sørensen, que se baseiam em dados exclusivamente florísticos. Dentre os índices de dissimilaridade, o que caracterizou mais claramente estas diferenças foi a porcentagem de diferença.

As áreas da região Alto Rio Grande (IT, BS, PB e MD), todas florestas semidecíduas montanas, foram mais similares à Mata de Camargos do que Conquista, uma floresta semidecídua sub-montana localizada a uma distância maior e altitude menor. Itutinga e Bom Sucesso foram as áreas mais similares à Mata de Camargos, devido provavelmente ao ambiente mais semelhante, que resultou, principalmente, em um maior número de espécies dominantes em comum.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E A DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES DE PORTE ARBÓREO-ARBUSTIVO DE UMA FLORESTA SEMIDECÍDUA MONTANA SITUADA PRÓXIMO AO RESERVATÓRIO DE CAMARGOS, MUNICÍPIO DE ITUTINGA, MG.

4.1 INTRODUÇÃO

O simples levantamento fitossociológico de uma área traz importantes informações a respeito das espécies vegetais, sua abundância e distribuição na área, mas falha no esclarecimento de uma questão básica: quais variáveis ambientais estão relacionadas com a variação destes aspectos? A investigação de tais fatores é extremamente importante, já que só a partir disto torna-se possível o manejo apropriado das comunidades estudadas (Daubenmeire 1968). Vilela et al. 1993 salientam a importância da investigação conjunta das comunidades vegetais e suas variáveis ambientais para subsidiar de informações básicas os programas de recuperação ambiental utilizando espécies nativas.

Poucos trabalhos têm sido feitos a este nível de detalhamento em florestas tropicais, principalmente no Brasil. Bertoni et al. (1982), na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP, verificou que havia diferenças em termos de vegetação entre o trecho de floresta de terra firme e o trecho de floresta ciliar, sem no entanto detalhar os fatores ambientais relacionados com estas diferenças. Batista e Couto (1992a, b) trabalhando com 15 espécies florestais, na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, verificaram que o crescimento destas foi influenciado por variáveis físicas (principalmente areia fina) e químicas do solo (Soma de bases, P, B e K). Johnston (1992) nas florestas de taboucu em Porto Rico relacionou a vegetação às variações topográficas, que, por sua vez, estavam ligadas à umidade do solo e esta à translocação de Ca e Mg, produzindo inclusive uma diferenciação em termos de pH. Basnet (1992),

trabalhando neste mesmo tipo florestal, também verificou alta correlação da vegetação com a topografia. Oliveira-Filho (1990) concluiu para uma floresta de galeria próximo a Cuiabá, MT, que embora outros fatores possam ser importantes, as variáveis associadas ao regime de água do solo e nos próprios rios são as que, provavelmente, mais influenciam no padrão de distribuição das espécies, estando estas variáveis ligadas à topografia da área. Sussman e Rakotozafy (1994), em uma floresta seca no sudoeste de Madagascar, encontrou uma relação estreita entre as espécies florestais e o ambiente, basicamente os solos mais secos ou úmidos, sendo tais diferenças relacionadas com a topografia da área. A série de levantamentos fitossociológicos citados no capítulo anterior e que foram feitos na região do Alto Rio Grande por Oliveira-Filho et al. (1994a, b, c, e) envolveram a investigação das variáveis ambientais ligadas à distribuição da vegetação. Em todos aqueles estudos, as variáveis ligadas à topografia foram muito importantes, seja devido à inundação (Oliveira-Filho et al. 1994e), ou à umidade superficial do solo (Oliveira-Filho et al. 1994a, b, c), embora este fator não tenha sido medido e tratado apenas a nível de inferência pelos autores. Outras variáveis ambientais como granulometria e/ou fertilidade do solo também foram importantes naqueles estudos, freqüentemente covariando com a topografia.

Outra questão importante, porém pouco investigada, refere-se ao limite muitas vezes abrupto existente entre florestas de galeria e vegetações circundantes, bem como as variáveis relacionadas a este limite. Ramos et al. (1986) na Reserva Biológica de Águas Emendadas, Brasília, DF, verificou que a mata de galeria estudada apresentava maiores teores de Ca+Mg, P e matéria orgânica e menores valores de saturação de Al que o cerrado circundante. Askew et al. (1971), na Serra do Roncador, MT, e Oliveira-Filho e Martins (1986), na Chapada dos Guimarães, MT, observaram que as fronteiras entre as matas de galeria e as vegetações circundantes geralmente coincidem com mudanças nas propriedades físicas de solo, principalmente textura, nos teores de matéria orgânica, P, Ca e/ou soma de bases trocáveis, pH e variáveis ligadas à topografia, tais como o nível do lençol freático e a drenagem.

O objetivo deste estudo foi investigar as correlações existentes entre a distribuição das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Semidecídua Montana, a partir de agora chamada Mata de Camargos, e as seguintes variáveis ambientais: propriedades químicas e físicas e teores de matéria orgânica do solo, umidade superficial deste, e as variáveis ligadas às feições topográficas da área. Também procurou-se investigar quais destas variáveis se relacionavam com o limite abrupto existente entre a floresta e o Campo Limpo de Altitude circundante. Levantou-se a hipótese de que as maiores diferenças tanto para a distribuição das espécies como para as variáveis ambientais seriam encontradas com o distanciamento do córrego e aproximação do Campo Limpo de Altitude circundante à floresta.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Área de estudos

A área de estudos está descrita no item 2.2.1. do segundo capítulo.

4.2.2 Métodos

4.2.2.1 Levantamento da comunidade arbórea

As parcelas foram alocadas de forma a analisar principalmente o gradiente ambiental e da vegetação, que se supõe existir das margens do ribeirão até o limite com o campo limpo circundante. O método utilizado, a distribuição da amostragem e os critérios utilizados estão descritos no item 3.2.2.1. do terceiro capítulo.

4.2.2.2 Levantamento das feições topográficas e propriedades de solo

Foi realizado um levantamento topográfico da área amostrada com o auxílio de hipsômetro e bússola. Nas duas seções da mata, blocos A e B e blocos C e D, foram desenhadas curvas de nível com intervalos de distância vertical de 2 m a partir da lâmina d'água do córrego (Figura 3). Com a finalidade de medir o grau de declividade interna de cada parcela foram calculados dois fatores: desnível máximo, obtido da maior distância vertical entre extremidades das parcelas (Oliveira-Filho et al. 1994b, c), e declividade média, sendo esta calculada através da média simples das declividades das duas diagonais cruzando a parcela retangular. Esta última medida foi proposta no sentido de se permitir a estimação de um valor médio de declividade da parcela não importando a direção e sentido desta.

Os solos foram classificados segundo o sistema brasileiro de classificação de solos (Camargo, Klamt e Kauffman 1987) através da abertura de trincheiras nos setores dos diversos blocos de parcelas.

As propriedades físicas e químicas e teores de matéria orgânica dos solos foram obtidas da análise de amostras de 0,5 l coletadas no centro de cada parcela nas profundidades de 0 a 10 e 10 a 30 cm. Tais profundidades foram escolhidas para a verificação de possíveis diferenças entre a camada mais superficial do solo, em contato maior com a serrapilheira da mata, e a camada mais profunda, e também para que estas amostras correspondessem às mesmas profundidades das medidas de umidade do solo (ver parágrafo seguinte). As análises foram feitas no Laboratório de Fertilidade e Laboratório de Física de Solos da UFLA de acordo com os procedimentos recomendados pela EMBRAPA (1979). O pH foi mensurado por meio de potenciômetro em uma suspensão de solo em água, 1:2,5. O fósforo e o potássio foram extraídos pela solução de Melish (H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N) e medidos por meio de

fotômetro. O cálcio, magnésio e alumínio trocáveis foram extraídos com um solução de KCl 1 N; o alumínio foi titulado por meio de uma solução de NaOH 1 N, ao passo que o cálcio mais magnésio e cálcio, em separado, foram titulados com EDTA 0,025 N. O carbono orgânico foi determinado pelo método de Tiurim e a percentagem de matéria orgânica foi obtida através da constante de Bremelen (1,724). A textura foi obtida pelo método densímetro de Bouyoucos, sendo que a fração areia foi separada em areia fina e areia grossa.

A umidade atual foi medida para cada parcela durante 12 meses, de março de 1993 a fevereiro de 1994. Próximo ao dia 15 de cada mês (± 3 dias) foram coletadas em cada parcela amostras de aproximadamente 50 g de terra em duas profundidades de solo, 0 a 10 e 10 a 30 cm. Para tanto, em cada ocasião, foi aberto um pequeno buraco próximo ao centro da parcela, sendo então raspada a terra correspondente ao perfil amostrado com o auxílio da própria latinha de alumínio usada para acondicionamento das amostras. Estes recipientes foram então fechados hermeticamente e levados ao Laboratório de Física de Solos da UFLA onde o umidade atual de cada amostra foi determinada por diferença de peso após secagem em estufa a 105-110 °C até peso constante.

As profundidades de solo escolhidas tanto para a amostragem para análise de fertilidade e granulometria, como para a da umidade, limitaram-se aos 30 cm superficiais devido ao fato de a maior parte das raízes estar concentrada nesta camada, bem como a maior variação da umidade. Zahner (1967) postula que a água é removida mais prontamente da região do solo de maior concentração de raízes, sendo que esta concentração é inversamente proporcional à profundidade do solo, sendo maior na superfície onde há uma melhor aeração e maior concentração de nutrientes. Em escavações na floresta estudada observou-se que realmente o maior volume de raízes concentrava-se na faixa dos 30 cm iniciais amostrados. Lima (1983), estudando a retirada de água de solos sob cerrado e sob plantios de *Pinus* em Monte Alegre, SP, verificou que a maior flutuação da umidade ocorreu na superfície do solo, sendo que a 50 cm de profundidade a variação já era muito pequena e a 1 m praticamente nula, em qualquer um dos tipos de vegetação. Causton (1988) e Bazzaz (1979) salientam que é na fase de germinação e plântula que as espécies vegetais são mais sensíveis ao estresse sendo portanto a variação da umidade na superfície do solo nesta fase um fator crítico para o estabelecimento das plantas.

Com o objetivo de analisar o limite abrupto existente entre a mata e o campo limpo de altitude circundante foram marcados pontos de coleta a 5 m da borda da mata (metade da largura de uma parcela) de forma seqüencial aos blocos de parcelas, como é mostrada na Figura 3. De forma idêntica à descrita acima, foi feito para cada ponto o acompanhamento da umidade do solo durante o ano e análises granulométricas e químicas do solo.

4.2.2.3 Análise dos dados

Os dados foram analisados por dois caminhos diferentes: análise direta e análise indireta de gradientes. Em ambos tipos de análise, parte-se do princípio de que a variação da vegetação, em termos de espécies e sua abundância, está intimamente ligada às variáveis ambientais. Segundo Gauch (1982) e Kent e Coker (1992), na análise direta de gradientes, as variáveis ambientais são estabelecidas inicialmente (*a priori*) a partir das medições em campo, sendo que, então, é feita a análise tentando-se associar as variáveis da vegetação (*a posteriori*) com as do ambiente. Já no caso da análise indireta, o caminho é o oposto: a variância dos dados de vegetação é organizada e simplificada (*a priori*) por meio de um método de classificação ou ordenação de forma a se tornar mais compreensível. Após este processo, tenta-se, então, associar as variáveis ambientais à variação da vegetação (*a posteriori*).

4.2.2.3.1 Análise direta de gradientes

Para os três tipos de habitats estudados (Borda, Meio e Margem) foram feitas as distribuições de altura e diâmetro, sendo tais distribuições testadas pelo teste *U* de Mann-Whitey (Sokal e Rohlf 1981). Para permitir comparações entre cada habitat foram excluídas aleatoriamente, em cada um dos blocos C e D, duas parcelas de Meio, de forma que cada duas eliminadas não formassem um par na mesma posição topográfica. As parcelas excluídas foram CD, CE, DC e DF.

Para cada habitat foram calculados os mesmos índices fitossociológicos apresentados no item 3.2.2.2. do capítulo anterior. Para a análise direta da distribuição de abundâncias nos habitats, selecionaram-se as 10 espécies de maior IVI em cada habitat, resultando em um total de 19 espécies. Para cada uma delas foi produzido um diagrama combinando a distribuição da densidade absoluta e dominância absoluta nos três habitats.

As comparações das variáveis de solo entre os diferentes habitats foram feitas por meio de teste de Tukey (Sokal e Rohlf 1981), com a ressalva de que os resultados devem ser encarados com uma certa precaução, já que as parcelas não são independentes umas das outras, devido à amostragem sistemática. Para todas as variáveis, os valores utilizados foram aqueles resultantes da média ponderada das duas profundidades de solo amostradas. Tal média foi utilizada já que, para a maioria das variáveis, não houve grandes diferenças aparentes entre estas duas profundidades e a inclusão destas resultaria na duplicação dos cálculos com prejuízo para a compreensão dos resultados mais significativos. As propriedades químicas do solo escolhidas para análise foram o pH, e os teores de Al, Mg, Ca, K, P e S (soma das bases trocáveis = Ca + Mg + K). O teor de H+Al foi eliminado por ser redundante com as duas primeiras variáveis. A S foi escolhida por ser uma medida mais real da fertilidade de solo em ambientes naturais que T, a capacidade de trocas de cátions a pH 7, já que o objetivo não é corrigir a acidez destes ambientes. As propriedades físicas do solo comparadas foram os teores de argila, silte e

areia, sendo que esta última foi calculada pela soma dos valores de areia fina e areia grossa, já que ambas não apresentaram padrões diferenciados de distribuição. Também foram analisados os teores de matéria orgânica (MO).

Com o intuito de investigar possíveis diferenças entre os ambientes da floresta e do campo circundante o teste de Tukey se estendeu às médias das variáveis medidas no campo.

As diferenças entre os blocos A e B x C e D em termos de ambiente foram testadas pelo teste t de Student (Zar 1984). As variáveis analisadas foram as mesmas utilizadas para os habitats, acrescidas da declividade média e do desnível máximo.

4.2.2.3.2 Análise indireta de gradiente

Com a finalidade de se verificarem as similaridades entre as parcelas amostradas e se estas seguem algum padrão coerente com os gradientes ambientais foi realizada uma análise de agrupamentos pelo método UPGMA (*unweighted pair-groups method using arithmetic averages*), o qual resulta em um dendrograma de classificação das parcelas. O UPGMA é uma técnica de classificação hierárquica aglomerativa baseada na distância média mínima entre os grupos de indivíduos (Kent e Coker 1992). Na formação dos grupos foi utilizada a distância euclidiana quadrada como um coeficiente de dissimilaridade, por ser esta a mais comumente usada (Kent e Coker 1992). O dendrograma foi produzido por meio do programa FITOPAC 2 (G. J. Shepherd, UNICAMP) baseado em Hill (1979).

Com o objetivo de se relacionar a distribuição das abundâncias das espécies com as variáveis ambientais procedeu-se uma ordenação por meio de análise de correspondência canônica (CCA, *canonical correspondence analysis*). Métodos de ordenação consistem basicamente em sintetizar em um gráfico com eixos perpendiculares (eixos de ordenação) entre si a variação multidimensional dos dados de vegetação. Espécies e amostras são transformadas em coordenadas (*scores*) correspondentes à sua projeção em cada eixo de ordenação (*eigenvector*). O autovalor (*eigenvalue*) é peso relativo de cada eixo na explicação da variância total dos dados.

A CCA é um método de ordenação recente (Ter Braak 1986, 1987) que tem ganhado espaço em relação aos métodos tradicionais, principalmente devido a dois motivos:

(a) Permite a ordenação conjunta de variáveis ambientais e da vegetação em um mesmo diagrama (*biplot*). Esta técnica utiliza regressões múltiplas resultando em eixos de ordenação que sumarizam combinações lineares das variáveis ambientais (ter Braak 1986, 1987). Kent e Coker (1992) consideram este método como um tipo intermediário entre a análise direta e indireta de gradientes porque a ordenação produzida não é baseada exclusivamente nos dados de vegetação, mas também nas variáveis ambientais, sendo ambos correlacionados com os eixos de ordenação.

(b) Permite a aplicação de um teste de significância para as correlações entre as abundâncias das espécies e as variáveis ambientais, que é teste de Monte Carlo (Hope 1968).

No processamento da CCA e do teste de Monte Carlo foi utilizado o programa CANOCO versão 3.1 (ter Braak 1988 mais adendo de atualização).

Para execução da CCA produziu-se a matriz de abundâncias das espécies, constituída do número de indivíduos por parcela das espécies com mais de 8 indivíduos no total. As espécies com menor número de indivíduos foram eliminadas porque, segundo Causton (1988), tais espécies só aumentam desnecessariamente o volume de cálculos sem, no entanto, influenciar consideravelmente nos resultados. O produto disto foi uma matriz composta por 41 espécies e 28 parcelas. Também foi preparada a matriz dos dados ambientais onde, para cada parcela, foram plotados os valores de 27 variáveis ambientais, a saber, propriedades químicas: pH, AL, Ca, Mg, K, P e S (soma de bases trocáveis); matéria orgânica (MO); propriedades granulométricas: argila, areia e silte; umidade do solo: umidade média, umidade mínima, umidade máxima e variância da umidade; variáveis topográficas: cota (média da distância vertical dos vértices parcela), declividade média e desnível máximo; variáveis nominais (presença = 1, ausência = 0): Borda, Meio, Margem, blocos AB, blocos CD, blocos AC, blocos BD, Cambissolo e Latossolo variação Una câmbico. Após uma análise preliminar foram eliminadas todas aquelas que apresentaram baixa correlação ponderada com os eixos da ordenação, inferior a 0,4 segundo foi proposto por Oliveira-Filho et al (1994c, e). Foram elas: K, Ca, Mg, S, MO, variáveis granulométricas, declividade média, desnível máximo, variância da umidade. A umidade mínima e umidade máxima, embora apresentassem correlações elevadas com os dois primeiros eixos, foram eliminadas por serem altamente redundantes com a umidade média. Assim, análise final foi feita com 14 variáveis ambientais.

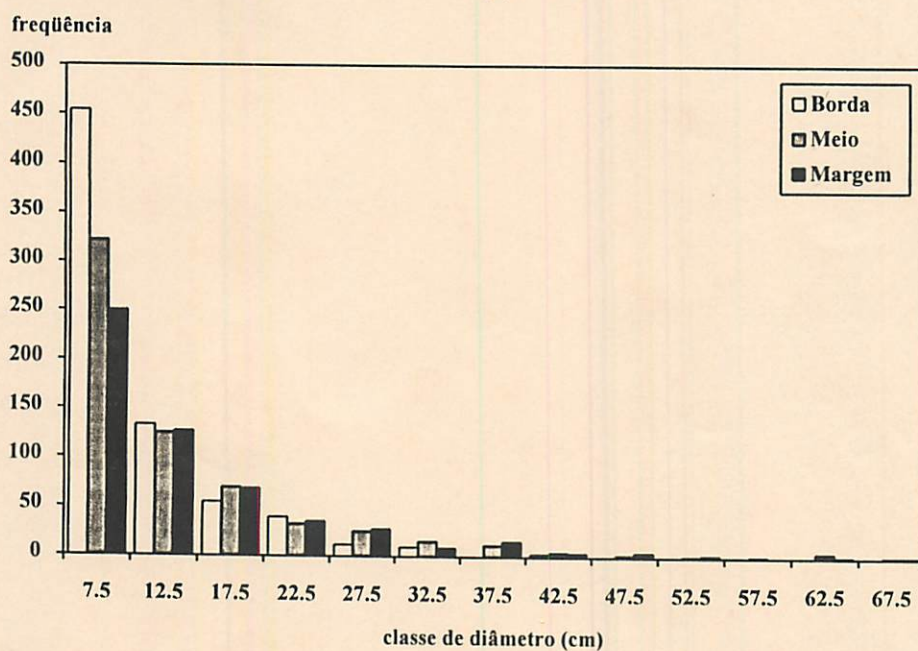
A partir das matrizes de espécies e variáveis ambientais, o programa CANOCO produziu uma ordenação com dois eixos, onde a distribuição das espécies e parcelas são representadas por pontos, enquanto que as variáveis ambientais são representadas de duas formas: (a) variáveis contínuas, por setas indicando a direção do gradiente máximo desta, sendo o comprimento da seta proporcional a correlação da variável com os eixos; (b) variáveis nominais, representadas por pontos correspondentes à posição de seus centróides. No entanto, para melhor compreensão, o gráfico de ordenação foi separado em dois diagramas, um com a ordenação das espécies e outro com a das parcelas, sendo que em ambos as posições das variáveis ambientais foram idênticas.

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Análise direta de gradientes

As distribuições das alturas e diâmetros para os diferentes habitats são mostradas pelos gráficos da Figura 7. O teste *U* de Mann-Whitey mostrou que os habitats não apresentaram diferenças significativas nas distribuições de altura e diâmetro ao nível de significância de 5%. O habitat Borda foi

(a)



(b)

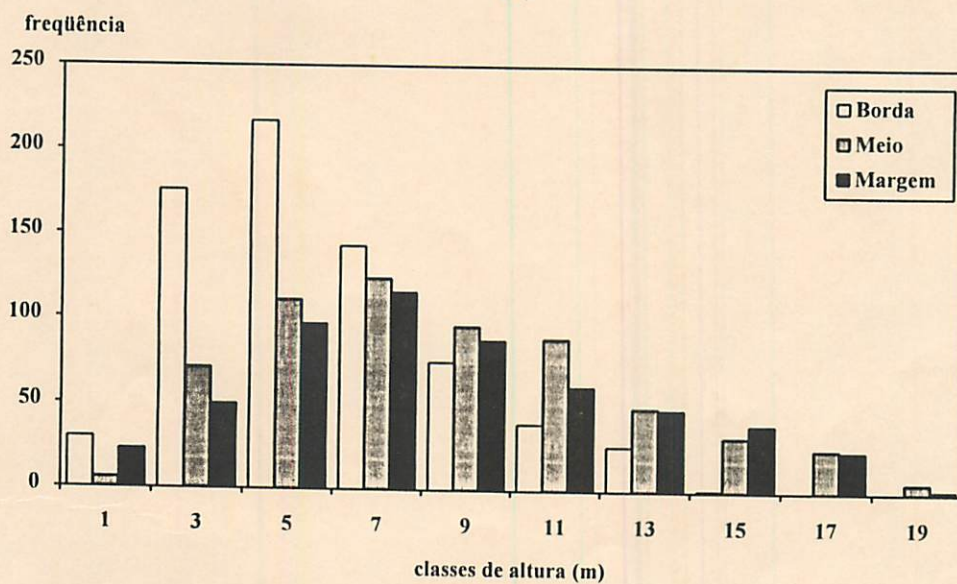


FIGURA 7 – Distribuição dos diâmetros (a) e alturas (b) das árvores com DAS ≥ 5 cm amostradas nas parcelas correspondentes aos três situações definidas para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem. Classes de altura e diâmetro são representadas pelo seu valor central.

o que apresentou claramente maiores freqüências nas classes de diâmetro e altura menores. Meio e Margem apresentaram valores semelhantes entre si nas diversas classes de tamanho, tanto em termos de altura como diâmetro.

Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos para os três habitats, Borda, Meio e Margem, em separado, resultaram nos valores apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7. Entre as 10 espécies com maior IVI de cada habitat, a Borda teve apenas 3 em comum com o Meio e 3 em comum com a Margem, sendo que as espécies foram as mesmas para ambos os habitats: *Copaifera langsdorffii*, *Protium almecega* e *Pera obovata*. Margem e Meio compartilharam 8 espécies entre as 10 com maior IVI. Entre as 20 de maior valor de importância para cada habitat, Borda e Meio dividiram 8, Borda e Margem, 6 e Meio e Margem, 13.

A distribuição de densidade absoluta e dominância absoluta para as 10 espécies com maior IVI resultou nos gráficos apresentados nas Figuras 8A e 8B. Grupos distintos foram formados: espécies preferenciais de Borda, chamadas a partir de agora de "espécies de Borda", *Vochysia tucanorum*, *Alibertia macrophylla*, *Tapirira guianensis*, *Myrsine umbellata* e *Clethra scabra* e talvez *Pera obovata*; espécies preferenciais de Margem (espécies de Margem), *Ocotea odorifera*, *Trichipteris phalerata* e *Cabralea canjerana*; espécies com maior ocorrência no Meio mas também com razoável presença em ambos os outros setores (espécies de Meio): *Copaifera langsdorffii*, *Protium almecega*, *Ixora warmingii* e *Ocotea corymbosa*; espécies preferenciais por Meio e Margem (espécies de Meio e Margem), *Geonoma schottiana*, *Xylopia brasiliensis*, *Naucleopsis mello-barretoii* e *Trichilia emarginata*; espécies preferenciais por Meio e Borda (espécies de Meio e Borda), *Protium widgrenii*; espécies mais ou menos indiferentes (espécies indiferentes), *Tapirira obtusa*. Dentre estas espécies, ainda podem ser destacadas *Protium almecega*, *Copaifera langsdorffii* e *Pera obovata* por serem claramente dominantes, com maciça presença nos três habitats.

(Os valores totais e médios dos parâmetros de vegetação de cada habitat são apresentados na Tabela 8. A densidade absoluta diminuiu da Borda para a Margem com a maior queda entre Borda e Meio. A dominância apresentou o comportamento inverso sendo que o maior aumento foi entre a Borda e o Meio.) Tanto a diâmetro médio como a altura média aumentaram da Borda para a Margem, sendo que o maior aumento da altura ocorreu entre a Borda e o Meio. Tais diferenças podem ser resumidas pela tendência de aumento da densidade de árvores e redução de seu porte médio da Margem para a Borda. (O maior número de espécies foi encontrado no Meio seguido pela Margem e, por último, a Borda. Tanto o índice de diversidade de Shannon-Wiener, como o de equitabilidade de Pielou foram maiores na Margem seguida pela Borda e por último o Meio.)

TABELA 5 – Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 8 parcelas de Borda na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Pera obovata</i>	68	8	1.4723	14.5	8.3	283.3	100.00	6.1347	9.62	3.17	18.14	30.93
<i>Copaifera langsdorffii</i>	63	8	1.2014	13.1	8.1	262.5	100.00	5.0060	8.91	3.17	14.80	26.89
<i>Vochysia tucanorum</i>	59	5	0.7822	11.5	5.2	245.8	62.50	3.2591	8.35	1.98	9.64	19.96
<i>Protium almecega</i>	49	8	0.7503	12.0	8.0	204.2	100.00	3.1263	6.93	3.17	9.24	19.35
<i>Alibertia macrophylla</i>	31	8	0.5415	13.7	6.5	129.2	100.00	2.2561	4.38	3.17	6.67	14.23
<i>Protium widgrenii</i>	34	7	0.2256	8.5	6.0	141.7	87.50	0.9398	4.81	2.78	2.78	10.37
<i>Tapirira guianensis</i>	26	6	0.2451	9.6	6.3	108.3	75.00	1.0211	3.68	2.38	3.02	9.08
<i>Myrsine umbellata</i>	25	8	0.1494	8.2	4.6	104.2	100.00	0.6224	3.54	3.17	1.84	8.55
<i>Tapirira obtusa</i>	15	7	0.2128	11.3	6.6	62.5	87.50	0.8866	2.12	2.78	2.62	7.52
<i>Clethra scabra</i>	14	7	0.2213	12.4	6.6	58.3	87.50	0.9221	1.98	2.78	2.73	7.48
<i>Dendropanax cuneatum</i>	18	8	0.1229	8.7	5.9	75.0	100.00	0.5121	2.55	3.17	1.51	7.23
<i>Myrcia velutina</i>	21	7	0.1167	8.0	4.4	87.5	87.50	0.4864	2.97	2.78	1.44	7.19
<i>Casearia sylvestris</i>	23	6	0.0805	6.5	4.7	95.8	75.00	0.3356	3.25	2.38	0.99	6.63
<i>Ixora warmingii</i>	13	8	0.0882	8.7	5.5	54.2	100.00	0.3675	1.84	3.17	1.09	6.10
<i>Myrcia venulosa</i>	16	5	0.1434	10.1	4.9	66.7	62.50	0.5975	2.26	1.98	1.77	6.01
<i>Myrsine guianensis</i>	26	2	0.1186	7.2	5.0	108.3	25.00	0.4943	3.68	0.79	1.46	5.93
<i>Casearia decandra</i>	14	7	0.0664	7.6	6.5	58.3	87.50	0.2766	1.98	2.78	0.82	5.58
<i>Hieronyma ferruginea</i>	11	6	0.0893	9.3	6.8	45.8	75.00	0.3720	1.56	2.38	1.10	5.04
<i>Vernonia diffusa</i>	11	3	0.1675	12.3	4.0	45.8	37.50	0.6980	1.56	1.19	2.06	4.81
<i>Amaioua guianensis</i>	9	6	0.0500	8.2	5.3	37.5	75.00	0.2082	1.27	2.38	0.62	4.27
<i>Calyptanthes lucida</i>	8	5	0.0846	9.3	4.7	33.3	62.50	0.3524	1.13	1.98	1.04	4.16
<i>Ocotea pulchella</i>	6	4	0.1077	14.6	6.3	25.0	50.00	0.4488	0.85	1.59	1.33	3.76
<i>Erythroxylum deciduum</i>	8	5	0.0409	7.8	3.0	33.3	62.50	0.1702	1.13	1.98	0.50	3.62
<i>Rollinia laurifolia</i>	9	4	0.0552	8.5	5.4	37.5	50.00	0.2298	1.27	1.59	0.68	3.54
<i>Calyptanthes clusiaefolia</i>	6	5	0.0310	7.7	6.0	25.0	62.50	0.1291	0.85	1.98	0.38	3.21
<i>Rudgea viburnioides</i>	7	4	0.0289	7.0	3.2	29.2	50.00	0.1204	0.99	1.59	0.36	2.93
<i>Gomidesia lindeniana</i>	6	4	0.0229	6.8	4.5	25.0	50.00	0.0955	0.85	1.59	0.28	2.72
<i>Casearia lasiophylla</i>	4	4	0.0425	10.7	7.3	16.7	50.00	0.1772	0.57	1.59	0.52	2.68
<i>Ocotea corymbosa</i>	6	4	0.0164	5.9	5.8	25.0	50.00	0.0684	0.85	1.59	0.20	2.64
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1	0.1582	44.9	13.0	4.2	12.50	0.6592	0.14	0.40	1.95	2.49
<i>Protium heptaphyllum</i>	4	4	0.0270	8.8	5.1	16.7	50.00	0.1124	0.57	1.59	0.33	2.49
<i>Vismia brasiliensis</i>	4	4	0.0266	9.2	6.0	16.7	50.00	0.1107	0.57	1.59	0.33	2.48
<i>Siparuna guianensis</i>	5	4	0.0130	5.7	5.9	20.8	50.00	0.0543	0.71	1.59	0.16	2.45
<i>Machaerium villosum</i>	3	3	0.0628	15.0	7.8	12.5	37.50	0.2616	0.42	1.19	0.77	2.39
<i>Guatteria nigrescens</i>	4	3	0.0285	9.2	7.9	16.7	37.50	0.1187	0.57	1.19	0.35	2.11
<i>Vitex polygama</i>	4	3	0.0258	8.5	6.6	16.7	37.50	0.1074	0.57	1.19	0.32	2.07
<i>Naucleopsis mello-barretoii</i>	3	3	0.0162	7.9	6.2	12.5	37.50	0.0675	0.42	1.19	0.20	1.81
<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	2	0.0531	18.3	7.0	8.3	25.00	0.2212	0.28	0.79	0.65	1.73
<i>Lacistema hasslerianum</i>	3	3	0.0066	5.3	3.3	12.5	37.50	0.0277	0.42	1.19	0.08	1.70
<i>Calyptanthes brasiliensis</i>	4	2	0.0257	8.7	6.0	16.7	25.00	0.1069	0.57	0.79	0.32	1.68
<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	3	2	0.0269	10.1	3.5	12.5	25.00	0.1120	0.42	0.79	0.33	1.55
<i>Machaerium nictitans</i>	1	1	0.0812	32.2	14.0	4.2	12.50	0.3383	0.14	0.40	1.00	1.54
<i>Eugenia florida</i>	3	2	0.0180	8.0	5.3	12.5	25.00	0.0750	0.42	0.79	0.22	1.44
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	2	0.0116	6.8	5.5	12.5	25.00	0.0483	0.42	0.79	0.14	1.36
<i>Trichilia emarginata</i>	3	2	0.0112	6.8	6.0	12.5	25.00	0.0467	0.42	0.79	0.14	1.36
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	4	1	0.0278	8.4	5.1	16.7	12.50	0.1158	0.57	0.40	0.34	1.30

Continua...

TABELA 5, Cont.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	2	2	0.0148	9.7	7.0	8.3	25.00	0.0617	0.28	0.79	0.18	1.26
<i>Guarea macrophylla</i>	2	2	0.0080	7.0	3.8	8.3	25.00	0.0332	0.28	0.79	0.10	1.17
<i>Mollinedia widgrenii</i>	2	2	0.0071	6.7	4.0	8.3	25.00	0.0295	0.28	0.79	0.09	1.16
<i>Schefflera calva</i>	2	2	0.0055	5.9	8.0	8.3	25.00	0.0231	0.28	0.79	0.07	1.14
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	2	0.0046	5.4	3.0	8.3	25.00	0.0192	0.28	0.79	0.06	1.13
<i>Bacharis lymanii</i>	2	2	0.0043	5.3	3.5	8.3	25.00	0.0181	0.28	0.79	0.05	1.13
<i>Cordia rufescens</i>	3	1	0.0099	6.5	6.5	12.5	12.50	0.0412	0.42	0.40	0.12	0.94
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	1	0.0326	20.4	6.5	4.2	12.50	0.1358	0.14	0.40	0.40	0.94
<i>Prunus sellowii</i>	2	1	0.0182	10.3	9.0	8.3	12.50	0.0760	0.28	0.40	0.22	0.90
<i>Psidium guineense</i>	2	1	0.0076	6.8	5.0	8.3	12.50	0.0315	0.28	0.40	0.09	0.77
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	1	0.0069	6.5	4.3	8.3	12.50	0.0287	0.28	0.40	0.08	0.76
<i>Tibouchina stenocarpa</i>	2	1	0.0049	5.6	2.3	8.3	12.50	0.0205	0.28	0.40	0.06	0.74
<i>Nectandra nitidula</i>	1	1	0.0140	13.4	13.0	4.2	12.50	0.0585	0.14	0.40	0.17	0.71
<i>Ternstroemia alnifolia</i>	1	1	0.0087	10.5	8.0	4.2	12.50	0.0361	0.14	0.40	0.11	0.64
<i>Acosmium dasycarpum</i>	1	1	0.0087	10.5	2.0	4.2	12.50	0.0361	0.14	0.40	0.11	0.64
<i>Symplocos pubescens</i>	1	1	0.0058	8.6	10.0	4.2	12.50	0.0241	0.14	0.40	0.07	0.61
<i>Leandra scabra</i>	1	1	0.0046	7.6	3.0	4.2	12.50	0.0191	0.14	0.40	0.06	0.59
<i>Faramea cyanea</i>	1	1	0.0046	7.6	4.5	4.2	12.50	0.0191	0.14	0.40	0.06	0.59
<i>Myrsine lancifolia</i>	1	1	0.0046	7.6	4.5	4.2	12.50	0.0191	0.14	0.40	0.06	0.59
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0.0046	7.6	5.0	4.2	12.50	0.0191	0.14	0.40	0.06	0.59
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1	0.0042	7.3	9.0	4.2	12.50	0.0175	0.14	0.40	0.05	0.59
<i>Siparuna apiosyce</i>	1	1	0.0038	7.0	3.0	4.2	12.50	0.0160	0.14	0.40	0.05	0.59
<i>Randia nitida</i>	1	1	0.0038	7.0	3.5	4.2	12.50	0.0160	0.14	0.40	0.05	0.59
<i>Platypodium elegans</i>	1	1	0.0035	6.7	5.0	4.2	12.50	0.0146	0.14	0.40	0.04	0.58
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	0.0035	6.7	6.0	4.2	12.50	0.0146	0.14	0.40	0.04	0.58
<i>Drypetes sessiliflora</i>	1	1	0.0032	6.4	3.5	4.2	12.50	0.0133	0.14	0.40	0.04	0.58
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	0.0029	6.1	6.0	4.2	12.50	0.0120	0.14	0.40	0.04	0.57
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	1	0.0026	5.7	2.5	4.2	12.50	0.0107	0.14	0.40	0.03	0.57
<i>Cabralea canjerana</i>	1	1	0.0026	5.7	4.5	4.2	12.50	0.0107	0.14	0.40	0.03	0.57
<i>Eugenia pluriflora</i>	1	1	0.0023	5.4	5.0	4.2	12.50	0.0096	0.14	0.40	0.03	0.57
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	1	0.0020	5.1	3.0	4.2	12.50	0.0085	0.14	0.40	0.03	0.56
<i>Alibertia sessilis</i>	1	1	0.0020	5.1	2.5	4.2	12.50	0.0085	0.14	0.40	0.03	0.56
<i>Myrcia multiflora</i>	1	1	0.0020	5.1	4.5	4.2	12.50	0.0085	0.14	0.40	0.03	0.56
<i>Miconia pepericarpa</i>	1	1	0.0020	5.1	2.5	4.2	12.50	0.0085	0.14	0.40	0.03	0.56
<i>Tabebuia ochracea</i>	1	1	0.0020	5.1	2.0	4.2	12.50	0.0085	0.14	0.40	0.03	0.56

TABELA 6 –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 12 parcelas de Meio na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Copaifera langsdorffii</i>	90	12	4.0529	19.0	11.0	250.0	100.00	11.2580	10.11	3.82	23.32	37.25
<i>Protium almecega</i>	127	12	3.0211	15.1	10.2	352.8	100.00	8.3919	14.27	3.82	17.38	35.47
<i>Pera obovata</i>	61	11	1.8728	16.8	11.4	169.4	91.67	5.2023	6.85	3.50	10.78	21.13
<i>Ixora warmingii</i>	78	12	0.7212	10.0	7.0	216.7	100.00	2.0032	8.76	3.82	4.15	16.74
<i>Trichilia emarginata</i>	43	10	0.2279	7.7	6.8	119.4	83.33	0.6332	4.83	3.18	1.31	9.33
<i>Naucleopsis mello-barretoii</i>	37	9	0.3555	9.8	7.3	102.8	75.00	0.9875	4.16	2.87	2.05	9.07
<i>Ocotea corymbosa</i>	23	12	0.4251	13.5	10.6	63.9	100.00	1.1807	2.58	3.82	2.45	8.85
<i>Geonoma schottiana</i>	34	9	0.0975	6.0	3.9	94.4	75.00	0.2708	3.82	2.87	0.56	7.25
<i>Ocotea odorifera</i>	21	8	0.3740	12.5	8.0	58.3	66.67	1.0390	2.36	2.55	2.15	7.06
<i>Xylopia brasiliensis</i>	16	8	0.4472	15.8	11.7	44.4	66.67	1.2422	1.80	2.55	2.57	6.92
<i>Amaioua guianensis</i>	22	9	0.1828	9.3	7.2	61.1	75.00	0.5079	2.47	2.87	1.05	6.39
<i>Protium widgrenii</i>	17	7	0.3237	12.8	9.3	47.2	58.33	0.8992	1.91	2.23	1.86	6.00
<i>Andira anthelmia</i>	19	8	0.1458	9.1	5.1	52.8	66.67	0.4051	2.13	2.55	0.84	5.52
<i>Calophyllum brasiliense</i>	19	7	0.1451	9.3	7.5	52.8	58.33	0.4032	2.13	2.23	0.84	5.20
<i>Guarea macrophylla</i>	11	8	0.1380	9.5	5.3	30.6	66.67	0.3834	1.24	2.55	0.79	4.58
<i>Jacaranda macrantha</i>	5	3	0.4866	25.3	9.0	13.9	25.00	1.3518	0.56	0.96	2.80	4.32
<i>Tapirira obtusa</i>	9	3	0.2949	16.9	9.8	25.0	25.00	0.8191	1.01	0.96	1.70	3.66
<i>Cabralea canjerana</i>	5	3	0.3670	21.1	8.7	13.9	25.00	1.0194	0.56	0.96	2.11	3.63
<i>Alibertia macrophylla</i>	13	4	0.1041	9.5	9.0	36.1	33.33	0.2891	1.46	1.27	0.60	3.33
<i>Lacistema hasslerianum</i>	11	6	0.0315	6.0	4.5	30.6	50.00	0.0876	1.24	1.91	0.18	3.33
<i>Casearia sylvestris</i>	10	5	0.0754	9.1	7.8	27.8	41.67	0.2094	1.12	1.59	0.43	3.15
<i>Dendropanax cuneatum</i>	10	5	0.0732	8.8	6.4	27.8	41.67	0.2033	1.12	1.59	0.42	3.14
<i>Tapirira guianensis</i>	9	4	0.1464	12.8	9.6	25.0	33.33	0.4065	1.01	1.27	0.84	3.13
<i>Machaerium nictitans</i>	2	2	0.3618	43.6	17.0	5.6	16.67	1.0051	0.22	0.64	2.08	2.94
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	9	5	0.0565	8.6	4.3	25.0	41.67	0.1570	1.01	1.59	0.33	2.93
<i>Myrsine umbellata</i>	14	2	0.1128	9.6	8.3	38.9	16.67	0.3134	1.57	0.64	0.65	2.86
<i>Annona cacans</i>	4	3	0.2516	27.1	13.5	11.1	25.00	0.6989	0.45	0.96	1.45	2.85
<i>Mollinedia widgrenii</i>	6	5	0.0917	11.2	7.6	16.7	41.67	0.2547	0.67	1.59	0.53	2.79
<i>Hieronyma ferruginea</i>	5	4	0.1222	15.6	9.1	13.9	33.33	0.3393	0.56	1.27	0.70	2.54
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5	0.0468	9.4	8.2	16.7	41.67	0.1301	0.67	1.59	0.27	2.54
<i>Vitex polygama</i>	2	2	0.2824	33.4	9.5	5.6	16.67	0.7846	0.22	0.64	1.63	2.49
<i>Calyptanthus clusiaefolia</i>	9	4	0.0341	6.6	5.8	25.0	33.33	0.0948	1.01	1.27	0.20	2.48
<i>Myrcia venulosa</i>	5	4	0.0962	14.2	10.2	13.9	33.33	0.2673	0.56	1.27	0.55	2.39
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	9	3	0.0229	5.7	5.2	25.0	25.00	0.0636	1.01	0.96	0.13	2.10
<i>Vochysia tucanorum</i>	6	3	0.0626	10.5	6.6	16.7	25.00	0.1738	0.67	0.96	0.36	1.99
<i>Calyptanthus lucida</i>	4	4	0.0265	8.6	6.1	11.1	33.33	0.0735	0.45	1.27	0.15	1.88
<i>Rollinia laurifolia</i>	4	3	0.0798	15.6	9.8	11.1	25.00	0.2215	0.45	0.96	0.46	1.86
<i>Trichilia pallida</i>	4	4	0.0237	8.1	5.0	11.1	33.33	0.0658	0.45	1.27	0.14	1.86
<i>Ilex conocarpa</i>	3	3	0.0895	16.0	9.0	8.3	25.00	0.2487	0.34	0.96	0.52	1.81
<i>Ocotea aciphylla</i>	4	3	0.0676	14.1	8.5	11.1	25.00	0.1879	0.45	0.96	0.39	1.79
<i>Siparuna guianensis</i>	4	4	0.0081	5.1	4.9	11.1	33.33	0.0226	0.45	1.27	0.05	1.77
<i>Alchornea triplinervea</i>	3	2	0.1259	20.4	9.7	8.3	16.67	0.3497	0.34	0.64	0.72	1.70
<i>Alchornea glandulosa</i>	3	3	0.0501	13.9	9.7	8.3	25.00	0.1393	0.34	0.96	0.29	1.58
<i>Psidium cattleianum</i>	4	3	0.0200	7.6	5.9	11.1	25.00	0.0556	0.45	0.96	0.12	1.52
<i>Schefflera calva</i>	3	3	0.0145	7.6	8.2	8.3	25.00	0.0404	0.34	0.96	0.08	1.38
<i>Calyptanthus brasiliensis</i>	3	3	0.0134	7.4	6.3	8.3	25.00	0.0372	0.34	0.96	0.08	1.37

Continua...

TABELA 6, Cont.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Lamania ternata</i>	2	2	0.0871	22.9	11.5	5.6	16.67	0.2420	0.22	0.64	0.50	1.36
<i>Euplassa incana</i>	3	3	0.0109	6.7	5.0	8.3	25.00	0.0302	0.34	0.96	0.06	1.36
<i>Trichipteris phalerata</i>	6	1	0.0599	11.1	2.6	16.7	8.33	0.1663	0.67	0.32	0.34	1.34
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	3	0.0072	5.5	5.5	8.3	25.00	0.0200	0.34	0.96	0.04	1.33
<i>Faramea cyanea</i>	3	2	0.0440	13.6	8.7	8.3	16.67	0.1221	0.34	0.64	0.25	1.23
<i>Piper cernuum</i>	4	2	0.0112	5.9	4.0	11.1	16.67	0.0312	0.45	0.64	0.06	1.15
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0.1204	39.2	18.0	2.8	8.33	0.3344	0.11	0.32	0.69	1.12
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	3	2	0.0256	9.1	6.0	8.3	16.67	0.0711	0.34	0.64	0.15	1.12
<i>Siphoneugena densiflora</i>	3	2	0.0164	8.1	8.0	8.3	16.67	0.0457	0.34	0.64	0.09	1.07
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	0.1108	37.6	16.0	2.8	8.33	0.3078	0.11	0.32	0.64	1.07
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	2	0.0338	13.4	10.0	5.6	16.67	0.0940	0.22	0.64	0.19	1.06
<i>Myrcia tomentosa</i>	3	2	0.0126	7.2	6.0	8.3	16.67	0.0350	0.34	0.64	0.07	1.05
<i>Casearia decandra</i>	3	2	0.0085	5.9	5.0	8.3	16.67	0.0235	0.34	0.64	0.05	1.02
<i>Guatteria nigrescens</i>	2	2	0.0166	9.9	8.5	5.6	16.67	0.0460	0.22	0.64	0.10	0.96
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1	0.0844	32.8	10.0	2.8	8.33	0.2346	0.11	0.32	0.49	0.92
<i>Miconia pusilliflora</i>	2	2	0.0058	6.1	6.8	5.6	16.67	0.0160	0.22	0.64	0.03	0.89
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2	2	0.0049	5.6	5.5	5.6	16.67	0.0135	0.22	0.64	0.03	0.89
<i>Nectandra grandiflora</i>	3	1	0.0308	10.6	6.3	8.3	8.33	0.0856	0.34	0.32	0.18	0.83
<i>Styrax pohlii</i>	2	1	0.0379	15.3	11.5	5.6	8.33	0.1054	0.22	0.32	0.22	0.76
<i>Beilchmiedia emarginata</i>	1	1	0.0548	26.4	16.0	2.8	8.33	0.1523	0.11	0.32	0.32	0.75
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0.0548	26.4	8.0	2.8	8.33	0.1523	0.11	0.32	0.32	0.75
<i>Galipea multiflora</i>	3	1	0.0090	6.1	7.0	8.3	8.33	0.0251	0.34	0.32	0.05	0.71
<i>Psychotria deflexa</i>	3	1	0.0064	5.2	2.2	8.3	8.33	0.0177	0.34	0.32	0.04	0.69
<i>Qualea jundiahy</i>	1	1	0.0413	22.9	15.0	2.8	8.33	0.1146	0.11	0.32	0.24	0.67
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	1	0.0413	22.9	9.0	2.8	8.33	0.1146	0.11	0.32	0.24	0.67
<i>Diospyros hispida</i>	1	1	0.0401	22.6	14.0	2.8	8.33	0.1114	0.11	0.32	0.23	0.66
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1	0.0390	22.3	8.0	2.8	8.33	0.1083	0.11	0.32	0.22	0.66
<i>Myrsine coriacea</i>	2	1	0.0136	9.1	10.5	5.6	8.33	0.0378	0.22	0.32	0.08	0.62
<i>Casearia lasiophylla</i>	2	1	0.0108	8.3	6.5	5.6	8.33	0.0301	0.22	0.32	0.06	0.61
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	1	0.0100	8.0	7.8	5.6	8.33	0.0277	0.22	0.32	0.06	0.60
<i>Psidium guineense</i>	1	1	0.0268	18.5	11.0	2.8	8.33	0.0743	0.11	0.32	0.15	0.58
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	0.0258	18.1	11.0	2.8	8.33	0.0718	0.11	0.32	0.15	0.58
<i>Cordia eucalyculata</i>	1	1	0.0215	16.5	7.5	2.8	8.33	0.0598	0.11	0.32	0.12	0.55
<i>Platycyamus regnellii</i>	1	1	0.0154	14.0	9.0	2.8	8.33	0.0428	0.11	0.32	0.09	0.52
<i>Rheedia gardneriana</i>	1	1	0.0140	13.4	10.0	2.8	8.33	0.0390	0.11	0.32	0.08	0.51
<i>Randia nitida</i>	1	1	0.0103	11.5	8.0	2.8	8.33	0.0287	0.11	0.32	0.06	0.49
<i>Myrcia velutina</i>	1	1	0.0092	10.8	8.0	2.8	8.33	0.0255	0.11	0.32	0.05	0.48
<i>Miconia chartacea</i>	1	1	0.0062	8.9	9.0	2.8	8.33	0.0173	0.11	0.32	0.04	0.47
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0.0050	8.0	4.0	2.8	8.33	0.0138	0.11	0.32	0.03	0.46
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	1	0.0046	7.6	8.0	2.8	8.33	0.0127	0.11	0.32	0.03	0.46
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	1	1	0.0042	7.3	6.0	2.8	8.33	0.0117	0.11	0.32	0.02	0.46
<i>Hirtella hebeclada</i>	1	1	0.0042	7.3	7.0	2.8	8.33	0.0117	0.11	0.32	0.02	0.46
<i>Maytenus glazioviana</i>	1	1	0.0032	6.4	7.5	2.8	8.33	0.0089	0.11	0.32	0.02	0.45
<i>Syagrus flexuosa</i>	1	1	0.0023	5.4	2.0	2.8	8.33	0.0064	0.11	0.32	0.01	0.44
<i>Guapira tomentosa</i>	1	1	0.0023	5.4	4.0	2.8	8.33	0.0064	0.11	0.32	0.01	0.44
<i>Myrsine lancifolia</i>	1	1	0.0023	5.4	6.0	2.8	8.33	0.0064	0.11	0.32	0.01	0.44
<i>Ouratea semisserrata</i>	1	1	0.0020	5.1	5.0	2.8	8.33	0.0057	0.11	0.32	0.01	0.44

TABELA 7 –Relação das espécies de árvores com DAS \geq 5cm amostradas nas 8 parcelas de Margem na Mata de Camargos, Município de Itutinga, Minas Gerais, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas onde ocorre; AB = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice de valor de importância (%). Espécies ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Protium almecega</i>	73	8	1.6146	14.7	10.5	304.2	100.00	6.7275	13.32	3.38	13.10	29.80
<i>Copaifera langsdorffii</i>	27	7	1.3218	22.0	12.6	112.5	87.50	5.5077	4.93	2.95	10.73	18.61
<i>Ocotea odorifera</i>	35	4	0.4446	11.5	7.3	145.8	50.00	1.8523	6.39	1.69	3.61	11.68
<i>Trichipteris phalerata</i>	26	7	0.3820	13.0	3.4	108.3	87.50	1.5916	4.74	2.95	3.10	10.80
<i>Ixora warmingii</i>	27	7	0.3230	11.5	7.1	112.5	87.50	1.3458	4.93	2.95	2.62	10.50
<i>Trichilia emarginata</i>	30	6	0.2608	9.5	7.2	125.0	75.00	1.0868	5.47	2.53	2.12	10.12
<i>Naucleopsis mello-barretoii</i>	21	6	0.3499	13.3	9.3	87.5	75.00	1.4579	3.83	2.53	2.84	9.20
<i>Xylopia brasiliensis</i>	14	6	0.4642	18.1	13.0	58.3	75.00	1.9340	2.55	2.53	3.77	8.85
<i>Cabralea canjerana</i>	15	5	0.4299	13.1	6.7	62.5	62.50	1.7914	2.74	2.11	3.49	8.34
<i>Pera obovata</i>	17	5	0.3704	13.9	11.1	70.8	62.50	1.5433	3.10	2.11	3.01	8.22
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	6	5	0.5528	28.2	13.3	25.0	62.50	2.3033	1.09	2.11	4.49	7.69
<i>Calophyllum brasiliense</i>	15	6	0.2194	12.2	9.1	62.5	75.00	0.9142	2.74	2.53	1.78	7.05
<i>Annona cacans</i>	4	3	0.5679	41.8	16.5	16.7	37.50	2.3663	0.73	1.27	4.61	6.60
<i>Amaioua guianensis</i>	13	6	0.1520	11.2	8.3	54.2	75.00	0.6333	2.37	2.53	1.23	6.14
<i>Hieronyma ferruginea</i>	8	7	0.2085	15.8	10.4	33.3	87.50	0.8689	1.46	2.95	1.69	6.11
<i>Talauma ovata</i>	11	5	0.2290	15.3	9.2	45.8	62.50	0.9541	2.01	2.11	1.86	5.97
<i>Geonoma schottiana</i>	14	6	0.0402	6.0	3.9	58.3	75.00	0.1674	2.55	2.53	0.33	5.41
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	8	7	0.1079	11.9	6.3	33.3	87.50	0.4495	1.46	2.95	0.88	5.29
<i>Tapirira obtusa</i>	6	5	0.2499	18.4	11.0	25.0	62.50	1.0412	1.09	2.11	2.03	5.23
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	6	2	0.3732	23.1	10.8	25.0	25.00	1.5549	1.09	0.84	3.03	4.97
<i>Guarea macrophylla</i>	8	5	0.1551	12.7	7.4	33.3	62.50	0.6463	1.46	2.11	1.26	4.83
<i>Ocotea aciphylla</i>	7	4	0.1634	14.9	6.5	29.2	50.00	0.6810	1.28	1.69	1.33	4.29
<i>Dendropanax cuneatum</i>	7	5	0.0695	9.5	6.2	29.2	62.50	0.2895	1.28	2.11	0.56	3.95
<i>Platycyamus regnellii</i>	7	2	0.2080	14.9	8.5	29.2	25.00	0.8666	1.28	0.84	1.69	3.81
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	6	2	0.2184	19.5	11.2	25.0	25.00	0.9101	1.09	0.84	1.77	3.71
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	3	0.1857	22.8	12.3	16.7	37.50	0.7739	0.73	1.27	1.51	3.50
<i>Andira anthelmia</i>	10	3	0.0448	7.4	4.6	41.7	37.50	0.1868	1.82	1.27	0.36	3.45
<i>Protium widgrenii</i>	5	4	0.0807	13.7	9.8	20.8	50.00	0.3361	0.91	1.69	0.65	3.25
<i>Siparuna guianensis</i>	6	4	0.0521	9.6	7.3	25.0	50.00	0.2170	1.09	1.69	0.42	3.21
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0.2964	61.4	16.0	4.2	12.50	1.2349	0.18	0.42	2.40	3.01
<i>Calyptanthus lucida</i>	3	3	0.1404	19.9	10.8	12.5	37.50	0.5848	0.55	1.27	1.14	2.95
<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	4	0.0558	12.4	9.1	16.7	50.00	0.2325	0.73	1.69	0.45	2.87
<i>Machaerium nictitans</i>	4	3	0.1031	17.3	10.3	16.7	37.50	0.4296	0.73	1.27	0.84	2.83
<i>Ocotea corymbosa</i>	4	4	0.0496	11.6	9.8	16.7	50.00	0.2068	0.73	1.69	0.40	2.82
<i>Ormosia arborea</i>	3	3	0.1201	20.2	13.0	12.5	37.50	0.5005	0.55	1.27	0.97	2.79
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3	1	0.2232	24.5	10.8	12.5	12.50	0.9299	0.55	0.42	1.81	2.78
<i>Vernonia discolor</i>	2	1	0.2292	38.2	17.0	8.3	12.50	0.9551	0.36	0.42	1.86	2.65
<i>Nectandra oppositifolia</i>	3	3	0.0793	17.7	11.0	12.5	37.50	0.3303	0.55	1.27	0.64	2.46
<i>Vismia brasiliensis</i>	4	2	0.0860	15.2	12.0	16.7	25.00	0.3585	0.73	0.84	0.70	2.27
<i>Cupania vernalis</i>	4	3	0.0236	8.6	6.0	16.7	37.50	0.0982	0.73	1.27	0.19	2.19
<i>Tapirira guianensis</i>	4	2	0.0703	14.6	12.8	16.7	25.00	0.2929	0.73	0.84	0.57	2.14
<i>Sapium glandulatum</i>	3	2	0.0578	15.2	8.5	12.5	25.00	0.2409	0.55	0.84	0.47	1.86
<i>Nectandra nitidula</i>	2	2	0.0791	21.3	15.0	8.3	25.00	0.3298	0.36	0.84	0.64	1.85
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	2	0.0765	19.4	12.0	8.3	25.00	0.3189	0.36	0.84	0.62	1.83
<i>Rheedia gardneriana</i>	3	2	0.0232	9.3	8.5	12.5	25.00	0.0966	0.55	0.84	0.19	1.58
<i>Alibertia macrophylla</i>	3	2	0.0229	9.8	8.8	12.5	25.00	0.0953	0.55	0.84	0.19	1.58

Continua...

TABELA 7, Cont.

Espécie	N	P	AB (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (1/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
<i>Eriotheca candolleana</i>	2	2	0.0430	16.5	9.5	8.3	25.00	0.1793	0.36	0.84	0.35	1.56
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	2	0.0430	16.2	9.5	8.3	25.00	0.1791	0.36	0.84	0.35	1.56
<i>Calypttranthes brasiliensis</i>	3	2	0.0113	6.8	5.5	12.5	25.00	0.0470	0.55	0.84	0.09	1.48
<i>Cordia sellowiana</i>	2	1	0.0851	23.1	16.0	8.3	12.50	0.3545	0.36	0.42	0.69	1.48
<i>Rollinia sylvatica</i>	2	2	0.0276	12.9	9.0	8.3	25.00	0.1148	0.36	0.84	0.22	1.43
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	2	0.0240	12.1	9.5	8.3	25.00	0.1000	0.36	0.84	0.19	1.40
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1	1	0.0894	33.7	15.0	4.2	12.50	0.3725	0.18	0.42	0.73	1.33
<i>Trichilia pallida</i>	2	2	0.0136	9.1	6.8	8.3	25.00	0.0566	0.36	0.84	0.11	1.32
<i>Hirtella hebeclada</i>	2	2	0.0110	8.1	4.3	8.3	25.00	0.0460	0.36	0.84	0.09	1.30
<i>Calypttranthes clusiaefolia</i>	2	2	0.0096	7.8	7.5	8.3	25.00	0.0400	0.36	0.84	0.08	1.29
<i>Casearia sylvestris</i>	2	2	0.0081	7.0	8.5	8.3	25.00	0.0337	0.36	0.84	0.07	1.27
<i>Alchornea triplinervea</i>	2	2	0.0073	6.7	8.0	8.3	25.00	0.0303	0.36	0.84	0.06	1.27
<i>Alibertia sessilis</i>	2	2	0.0067	6.5	2.8	8.3	25.00	0.0280	0.36	0.84	0.05	1.26
<i>Dalbergia villosa</i>	3	1	0.0142	7.6	7.3	12.5	12.50	0.0594	0.55	0.42	0.12	1.08
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	1	0.0535	26.1	13.0	4.2	12.50	0.2229	0.18	0.42	0.43	1.04
<i>Piper cernuum</i>	2	1	0.0214	11.0	5.0	8.3	12.50	0.0893	0.36	0.42	0.17	0.96
<i>Salacia elliptica</i>	2	1	0.0134	9.2	4.8	8.3	12.50	0.0560	0.36	0.42	0.11	0.90
<i>Rollinia laurifolia</i>	1	1	0.0357	21.3	14.0	4.2	12.50	0.1489	0.18	0.42	0.29	0.89
<i>Eugenia florida</i>	2	1	0.0074	6.8	6.8	8.3	12.50	0.0306	0.36	0.42	0.06	0.85
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0.0287	19.1	18.0	4.2	12.50	0.1194	0.18	0.42	0.23	0.84
<i>Faramea cyanea</i>	1	1	0.0287	19.1	12.0	4.2	12.50	0.1194	0.18	0.42	0.23	0.84
<i>Cordia rufescens</i>	2	1	0.0055	5.9	5.5	8.3	12.50	0.0231	0.36	0.42	0.04	0.83
<i>Schefflera calva</i>	1	1	0.0207	16.2	15.0	4.2	12.50	0.0862	0.18	0.42	0.17	0.77
<i>Nephelea sternbergii</i>	1	1	0.0207	16.2	2.0	4.2	12.50	0.0862	0.18	0.42	0.17	0.77
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0.0168	14.6	12.0	4.2	12.50	0.0701	0.18	0.42	0.14	0.74
<i>Myrsine lancifolia</i>	1	1	0.0168	14.6	4.0	4.2	12.50	0.0701	0.18	0.42	0.14	0.74
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	1	0.0134	13.1	7.5	4.2	12.50	0.0557	0.18	0.42	0.11	0.71
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0.0127	12.7	9.0	4.2	12.50	0.0530	0.18	0.42	0.10	0.71
<i>Euplassa incana</i>	1	1	0.0097	11.1	7.0	4.2	12.50	0.0406	0.18	0.42	0.08	0.68
<i>Protium heptaphyllum</i>	1	1	0.0082	10.2	5.0	4.2	12.50	0.0340	0.18	0.42	0.07	0.67
<i>Mollinedia widgrenii</i>	1	1	0.0082	10.2	8.0	4.2	12.50	0.0340	0.18	0.42	0.07	0.67
<i>Myrcia venulosa</i>	1	1	0.0050	8.0	7.5	4.2	12.50	0.0207	0.18	0.42	0.04	0.64
<i>Croton floribundus</i>	1	1	0.0042	7.3	9.0	4.2	12.50	0.0175	0.18	0.42	0.03	0.64
<i>Piper gaudichaudianum</i>	1	1	0.0042	7.3	5.0	4.2	12.50	0.0175	0.18	0.42	0.03	0.64
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	1	0.0032	6.4	6.0	4.2	12.50	0.0133	0.18	0.42	0.03	0.63
<i>Maytenus glazioviana</i>	1	1	0.0032	6.4	8.0	4.2	12.50	0.0133	0.18	0.42	0.03	0.63
<i>Psidium cattleianum</i>	1	1	0.0029	6.1	4.0	4.2	12.50	0.0120	0.18	0.42	0.02	0.63
<i>Chionanthus arboreus</i>	1	1	0.0029	6.1	7.0	4.2	12.50	0.0120	0.18	0.42	0.02	0.63
<i>Siphoneugena densiflora</i>	1	1	0.0026	5.7	5.5	4.2	12.50	0.0107	0.18	0.42	0.02	0.63
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	1	0.0026	5.7	7.5	4.2	12.50	0.0107	0.18	0.42	0.02	0.63
<i>Casearia decandra</i>	1	1	0.0026	5.7	7.5	4.2	12.50	0.0107	0.18	0.42	0.02	0.63

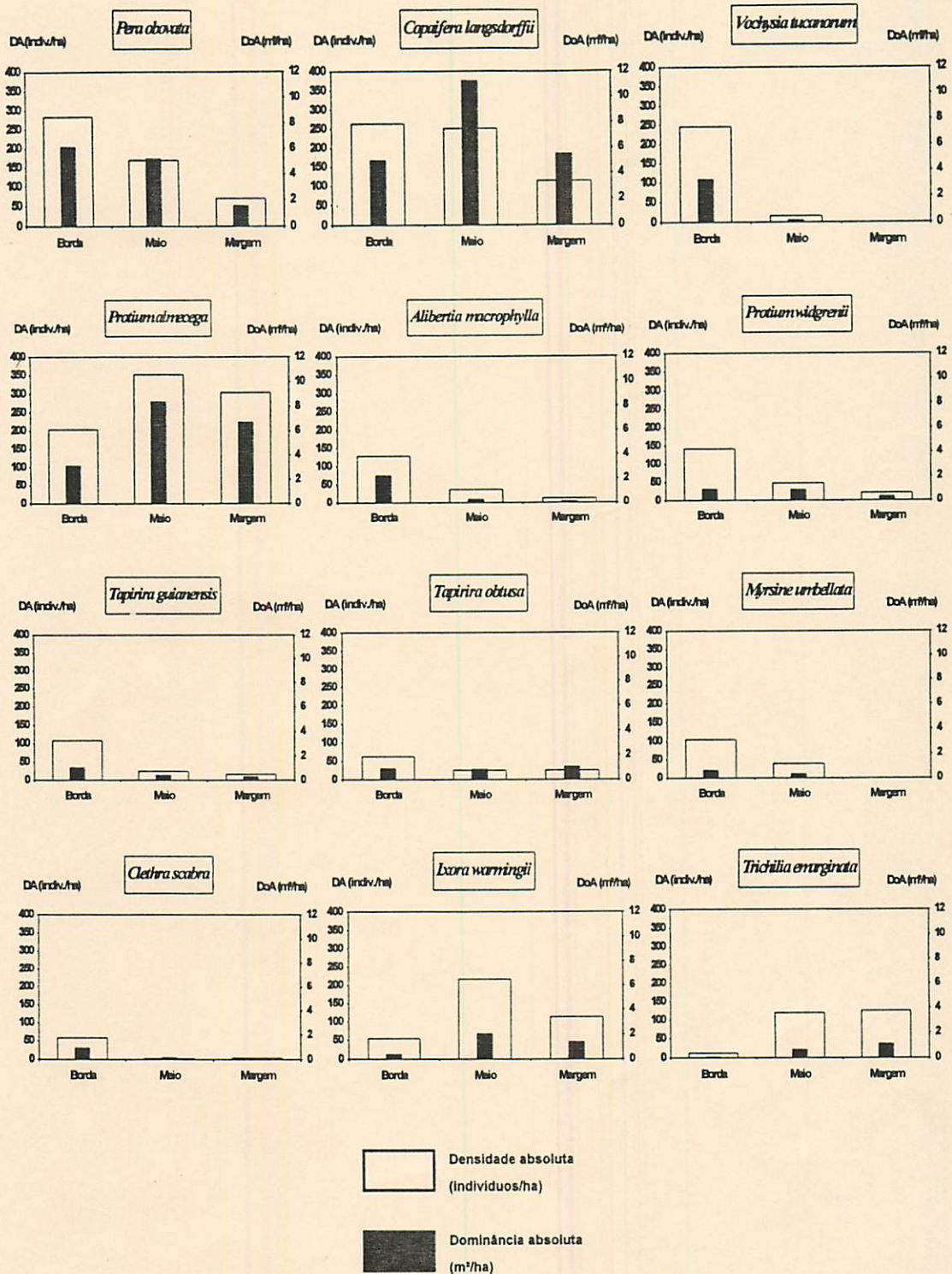


FIGURA 8A – Análise direta de gradientes: densidade absoluta (DA) e dominância absoluta (DoA) das 10 espécies mais importantes em termos de IVI em cada habitat definido para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem.

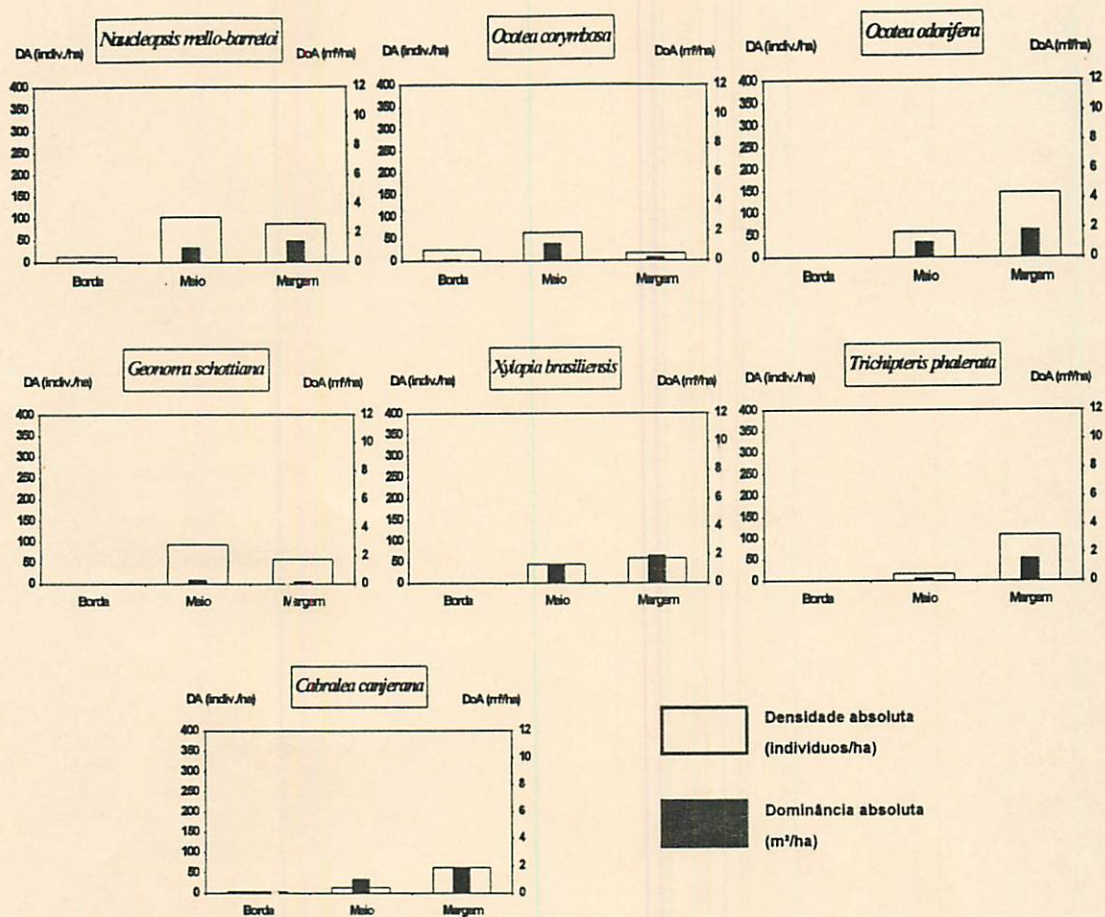


FIGURA 8B – Análise direta de gradientes: densidade absoluta (DA) e dominância absoluta (DoA) das 10 espécies mais importantes em termos de IVI em cada habitat definido para a Mata de Camargos: Borda, Meio e Margem.

TABELA 8 – Valores totais e médios de parâmetros da vegetação para a área total amostrada na Mata de Camargos e seus três habitats em separado: Borda, Meio Margem. P, número de parcelas; A, área amostrada; N, número de indivíduos amostrados; DAT, densidade absoluta total; DoAT, dominância absoluta total; D, diâmetro médio; H, altura média; E, número de espécies amostradas; H', índice de diversidade de Shannon-Wiener; J', índice de equitabilidade de Pielou.

	P	A (ha)	N	DAT (indiv./ha)	DoAT (m ² /ha)	D (cm)	H (m)	E	H'	J'
Área total	28	0,840	2145	2554	45,03	12,23	7,78	141	3,924	0,793
Borda	8	0,240	707	2946	33,83	10,37	6,16	81	3,582	0,815
Meio	12	0,360	890	2472	48,28	12,58	8,42	93	3,548	0,783
Margem	8	0,240	548	2283	51,35	14,04	8,81	87	3,744	0,838

Os resultados das comparações das variáveis de solo através do teste de Tukey encontram-se na Tabela 9. Em relação as variáveis químicas, a média do pH no campo de altitude circundante (doravante somente Campo) foi significativamente superior ao Meio e à Margem da floresta, sendo que a Borda apresentou-se em posição intermediária; dentro da floresta apenas o pH da Borda foi significativamente superior ao da Margem, ficando o Meio em uma posição intermediária. O Al apresentou resultados coerentes com o pH, sendo que o Campo foi significativamente superior ao Meio a Margem, apresentando a Borda um valor de transição; dentro da floresta não houve diferenças significativas entre as médias de Al. A soma de bases trocáveis só apresentou diferenças significativas entre o Campo e a Margem, sendo superior nesta última; o mesmo fato ocorrendo com o Ca. O Mg, embora não tenha apresentado homogeneidade de variâncias, não apresentou diferenças significativas entre nenhum habitat. O K apresentou-se significativamente mais baixo no Campo que na Floresta. O P apresentou-se com valores crescentes do Campo para a Margem, sendo que o Campo foi significativamente inferior ao Meio e à Margem, ficando a Borda em uma posição intermediária; dentro da Floresta apenas a Borda foi significativamente inferior a Margem.

A matéria orgânica não apresentou diferenças significativas entre os habitats.

Entre as variáveis granulométricas a areia não apresentou diferenças significativas. Para silte e argila, apenas o Meio foi significativamente inferior ao Campo para a primeira e significativamente superior ao Campo para a segunda. No entanto, o silte não apresentou homogeneidade de variâncias.

Em termos de umidade do solo, a variável com diferenças mais marcantes foi a umidade máxima, que foi estatisticamente superior na Margem em relação aos demais habitats e significativamente inferior no Campo em relação aos demais; na Borda e no Meio os valores não diferiram significativamente entre si. A umidade média da Margem foi estatisticamente superior aos demais

TABELA 9 – Comparações das propriedades de solo para os primeiros 30 cm de profundidade entre as três situações da Mata de Camargos (Borda, N = 8 parcelas; Meio, N = 12; Margem, N = 8) e o campo de altitude circundante (N = 8), conforme Figura 3. S, soma de bases trocáveis; MO, matéria orgânica; U. média, U. mín., Umáx. e U. var., respectivamente, umidades média, mínima, máxima e variância da umidade durante 12 meses (março de 1993 a fevereiro de 1994). Os valores numéricos são médias com seus respectivos erros padrões (entre parênteses).

	pH	Al				S				Mg *				Ca				K				P			
		meq /100 cc								ppm															
Campo	4,48 (0,10)	a	0,95 (0,18)	b	0,417 (0,053)	b	0,108 (0,008)	a	0,217 (0,036)	b	28,6 (3,6)	b	1,13 (0,13)	c											
Borda	4,34 (0,08)	a b	1,49 (0,17)	a b	0,479 (0,033)	a b	0,104 (0,004)	a	0,258 (0,026)	a b	43,8 (5,0)	a	1,42 (0,19)	b c											
Meio	4,11 (0,06)	b c	1,99 (0,20)	a	0,544 (0,045)	a b	0,111 (0,006)	a	0,297 (0,034)	a b	50,0 (3,4)	a	1,92 (0,22)	a b											
Margem	3,98 (0,06)	c	1,88 (0,20)	a	0,650 (0,073)	a	0,146 (0,024)	a	0,379 (0,051)	a	48,9 (3,9)	a	2,46 (0,27)	a											

TABELA 9, Cont.

	MO	Areia	Silte *	Argila	U. %											
					U. méd.	U. mín.	U. máx.	U. var.								
Campo	3,10 (0,22)	a	34,5 (2,0)	a	25,9 (2,2)	a	41,2 (2,1)	b	20,4 (1,0)	c	15,9 (0,9)	c	24,6 (1,0)	c	8,0 (0,8)	a
Borda	3,49 (0,24)	a	32,3 (1,3)	a	23,8 (0,4)	a b	43,8 (1,7)	a b	22,9 (0,5)	b c	19,2 (0,7)	b	28,0 (0,6)	b	9,2 (1,1)	a
Meio	3,70 (0,16)	a	29,3 (1,6)	a	20,4 (0,9)	b	49,0 (1,7)	a	23,9 (0,6)	b	20,9 (0,6)	a b	29,0 (0,6)	b	8,2 (0,7)	a
Margem	3,79 (0,25)	a	28,8 (1,8)	a	24,5 (1,1)	a b	46,8 (2,4)	a b	26,8 (0,8)	a	22,9 (0,8)	a	32,2 (0,8)	a	9,8 (0,8)	a

As médias seguidas pelas mesmas letras não são significativas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As variáveis marcadas com um * não possuem homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett a 5%.

habitats, sendo que o Meio foi superior ao Campo, mas não à Borda, e nem esta em relação ao Campo apresentando-se em posição intermediária. Com relação a umidade mínima, o Campo foi estatisticamente inferior aos demais e a Margem superior a Borda, ficando o Meio em uma posição transitória sem diferir significativamente de nenhuma das duas anteriores. A variância da umidade não apresentou diferenças estatísticas entre os habitats.

Os resultados para o teste t de Student para as médias das variáveis de solo e topográficas entre os blocos A e B (AB) x C e D (CD) são apresentados na Tabela 10. Não foi encontrada nenhuma diferença significativa para as variáveis de fertilidade do solo, para matéria orgânica e para as variáveis topográficas. Em termos de granulometria, tanto areia como argila apresentaram diferenças altamente significativas, sendo que AB apresentou uma média de porcentagem de areia superior a CD, ocorrendo o inverso com a argila. Silte não apresentou diferenças estatisticamente significativas. A umidade mínima do solo de CD foi superior a AB, ao nível de 1 %, o mesmo ocorrendo para a umidade média, mas ao nível de 5 %. A umidade máxima e variância da umidade não apresentaram diferenças significativas.

4.3.2 Análise indireta de gradientes

A classificação por UPGMA produziu o dendrograma das parcelas apresentado na Figura 9. A diferença mais visível é a separação das parcelas de Borda das demais. As parcelas de Borda se encontram distribuídas entre três grupos distintos. O primeiro grupo, CA e CB, separa-se dos demais no mais alto nível das divisões. O segundo nível das divisões separa também um grupo de parcelas de Borda, BA, DA e BD, e no terceiro nível forma-se um grupo misto de parcelas de Borda e Meio, embora, neste grupo AB (Borda) e CC (Meio) sejam bem dissimilares das demais; as duas parcelas de Meio deste grupo pertencem ao bloco C. No quarto nível das divisões são formados dois grupos mistos de parcelas de Meio e Margem. O grupo da direita concentra 6 das 8 parcelas de Margem, não sendo nenhuma delas do bloco A; todas as parcelas de Meio deste grupo pertencem aos blocos C e D. A maioria das parcelas do grupo da esquerda são parcelas de Borda dos diversos blocos e as únicas duas parcelas de Meio são do bloco A.

Os resultados da análise de correspondência canônica (CCA) são mostrados nos diagramas da Figura 10 ao passo que a Tabela 11 apresenta as correlações existentes entre as variáveis ambientais analisadas e os três primeiros eixos das ordenações das parcelas e das espécies. Os autovalores (*eigenvalues*) para os quatro primeiros eixos foram, do primeiro para o quarto, 0,408; 0,168; 0,124 e 0,094, sendo que as correlações espécies-ambiente apresentadas por estes eixos foram de 0,957; 0,937; 0,830 e 0,855. As porcentagens de variância acumuladas por estes eixos para os dados das espécies foram, respectivamente, 22,1 %, 31,2 %, 37,9 %, 43 % e para as relações espécies-ambiente, 39,5 %, 55,7 %, 67,6 %, 76,8 %. Estes últimos valores indicam que as variáveis ambientais medidas foram,

TABELA 10 – Comparação das propriedades químicas e granulométricas dos solos para os primeiros 30 cm de profundidade e variáveis topográficas entre dois grupos de blocos: A e B (N = 12) x C e D (N = 16), segundo a Figura 3. Teste t de Student: *, significativo P < 0,05; **, significativo P < 0,01; ns, não significativo. S, soma de bases trocáveis; MO, matéria orgânica; U. média, U. mín, U. máx. e U. var., respectivamente, umidades média, mínima, máxima e variância da umidade durante 12 meses (março de 1993 a fevereiro de 1994); decliv.; declividade média da parcela; desnível, desnível máximo da parcela. Os valores numéricos são médias com seus respectivos erros padões (entre parênteses).

	pH	Al	S	Mg	Ca	K	P	MO	Areia	Silte	Argila
	meq/100 cc					ppm		%			
A e B	4,18 (0,05)	1,65 (0,13)	0,511 (0,035)	0,117 (0,006)	0,267 (0,026)	45,7 (3,6)	1,94 (0,28)	3,54 (0,16)	33,3 (1,1)	23,2 (1,0)	43,1 (1,8)
C e D	4,11 (0,07)	1,94 (1,18)	0,590 (0,047)	0,121 (0,013)	0,342 (0,034)	49,6 (3,0)	1,92 (0,17)	3,76 (0,17)	27,5 (1,1)	22,0 (0,8)	49,8 (1,0)
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**

TABELA 10, Cont.

	U. méd.	U. mín.	U. máx.	U.var.	decliv.	desnível
	%				m	
A e B	23,3 (0,5)	19,7 (0,6)	28,8 (0,7)	9,2 (0,8)	8,0 (0,9)	3,56 (0,26)
C e D	25,3 (0,6)	22,0 (0,7)	30,3 (0,7)	8,7 (0,7)	7,5 (0,5)	3,90 (0,19)
	*	**	ns	ns	ns	ns

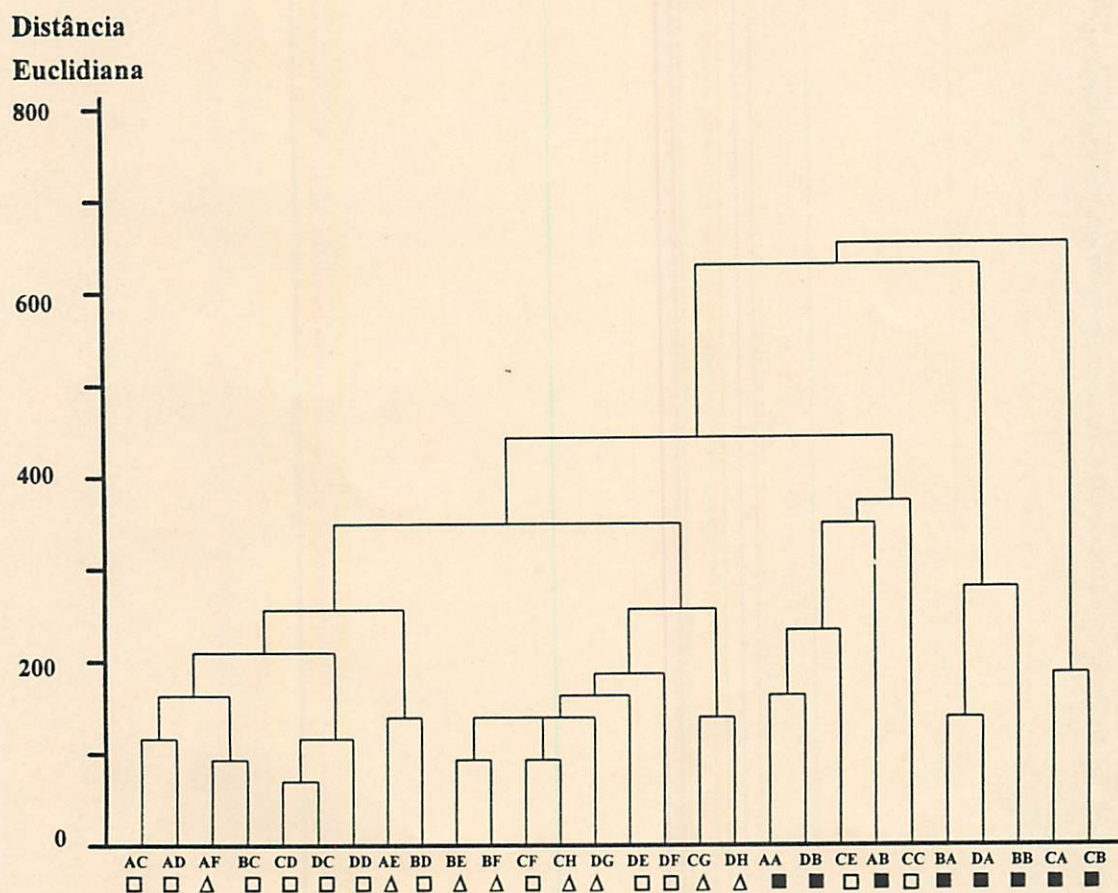


FIGURA 9 – Dendrograma produzido por UPGMA com a classificação hierárquica das 28 parcelas amostradas na Mata de Camargos, Itutinga, MG. Distâncias euclidianas foram utilizadas como medidas de dissimilaridade. As parcelas estão identificadas pelo seu código de duas letras, conforme Figura 3, abaixo dos quais símbolos gráficos indicam as três situações: ■ = Borda; □ = Meio; e △ = Margem.

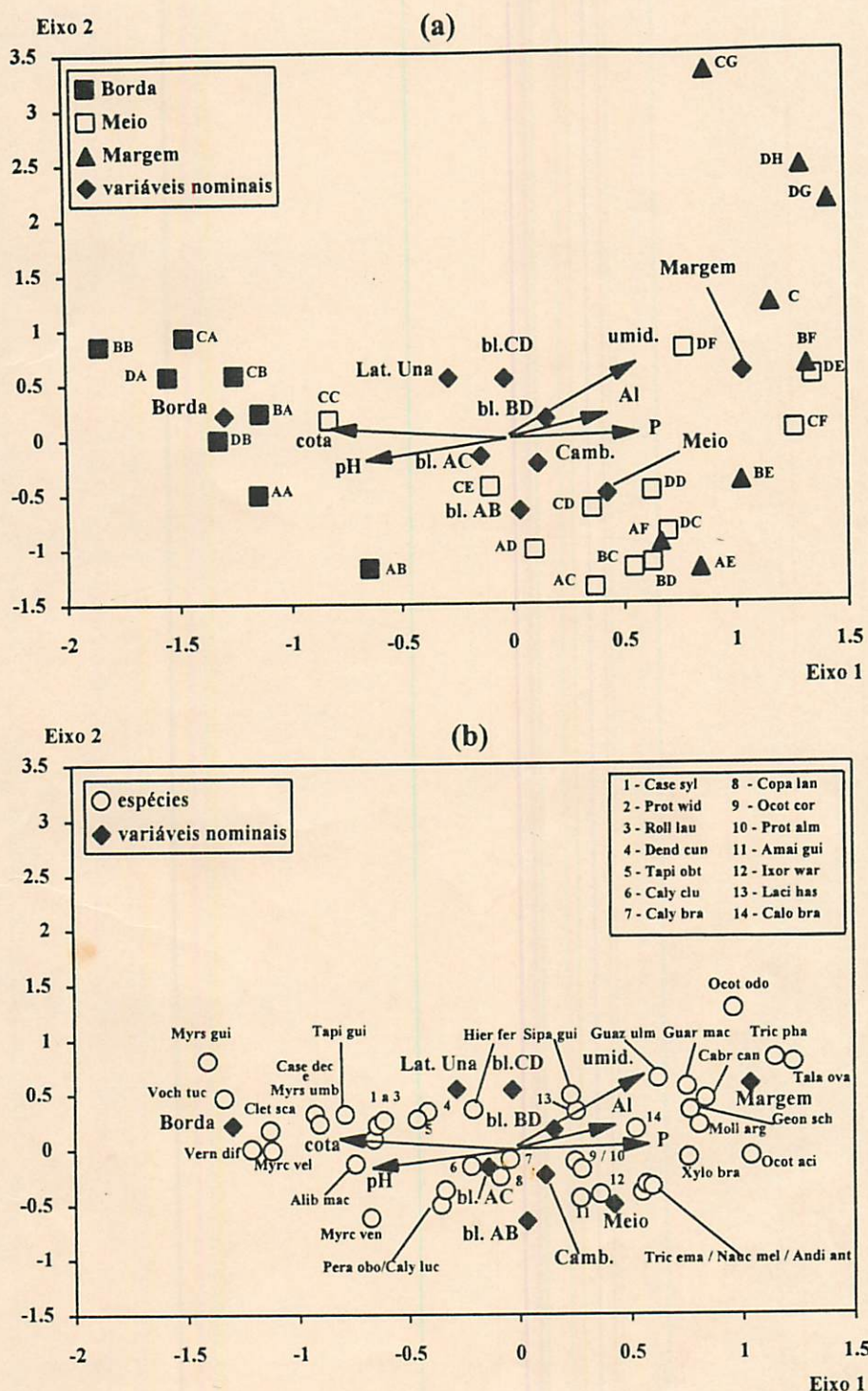


FIGURA 10 – Eixos de ordenação produzidos pela análise de correspondência canônica dos dados das 28 parcelas amostradas na Mata de Camargos a partir do número de indivíduos com DAS ≥ 5 cm por parcela de 41 espécies que apresentaram 8 ou mais indivíduos na amostragem total. Os gráficos mostram as interrelações entre: (a) a distribuição das parcelas e as variáveis ambientais e (b) distribuição das espécies e variáveis ambientais. As parcelas são identificadas por pares de letras como é mostrado na Figura 3, sendo que estas foram separadas de acordo com a situação em que foram classificadas: Borda, Meio e Margem. As espécies são identificadas pelos seus nomes abreviados; os nomes completos encontram-se na Tabela 1. As escalas de ambos os gráficos são coincidentes. bl. AB, BC, AC e BD referem-se a diferentes combinações dos blocos de parcelas (Figura 3); borda, meio e margem referem-se às situações; camb., Cambissolo; lat. Una, Latassolo variação Una câmbico; umid., umidade média do solo a 0-30 cm de profundidade em 12 meses de registros.

TABELA 11 – Análise de correspondência canônica (CCA): matriz de correlações balanceadas entre os três primeiros eixos de espécies e os eixos do ambiente, e estes com as variáveis ambientais. Esp. Eixo, eixo de espécies; Amb. Eixo, eixo do ambiente; Cota, distância vertical do córrego; Umid. Média, umidade média do solo entre 0 e 30 cm de profundidade durante 12 meses; Borda, Meio e Margem, situações; Blocos, ver Figura 3; Cambis., Cambissolo; Latos. Una; Latossolo variação Una câmbico. Os fatores balanceados por parcela de amostragem são o número de indivíduos com DAS ≥ 5 cm por espécie e as variáveis ambientais padronizadas pela média igual a zero e variância igual a unidade.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Esp. Eixo1	1.000																			
2. Esp. Eixo2	-0.030	1.000																		
3. Esp. Eixo3	-0.009	0.021	1.000																	
4. Amb. Eixo1	0.957	0.000	0.000	1.000																
5. Amb. Eixo2	0.000	0.937	-0.000	0.000	1.000															
6. Amb. Eixo3	0.000	0.000	0.831	0.000	0.000	1.000														
7. pH	-0.631	-0.168	-0.415	-0.660	-0.180	-0.499	1.000													
8. Al	0.423	0.209	0.395	0.442	0.223	0.475	-0.697	1.000												
9. P	0.550	0.036	0.161	0.575	0.039	0.194	-0.635	0.500	1.000											
10. Cota	-0.774	0.076	-0.023	-0.810	0.082	-0.028	0.518	-0.171	-0.344	1.000										
11. Umid Média.	0.552	0.634	0.132	0.577	0.676	0.159	-0.643	0.623	0.544	-0.354	1.000									
12. Borda	-0.876	0.145	0.042	-0.916	0.154	0.051	0.556	-0.360	-0.420	0.648	-0.376	1.000								
13. Meio	0.352	-0.406	-0.080	0.368	-0.433	-0.096	-0.191	0.293	0.050	-0.003	-0.119	-0.609	1.000							
14. Margem	0.558	0.310	0.046	0.584	0.331	0.056	-0.393	0.058	0.405	-0.711	0.552	-0.397	-0.486	1.000						
15. Bloco AB	0.031	-0.555	0.198	0.032	-0.593	0.238	0.070	-0.163	0.052	-0.454	-0.403	0.011	-0.139	0.148	1.000					
16. Bloco CD	-0.031	0.555	-0.198	-0.032	0.593	-0.238	-0.070	0.163	-0.052	0.454	0.403	-0.011	0.139	-0.148	-1.000	1.000				
17. Bloco AC	-0.141	-0.157	-0.675	-0.147	-0.167	-0.813	0.570	-0.756	-0.552	-0.047	-0.442	0.028	-0.053	0.030	-0.017	0.017	1.000			
18. Bloco BD	0.141	0.157	0.675	0.147	0.167	0.813	-0.570	0.756	0.552	0.047	0.442	-0.028	0.053	-0.030	0.017	-0.017	-1.000	1.000		
19. Cambis.	0.174	-0.333	0.590	0.182	-0.355	0.710	-0.517	0.482	0.362	-0.379	0.104	-0.026	-0.061	0.099	0.589	-0.589	-0.607	0.607	1.000	
20. Latos. Una	-0.174	0.333	-0.590	-0.182	0.355	-0.710	0.517	-0.482	-0.362	0.379	-0.104	0.026	0.061	-0.099	-0.589	0.589	0.607	-0.607	-1.000	1.000

aparentemente, suficientes para explicar a maior parte da variação da abundância das espécies relacionada ao ambiente, embora reste ainda uma quantidade considerável de variação inexplicada. Ter Braak (1988) salienta, no entanto, que são comuns valores baixos destas relações, sendo que tal fato não diminui o seu significado. O teste de Monte Carlo vem reforçar estes resultados, já que as variáveis ambientais foram significativamente correlacionadas com as espécies ao nível de 1% de significância.

O primeiro eixo da ordenação relacionou-se principalmente com as variáveis ligadas à topografia, ao passo que o segundo eixo foi mais relacionado com as diferenças entre os dois setores da floresta, blocos AB e CD. O diagrama (a) da Figura 10 mostra que o primeiro eixo separou as parcelas de forma bastante nítida no sentido Borda, Meio e Margem. Destes, o grupo mais distinto foi o das parcelas de Borda, sendo que, apenas a parcela de Meio CC parece se misturar ligeiramente a este grupo. As parcelas de Margem ficaram bem agrupadas no canto direito do gráfico, embora apresentando uma grande dispersão no sentido do segundo eixo. Apesar das parcelas de Meio ficarem mais centralizadas no gráfico, elas apresentaram uma maior tendência a se misturarem com as parcelas de Margem do que com as de Borda. As variáveis com mais altas correlações com este eixo foram, em ordem decrescente de importância, Borda, cota, pH, Margem, umidade média, P e Al, sendo que Borda, cota e Margem são profundamente interrelacionadas. À parte das diferenças topográficas, as parcelas de Borda apresentaram maior pH ao passo que as da Margem, maiores níveis de P e Al e uma maior umidade média, sendo que as de Meio, em sua maioria, ocuparam uma posição intermediária tendendo a uma maior semelhança com as de Margem. (Para o segundo eixo houve uma tendência das parcelas dos blocos A e B concentrarem-se mais na parte de baixo do gráfico e as dos blocos C e D na parte de cima, tendência esta, no entanto, não muito clara. As variáveis mais relacionadas com este eixo foram, em ordem decrescente, umidade média, blocos AB e blocos CD e Meio.)

As espécies mostraram claramente, em termos de número de indivíduos, uma grande correlação com o primeiro eixo, ou seja, principalmente com relação aos habitats. Espécies preferenciais de Borda (de Borda) foram: *Myrsine guianensis*, *Vochysia tucanorum*, *Vernonia diffusa*, *Clethra scabra*, *Myrcia velutina*, *Casearia decandra*, *Myrsine umbellata* e *Tapirira guianensis*; espécies preferenciais de Margem (de Margem): *Talauma ovata*, *Trichipteris phalerata*, *Ocotea odorifera*, *Ocotea aciphylla*, *Cabralea canjerana*, *Mollinedia argyrogyna*, *Geonoma schottiana* e *Guarea macrophylla*. Algumas espécies apresentaram preferência pelo Meio (de Meio): *Trichilia emarginata*, *Naucleopsis mello-barretoii*, *Andira anthelmia*, *Ixora warmingii*, *Amaioua guianensis*, *Ocotea corymbosa*, *Protium almecega*, *Siparuna guianensis*, *Lacistema hasslerianum* e *Guazuma ulmifolia*. As espécies de Meio ficaram mais próximas às de Margem, com algumas intermediárias (de Meio e Margem): *Xylopia brasiliensis* e *Calophyllum brasiliense*. Entre as de Borda e as de Meio há um grupo grande de espécies intermediárias tendendo a Meio (de Meio e Borda): *Calyptanthes brasiliensis*, *Calyptanthes clusiaefolia*, *Calyptanthes lucida*, *Copaifera langsdorffii*, *Pera obovata* e *Hieronyma ferruginea*; e um grupo de intermediárias tendendo a Borda (de Borda e Meio): *Alibertia macrophylla*, *Myrcia venulosa*,

Protium widgrenii, *Casearia sylvestris*, *Rollinia laurifolia*, *Dendropanax cuneatum* e *Tapirira obtusa*. Para o segundo eixo, não foi possível uma separação clara de espécies em relação aos blocos AB e CD, embora combinando os resultados da ordenação com os dados e a experiência de campo, fica claro que espécies com maior presença em AB foram por exemplo: *Trichilia emarginata*, *Andira anthelmia* e *Myrcia venulosa*; e espécies mais presentes em CD: *Ocotea odorifera*, *Trichipteris phalerata* e *Vernonia diffusa*.

4.4 DISCUSSÃO

4.4.1 Borda, Meio e Margem

De uma maneira geral houve uma grande coincidência entre os resultados dos diferentes métodos de análise utilizados, tanto na análise direta de gradientes como na indireta.

Em termos de estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva, houve uma diferenciação marcante entre as parcelas de Borda, Meio e Margem, que se relacionam com a posição topográfica. No entanto, em todas as análises a Borda foi o habitat que mais se separou dos demais. Oliveira-Filho et al. (1994b, c), respectivamente, em Itutinga e Bom Sucesso, MG, em matas ripárias, também observaram as maiores diferenças na distribuição da abundância das espécies relacionadas com a topografia.

Embora o teste *U* de Mann-Whitey tenha mostrado que não houve diferenças significativas entre as distribuições de altura e diâmetro para os diferentes habitats, a observação cuidadosa dos gráficos da Figura 8 permite verificar que, no caso da Borda, as curvas de distribuição, tanto de alturas como de diâmetros, apresentam os seus picos em classes de tamanhos inferiores. Em outras palavras, há uma maior concentração de indivíduos de menores alturas e diâmetros na Borda que nos outros habitats. Já nas classes de maiores diâmetros os indivíduos de Borda estão praticamente ausentes. Isto é comprovado pelo dados de altura e diâmetro médios mostrados na Tabela 8, onde a Borda apresenta os menores valores quando comparada com a Margem e o Meio. Aparentemente o teste *U* de Mann-Whitey é muito pouco sensível na detecção de diferenças entre distribuições de tamanho, só apresentando resultados estatisticamente significativos em casos de diferenças extremas, que atingem as classes de tamanho como um todo. Oliveira-Filho et al. (1994b, e) também não obtiveram significância deste teste em algumas distribuições de tamanho, apesar da existência de diferenças óbvias em algumas classes. Schiavini (1992) na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, em uma situação bastante semelhante à da Mata de Camargos, também encontrou os menores valores de diâmetro e altura médias na área da mata de galeria limitante com a vegetação campestre circundante. Oliveira-Filho et al. (1994e), em Madre de Deus, também encontrou, para uma situação de borda de mata, alturas menores do que no restante da floresta. Tais diferenças existentes na Mata de Camargos podem ser possivelmente explicadas de diversas maneiras: em primeiro lugar isto pode estar relacionado a uma possível expansão da floresta

sobre o campo de altitude circundante. Assim sendo, os indivíduos de Borda ainda seriam relativamente jovens possuindo menores diâmetros e alturas. Uma outra possível explicação é que a Borda poderia ser uma zona de tensão entre a floresta e o campo e, como tal, possuiria condições estressantes para as árvores ali presentes, inibindo o crescimento em diâmetro e altura. Daubenmire (1968) postulou que as zonas de transição entre dois tipos de vegetação (ecótono) são áreas de tensão com condições ambientais variáveis que levam a uma baixa estabilidade da fronteira, a qual flutua constantemente. Uma terceira explicação poderia ser a presença de um conjunto específico de espécies na Borda, tipicamente mais exigentes em luz (segundo a classificação de Whitmore 1988). Como os dados parecem comprovar, estas espécies possuem um limite menor de crescimento, raramente atingindo um grande porte, principalmente talvez devido à menor longevidade. Segundo Denslow (1980) muitas espécies especializadas em grandes clareiras (exigentes em luz) investem principalmente na reprodução, muitas vezes iniciando a produção de sementes quando os indivíduos são ainda bem novos, sendo que estes raramente atingem um grande porte e possuem em geral menor longevidade. Também a maior intensidade de luz que chega provavelmente ao solo na Borda permitiria a presença de um grande número de indivíduos de pequeno porte, o que não ocorre no interior da mata.

Também em relação aos parâmetros fitossociológicos gerais dos habitats, percebe-se uma maior diferenciação da Borda em relação aos demais. A densidade absoluta aumentou da Margem para a Borda, ao passo que a dominância absoluta teve comportamento inverso, sendo que, em ambos os casos, as maiores diferenças foram encontradas entre o Meio e a Borda. Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') não seguiram este padrão: embora o Meio tenha sido o habitat com maior número de espécies, provavelmente devido à maior área amostrada, a sua baixa equitabilidade resultou no menor dos índices de diversidade, seguido por Borda e depois Margem. Tais valores ficam mais evidentes quando, nas Tabelas 5, 6 e 7, verifica-se a porcentagem do IVI correspondente às quatro espécies mais dominantes de cada habitat. Nas parcelas de Meio as quatro primeiras espécies responderam por 36,86 % do IVI total, nas parcelas de Borda, por 32,39 % e nas de Margem, por 23,63 % , coerentemente indicando uma maior equitabilidade neste último habitat que nos demais e, conseqüentemente, uma maior diversidade.

Tanto o UPGMA como a CCA separaram claramente as parcelas de Borda das parcelas dos demais habitats, ao passo que Meio e Borda sempre se apresentaram um pouco mais misturadas. Ambos os métodos apresentaram resultados extremamente coincidentes. No UPGMA (Figura 9) entre o terceiro grupo de parcelas de Borda estão duas parcelas de Meio, CE e CC. Na CCA (Figura 10) estas são as parcelas de Meio que mais se aproximam das de Borda. Em observações de campo observou-se que justamente na área destas duas parcelas parece ter ocorrido uma perturbação em décadas passadas, provavelmente levando a uma maior presença de espécies exigentes de luz e a uma conseqüente semelhança com as parcelas de Borda. Os dois grupos mistos de parcelas de Meio e de Margem da parte central e da parte esquerda do dendrograma coincidem, respectivamente, no diagrama da CCA, com o

grupo mais disperso de parcelas (relação ao segundo eixo da ordenação) do setor superior esquerdo do gráfico e com o grupo do setor inferior do gráfico, ligeiramente à esquerda. No entanto, alguns detalhes diferem entre ambos os métodos. O UPGMA separa as parcelas de Borda em três grupos com alta dissimilaridade entre si, enquanto na CCA, estas parcelas aparecem bem agrupadas. Por outro lado, o grupo central misto de parcelas de Meio e Margem do UPGMA apresenta-se bastante coeso e pouco dissimilar, ao passo que na CCA este grupo, embora bastante próximo em relação ao primeiro eixo, é bem difuso em relação ao segundo. Dentre os sub-grupos há também detalhes menos importantes que diferenciam os resultados dos dois métodos.

Também em relação às espécies com maior IVI para cada habitat verificou-se que Margem mais Meio foi a combinação de habitats que possuiu mais espécies em comum, mostrando uma maior semelhança em termos de estrutura de abundâncias. A Borda foi o habitat que compartilhou menos espécies com os outros habitats. *Protium almecega*, *Copaifera langsdorffii* e *Pera obovata* foram, notadamente, os dominantes ecológicos (espécies mais abundantes) da Mata de Camargos, já que, em todos os habitats elas estiveram entre as 10 com maior IVI. Verifica-se pela Figura 8A que elas foram as espécies com maiores e mais bem distribuídos valores de densidade e dominância em relação aos três habitats. Nas Figuras 8A e 8B, sem considerar as três espécies dominantes acima, fica claro que, embora haja espécies com preferência clara por Margem ou Borda ou preferência menos evidente por Meio, apenas *Protium widgrenii*, entre elas, apresentou uma tendência a ocorrer tanto na Borda como no Meio, ao passo que várias espécies, como *Geonoma schottiana*, *Xylopia brasiliensis*, *Naucleopsis mello-barretoii* e *Trichilia emarginata* ocorreram tanto na Margem como no Meio.

Pelo diagrama de ordenação das espécies da Figura 10 fica mais uma vez evidente que as espécies associadas ao Meio estão mais próximas às da Margem que às da Borda. Este diagrama apresentou uma grande coincidência com a classificação das espécies pelos seus habitats preferenciais, para as 10 espécies com maiores IVIs de cada habitat, a partir de suas medidas de abundância: densidade e dominância absolutas (ver Figura 8A e 8B). Todas as espécies consideradas como “de Borda” e ou “de Meio e Borda” nesta classificação também foram incluídas no grupo “de Borda” ou “de Borda e Meio” (tendem a Borda) na classificação pela ordenação. *Pera obovata* que na classificação pelas abundâncias ocupou uma posição duvidosa entre as “de Borda”, coerentemente, ficou entre as “de Meio e Borda” na ordenação, que são intermediárias entre estes dois grupos, tendendo a Meio. Todas as espécies “de Margem” na classificação pelas abundâncias ficaram neste mesmo grupo na ordenação. As espécies *Geonoma schottiana* e *Naucleopsis mello-barretoii*, consideradas “de Meio e Margem” na classificação pelas abundâncias, apareceram como “de Margem” na ordenação, ao passo que, *Xylopia brasiliensis* e *Trichilia emarginata*, do mesmo grupo, apareceram como “de Meio”. Dentre as espécies “de Meio” (classificação pelas abundâncias), todas ficaram neste mesmo grupo na ordenação, sendo a única exceção *Copaifera langsdorffii* que na CCA ficou entre as “de Meio e Borda” (tendentes a Meio). *Tapirira obtusa*, “indiferente” na classificação pelas abundâncias ficou como de “Borda e Meio”

(tendentes a Borda), lembrando que a categoria "indiferente" é impossível de ser definida a partir do gráfico de ordenação.

Diversas diferenças foram encontradas entre as variáveis ambientais para os três tipos de habitat da Mata de Camargos quando foi feito o teste de Tukey. É interessante que, também neste caso, houve uma grande correspondência destes resultados com os da ordenação. Nenhuma das variáveis de granulometria apresentou diferenças significativas entre os habitats, diferindo claramente dos resultados de Oliveira-Filho et al. (1994b), que verificou com o distanciamento do córrego porcentagens significativamente mais altas de argila e mais baixas de areia. Já em relação às variáveis relacionadas com a umidade, observa-se uma tendência geral do aumento de umidade do solo da Borda para a Margem, embora em nenhum dos casos tenha havido diferenças significativas entre a Borda e o Meio. No entanto, a Margem foi significativamente diferente, destacando-se dos demais habitats em relação às umidades média e máxima; a grande proximidade do fundo da vale é certamente a explicação mais adequada para este fato. Também na ordenação a umidade média apresentou uma alta correlação com o primeiro eixo. A variância da umidade não foi significativa para nenhum dos habitats, indicando não ocorrer uma maior variabilidade na umidade superficial do solo nos habitats mais distantes do córrego como poderia ser esperado. A grande correlação existente entre o primeiro eixo e a umidade vem confirmar uma série de suposições de outros trabalhos (Askew et al. 1971, Brinson 1990, Johnston 1992, Medley 1992, Oliveira-Filho 1990, Oliveira-Filho et al. 1994a, b, c, e, Ratter 1980) de que a grande variação da vegetação de acordo com as diferenças topográficas se relaciona fortemente com a variação do conteúdo de água do solo, sendo este decrescente com o distanciamento do curso d'água.

Todas as variáveis químicas do solo que apresentaram diferenças significativas dentro da floresta pelo teste de Tukey também foram importantes na ordenação, ao passo que, Ca, Mg, K e S (soma de bases trocáveis), que foram excluídas da ordenação por possuírem baixas correlações com seus eixos, também não foram estatisticamente diferentes (Tukey) entre os habitats da floresta. No entanto, é interessante notar que estas variáveis apresentaram alta correlação com o segundo eixo de ordenação para a mata vizinha de Itutinga (Oliveira-Filho et al. 1994b). Analisando-se os resultados, observa-se uma tendência do pH diminuir da Borda para a Margem, embora o Al apresente apenas uma leve tendência a aumentar, principalmente da Borda para o Meio, embora não significativamente. Este comportamento do Al difere bastante dos resultados para Itutinga onde, nas áreas mais distantes, os teores foram significativamente superiores às áreas mais próximas ao córrego. Ramos et al. (1986) também verificaram menores valores de Al no interior de uma mata de galeria que no cerrado circundante. A diminuição do pH está provavelmente correlacionada com uma melhor condição hídrica dos solos próximos ao córrego, sem no entanto diminuir a disponibilidade de oxigênio, o que favorece uma maior atividade microbológica, aumentando a incorporação de matéria orgânica (MO) e liberando assim uma maior quantidade de CO₂ que, reagindo com a água, acidifica o meio. Las Salas (1987) salienta que as bactérias e fungos, responsáveis pela mineralização da matéria orgânica e conseqüente

liberação de CO_2 , têm uma ação mais pronunciada com pressão de vapor do solo de 80 a 90 % e que ambientes mais secos inibem a ação destes organismos. Realmente, em observações usuais de campo, verificou-se claramente uma maior presença de organismos nas áreas mais úmidas, sejam hifas de fungos ou macrofauna, indicando provavelmente também uma maior presença de microorganismos. Este processo levaria a uma redução mais intensa da MO nestas áreas e, assim, seria esperado que seus teores fossem menores próximos ao córrego do que nas áreas mais secas. Contudo, os teores de MO não diferiram entre os habitats e isto talvez possa ser explicado por uma erosão diferencial, onde as áreas mais próximas à Borda funcionariam como exportadoras e as próximas à Margem como acumuladoras de MO. Além do mais, é possível que a vegetação da Margem seja de estádios sucessionais mais adiantados do que a da Borda, investindo mais em competitividade (Bazzaz 1979) e, assim, produzindo sistemas radiculares mais vigorosos e amplos, contribuindo para a elevação do teor de MO do solo. Las Salas (1987) salienta que florestas maduras são um sistema mais conservador de nutrientes e MO que vegetações em estádios sucessionais iniciais. O maior teor de Al provavelmente está também correlacionado com a redução do pH com a proximidade do fundo do vale. O P também apresentou uma tendência a aumentar da Borda para a Margem e uma possível explicação para isto é a erosão superficial diferencial citada acima (Crabtree 1986, Hornung 1990). No entanto, é interessante observar que foi no Meio e Margem que o pH apresentou os menores valores, sendo tal tendência acompanhada, até certo ponto, pelo Al (observadas as restrições acima). A diminuição do pH e o conseqüente aumento de íons livres de Al e Fe implica no aumento da imobilização do P (Galeti 1973, Las Salas 1987). No entanto, neste caso, tal imobilização aparentemente foi insuficiente para impedir um aumento significativo de P na direção do córrego. No gráfico de ordenação (Figura 10) e na matriz da Tabela 11 observa-se também que pH, Al e P apresentaram altas correlações com o primeiro eixo de ordenação, que está profundamente relacionado com os habitats determinados para a Mata de Camargos. Coerentemente, o Al, o menos significativo destes elementos no teste de Tukey, foi o que apresentou menores correlações. Oliveira-Filho et al. (1994c) também verificaram que estas variáveis químicas do solo foram importantes para a distribuição da vegetação de uma floresta ciliar às margens do Rio Grande, Bom Sucesso, MG.

A partir do discutido acima pode ser levantada a seguinte questão: se a maioria das variáveis de solo que apresentaram diferenças significativas entre os habitats variaram de uma forma mais ou menos homogênea no gradiente Borda-Meio-Margem, sendo que Margem foi o habitat que mais se diferenciou em termos de ambiente (devido à umidade média e máxima) por que, em termos de espécies, foi justamente a Borda o habitat mais distinto? Esta aparente incoerência provavelmente pode ser explicada devido ao fator luz, fortemente presente na Borda, mas não analisado diretamente neste trabalho, embora na variável nominal Borda esteja embutida sua presença. A maior luminosidade característica da Borda permite o estabelecimento de um grupo especial de plantas, as exigentes de luz (Whitmore 1988), que não conseguem se estabelecer normalmente nos outros habitats, a não ser pela abertura de clareiras.

MacDogall e Kellman (1992) verificaram que a luminosidade próximo ao solo na borda de florestas de galeria é muito maior que no interior delas, levando a uma diferenciação de espécies neste sentido, devido às suas estratégias particulares de estabelecimento. Na ordenação, a considerável porcentagem de variância dos dados de vegetação ainda não explicados pelas variáveis ambientais, talvez pudesse ser suprida em boa parte pelo mensuramento deste fator, a luminosidade. Infelizmente, tais medidas são de difícil execução e baixa confiabilidade.

4.4.2 Blocos A e B x C e D

Analisando-se o gráfico de ordenação das parcelas, verifica-se que, pelo segundo eixo, houve uma separação grosseira entre as parcelas dos blocos AB em relação às dos blocos CD. Também, no dendrograma produzido pelo UPGMA, esta separação fica mais ou menos evidente para os dois grupos da esquerda do gráfico. As variáveis mais relacionadas foram a umidade média e as variáveis nominais blocos AB e CD e Meio que por si só, à exceção da primeira, não explicam nada, mas apenas indicam que há diferenças gerais em termos de ambiente entre estes dois grupos, possivelmente associadas às diferenças de espécies. No entanto, a análise estatística pelo teste t de Student das variáveis ambientais (Tabela 10) demonstrou que há uma diferença altamente significativa entre AB e CD em termos da porcentagem de areia e argila. Estas variáveis, na análise inicial feita pela CCA para todas as variáveis medidas em campo, foram consideradas de pouca importância devido às suas baixas correlações com os eixos de ordenação. Assim, com relação aos conjuntos de blocos AB e CD, parece ter havido uma falha do CCA em identificar os fatores ambientais responsáveis pela variação das espécies, já que a ordenação embora indicasse esta variação e a direção dela, identificou apenas a umidade média como fator a ela correlacionado. Oliveira-Filho et al. (1994b) observaram que as porcentagens de argila e areia foram provavelmente importantes em relação à variação da vegetação em uma floresta semelhante a Mata de Camargos, Itutinga (Tabela 2). Além de possuir maiores porcentagens de argila e menores de areia, CD também apresentou uma maior umidade média do solo ao nível de 5 % de significância e, principalmente, uma maior umidade mínima superior ao nível de 1 %. Tal fato é compreensível já que solos mais argilosos têm a propriedade de reter maiores quantidades de água por mais tempo devido a maior quantidade de microporos e, principalmente, impedir que esta umidade caia abaixo de determinados valores, embora muitas vezes esta umidade (parte higroscópica) não seja disponível as plantas (Galetti 1973).

4.4.3 Floresta x campo

Uma série de variáveis ambientais pode estar ligada ao limite existente entre a floresta e o campo de altitude circundante. Diversos fatores ambientais mudam gradativamente do Campo até a Margem

do córrego. O teste de Tukey para as variáveis ambientais apresentado na Tabela 9 mostra que pH, Al, S, Ca, P, umidade média, são fatores que não mudam bruscamente da Floresta para o Campo, mas que no entanto, apresentam diferenças entre estes dois ambientes. Para todos estes, a Borda apresenta-se com valores intermediários e não significativamente diferentes em relação nem ao Campo nem ao Meio, como se fosse uma área de transição. No entanto, outros fatores mostram diferenças mais marcantes entre a Floresta e o Campo: O K é caracteristicamente mais baixo no Campo que na Floresta, sem haver um gradiente significativo dentro da Floresta. No entanto, isto não significa necessariamente que a Floresta não é encontrada na área de Campo porque o K é mais baixo neste setor, mas, ao contrário, provavelmente o K é mais baixo no Campo devido à ausência da Floresta. Este íon é bastante móvel e sujeito à lixiviação e perdas por escorrimento, sendo que a Floresta age diminuindo este efeito através da diminuição da erosão e percolação de íons (Las Salas 1987; Resende, Curi e Santana 1988). Além do mais, o Campo é freqüentemente queimado, o que pode levar à transformação deste elemento, quando presente na vegetação, em cinzas, que são facilmente translocáveis pelo escorrimento superficial das chuvas para área da Floresta. Crabtree (1986) e Hornung (1990) citam que comumente as áreas mais altas são mais pobres em nutrientes devido aos fatores de translocação de íons apresentados acima, principalmente no que se refere ao P, Ca e, conseqüentemente, S. O principal fator responsável pelas diferenças existentes do Campo até a Margem é que, neste sentido, o sistema solo-planta torna-se mais conservador de nutrientes (Las Salas 1987), principalmente devido à cobertura vegetal, agindo nas áreas mais distantes do córrego como áreas exportadoras e as mais próximas como áreas acumuladoras, da mesma forma como foi descrito para MO.

A umidade superficial mínima e máxima dos solos são significativamente mais baixas no Campo que na Floresta, embora também nestes casos haja uma tendência à diminuição gradativa destas da Margem do córrego para o Campo. O mesmo argumento utilizado para o K pode ser tentado aqui, ou seja, a ausência da Floresta na área do Campo não é causada pelas menores umidades mínimas e máximas, mas sim estas são mais baixas devido a ausência da Floresta. Embora isto em parte possa ser verdade, deve ser lembrado que a umidade média no Campo apresentou-se estatisticamente igual à da Borda e que as variâncias da umidade no Campo e na Floresta não foram significativamente diferentes. Estes dois fatores, aliados à tendência já citada de um gradiente decrescente de umidade a partir do córrego, vem reforçar a hipótese de que um dos fatores governantes do limite entre a Floresta e o Campo é a umidade do solo, e que ela mais determina do que é determinada pela vegetação. Embora não tenha havido diferenças significativas entre as médias da areia e da argila entre o Campo e a Floresta, foi em relação ao primeiro que a argila apresentou os mais baixos e a areia os mais altos valores entre os quatro habitats, sendo coerente com os menores valores de umidade de solo.

4.5 CONCLUSÃO

Verifica-se que a vegetação da Floresta Semidecídua estudada apresentou a sua maior variação relacionada com a posição topográfica no sentido do distanciamento do córrego, sendo esta diferenciação profundamente correlacionada com diferenças de umidade superficial do solo (exceto a variância desta) e de propriedades químicas do mesmo, principalmente pH, P e Al. As diferenças entre a Floresta e o Campo também foram relacionadas com a umidade e as propriedades químicas do solo, incluindo, neste caso, o Ca e a soma de bases que apresentaram um gradiente suave do Campo até a Margem, e o K, que apresentou maiores diferenças consideradas, neste caso, mais como uma consequência do que uma causa do limite entre o Campo e a Floresta.

Embora as propriedades químicas tenham sido importantes na ordenação e estatisticamente significativas na análise direta de gradientes, as variações destas, 0,5 para o pH, 0,97 meq/100 cc para Al, 0,233 meq/100 cc para S, 0,182 meq/100 cc para Ca e 1,33 ppm para o P, podem ser consideradas como muito baixas e pouco significativas em termos de vegetação*. Em estudos onde o P foi significativo para a distribuição da vegetação, este elemento apresentou variações muito maiores: 2-29 ppm (Gartlan et al. 1986) e 7-90 ppm (Newbery et al. 1986). Além do mais, as diferenças encontradas na Mata de Camargos podem ser mais uma consequência de um sistema mais conservativo de nutrientes formado pela floresta, principalmente mais próximo ao córrego, do que provavelmente uma causa, embora isto não impeça que as diferenças nutricionais influenciem *a posteriori* a distribuição das espécies. Possivelmente, o conteúdo de água no solo durante o ano, relacionado diretamente com a topografia da área e distanciamento do córrego, seja o fator determinante da variação da vegetação da Floresta e do limite entre esta e o Campo, já que o regime de umidade do solo para a área de estudos aparentemente dependeu mais da topografia do que da variação da vegetação. Isto pode ser comprovado pelo fato de que a Mata de Itutinga (Oliveira-Filho et al. 1994b) e a Mata de Camargos apresentaram uma grande coincidência em termos das espécies e suas respectivas posições topográficas, embora as variáveis de solo importantes para a ordenação tenham sido muito diferentes (a textura do solo foi muito importante em Itutinga e pouco importante em Camargos), e em alguns casos, até com comportamentos opostos (ex.: Al). Mesmo com relação aos blocos AB x CD, observa-se que, na análise direta, as diferenças observadas em termos de granulometria dos solos refletiu-se claramente no conteúdo de água do solo, sendo esta última a variável com maior correlação com o segundo eixo de ordenação. O possível efeito causal que tem a umidade do solo em relação a vegetação não impede que esta influencie, embora provavelmente de forma menos importante, o próprio conteúdo e regime de água do solo (encadeamento interativo). Assim, supõem-se que, para a Floresta Semidecídua Montana estudada e seu limite com o Campo Limpo de Altitude circundante, a umidade do solo é o fator principal que governa a

* Prof. Nilton Curi - comunicação pessoal

distribuição da vegetação, sendo que as propriedades químicas são mais um produto do que uma causa da cobertura vegetal, embora possam tornar as diferenças na vegetação mais marcantes. Outras variáveis não investigadas podem ser importantes, como é o caso das diferenças de luminosidade entre os diversos habitats (MacDougall e Kellman 1992) e o papel do fogo na determinação do limite abrupto entre a Floresta e o Campo.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASKEW, G. P.; MOFFATT, D. J.; MONTGOMERY, R. F.; SEARL, P. L. Soils, and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3, São Paulo, 1971. **Terceiro...** São Paulo: Edgar Blucher, 1971. p.150-160.
- ASSIS, M. A. **Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do Rio Ivinheima, MS.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991. 163 p. (Dissertação - Mestrado).
- BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; ROCHA, F. T.; PASTORE, J. A.; ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho), SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.291-297.
- BAITELLO, J. B., PASTORE, J. A., AGUIAR, O. T. SERIO, F. C. ; SILVA, C. E. F.. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p.221-230, 1988.
- BARROS, F., MELO, M. M. R. F., CHIEA, S. A. C., KIRIZAWA, M., WANDERLEY, M. G. L. ; JUNG-MENDAÇOLI, S. L. (eds.) **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso.** São Paulo: Instituto de Botânica, 1991. v. 1., 184 p.
- BASNET, K. Effect of topography on the pattern of trees in a tabonuco (*Dacryoides excelsa*) dominated forest of Puerto Rico. **Biotropica**, St. Louis, v.24, n.1., p. 31-42, 1992.
- BATISTA, E. A. ; COUTO, H. T. Z. Influência de fatores físicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.319-323.
- BATISTA, E. A. ; COUTO, H. T. Z. Influência de fatores químicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.324-328.
- BAZZAZ, F. A. The physiological ecology of plant succession. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, n.10, p.351-371, 1979.
- BERTONI, J. E. A. ; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.17-26, 1987.
- BERTONI, J. E. A., MARTINS, F. R., MORES, J. L. ; SHEPHERD, G. J. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP - Gleba Praxedes. **Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo**, São Paulo, v.42, p.149-170, 1988.
- BERTONI, J. E. A., STUBBLEBINE, W. H., MARTINS, F. R. ; LEITÃO FILHO, H. F. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e de várzea na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). **Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão. Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16A, p.563-571, 1982. (Edição especial)

- BRINSON, M. M. Riverine forests. In: LUGO, A. E., BRINSON, M. M. ; BROWN, S. (eds.) **Ecosystems of the world 15 - Forested wetlands**. Amsterdam: Elsevier, 1990. p.87-141.
- BROWER, J. E. ; ZAR, J. H. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Dubuque: Wm. C. Brown Pub, 1984. 226 p.
- CAMARGO, M. N.; KLANT, E.; KAUFFMANK, J. H. **Soil classification as used in brazilian soil surveys**. Wageningen: International Soil Reference and Information Centre, 1987. 37 p.
- CAMPBELL, D. G., STONE, J. L. ; ROSAS JR., A. A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (várzea) forests of known ages, Rio Juruá, western Brazilian Amazon. **Bot. J. Linn. Soc.**, v.108, p.213-237, 1992.
- CAMPOS, J. C. C. ; HEINDSDIJK, D. A floresta do Morro do Diabo. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.7, p.43-58, 1970.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, E. A.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do Alto Rio Grande (Bom Sucesso/MG). **Revista Brasileira de Botânica**, 1994 (no prelo).
- CARVALHO, D. A., OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A. ; GAVILANES, M. L. Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do Alto Rio Grande (MG). 1 - mata de Macaia (Bom Sucesso), In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.274-282.
- CAUSTON, D. R. **An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation**. London: Unwin Hyman, 1988. 342p.
- CAVASSAN, O., CESAR. O. ; MARTINS, F. R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.7, p. 91-106, 1984.
- CESAR, O. ; LEITÃO FILHO, H. F. Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.50, p.443-452, 1990a.
- CESAR, O. ; LEITÃO FILHO, H. F. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.50, p.133-147, 1990b.
- CETEC. **Levantamento da vegetação do Parque Estadual do Rio Doce**. Belo Horizonte: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1982. 75 p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento misto nas margens de rios e reservatórios**. São Paulo: CESP, 1987. 29p.
- COSTA, L. G. S.; PINA-RODRIGUES, F. C. M.; JESUS, R. M. Grupos ecológicos e a dispersão de sementes de espécies arbóreas em trecho da floresta tropical na Reserva Florestal de Linhares, ES. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.303-305.
- CRABTREE, R. W. Spatial distribution of solutional erosion. In: TRUDGILL, S. T. (ed.). **Solute processes**. Chichester: John Wiley ; Sons, 1986. p.239-361.
- CUSTÓDIO-FILHO, A.; NEGREIROS, O. C.; DIAS, A. C.; FRANCO, G. A. D C. Composição florística do estrato arbóreo do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.184-191.
- DAUBENMIRE, R. **Plant communities; a textbook of plant synecology**. New York: Harper ; Row, 1968.
- DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, St. Louis, v.12, n.2., p.47-55, 1980. (suplement).

- EIDT, R. C. The climatology of South America. In: FITTKAU, E. J., ILLIES, J., KLINGE, H., SCHWABE, G. H. ; SIOLI, H. (eds). **Biogeography and Ecology in South America**. The Hague: W. Junk Pub., 1968. v. 1., p.54-81.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos de Análises de Solos**, Rio de Janeiro, 1979. 282 p.
- FELFILI, J. M. (coord.) **Biogeografia do bioma cerrado: Zoneamento dos recursos bióticos visando manejo e conservação - Relatório final: Chapada Pratinha**. Brasília: Scientific report. University of Brasília., 1990. 203p.
- FELFILI, J. M.. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.16, n.2, 1993 (no prelo).
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**, Rio de Janeiro. 1993.
- GALETI, P. A. **Conservação de solo; reflorestamento; clima**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino, 1973. 286 p.
- GALVÃO, F., KUNIYOSHI, Y. S. ; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati - PR. **Revista Floresta**, v.19, p.30-49, 1989.
- GARTLAN, J. S., NEWBERY, D. M., THOMAS, D. W. ; WATERMAN, P. G. The influence of topography and soil phosphorus on the vegetation of Korup Reserve, Cameroun. **Vegetatio**, The Hague, v.65, p.131-148, 1986.
- GAUCH, H. G. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 298 p.
- GAVILANES, M. L., BRANDÃO, M., OLIVEIRA-FILHO, A. T., ALMEIDA, R. J., MELLO, J. M. ; AVEZUM, F. F. Flórua da Reserva Biológica Municipal do Poço Bonito, Lavras, MG. II - Formação Florestal. **Daphne**, Belo Horizonte, v.2, n.2, p.14-26, 1992a.
- GAVILANES, M. L., OLIVEIRA-FILHO, A. T., CARVALHO, D. A. ; VILELA, E. A. Flora arbustivo-arbórea das matas ciliares do Alto Rio Grande (MG). 2 - mata de Madre de Deus de Minas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992b, p.253-290, .
- GIBBS, P. E. ; LEITÃO FILHO, H. F. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, state of São Paulo, S.E.Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, n.2, p.151-156, 1978.
- GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H. F.; ABBOT, R. J. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.3. n.1/2. p.17-22, 1980.
- GROMBONE, M. T., BERNACCI L. C., MEIRA NETO, J. A., TAMASHIRO, J. Y. ; LEITÃO FILHO, H. F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia - estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.4, p.47-64, 1990.
- HERINGER, E. P.; PAULA, J. E. Contribuição para o conhecimento ecodendrométrico de matas ripárias da região Centro-Oeste brasileira. **Acta Botânica Brasileira**, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.33-42, 1989.
- HILL, M. O. **TWINSPAN - a FORTRAN for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes**. Ithaca: Cornell University, 1979. 90p.
- HOPE, A. C. A. A simplified Monte Carlo significance test procedure. **Journal Royal Statical Society Series B**, London, v.30, p.582-598, 1968.
- HORNUNG, M. Measurement of nutrient losses resulting from soil erosion. In: HARRISON, A. F., INESON, P. ; HEAL, O. W. (eds.). **Nutrient cycling in terrestrial ecosystems**. London: Elsevier Apl. Sc., 1990. p.80-102.

- JESUS, R. M.; GARCIA, A. Index seminum - Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo - Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.306-317.
- JOHNSTON, M. H. Soil-vegetation relationships in a tabonuco forest community in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen., v.8, p.253-263, 1992.
- KENT, M. ; COKER, P. **Vegetation description and analysis, a practical approach**. London: Belhaven Press, 1992. 363p.
- LAS SALAS, G. **Suelos y ecosistemas forestales; con énfasis en América Tropical**. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1987. 450p.
- LIMA, W. P. Soil moisture regime in tropical pine plantation and in cerrado vegetation in the state of São Paulo. **IPEF**, Piracicaba, n.23, p.5-10, 1993.
- MACDOUGALL, A. ; KELLMAN, M. The understorey light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian forest patches. **Journal of Biogeography**, Tokio, v.19, p. 667-675, 1992.
- MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L. M. (coord.). **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 11-19.
- MANTOVANI, W., CATHARINO, E. L. M. ; BORGES, H. B. N.. Composição florística e fitossociológica, Sub-projeto 2. In: KAGEYMA, P. Y. (coord.). **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento urbano**. Piracicaba: DAEE, USP, ESALQ, 1986. p.34-102. (Scientific Report)
- MANTOVANI, W., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSAD-LUDEWIGIS, I. W., WANDERLEY, M. G. L., MELO, M. M. R. ; TOLEDO, C. B. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: BARBOSA, L. M. (coord.). **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.235-267.
- MARCHIORI, A. C. C., NASSAR JR., F. ; DEMATTÊ, M. E. S. P. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbóreo de mata residual do Viveiro Experimental da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8, Campinas. **Anais...** Campinas: SBSP, 1992. p.121-131.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 161 pp. (série teses).
- MEDLEY, K. E. Patterns of forest diversity along the Tana River, Kenya. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, v.8, p.353-371, 1992.
- MEIRA NETO, J. A. A., BERNACCI, L. C., GROMBONE, M. T., TAMASHIRO, J. Y. ; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.3, p.51-74, 1989.
- MENCACCI, P. C.; SCHLITTLER, F. H. M. Fitossociologia da vegetação arbórea da mata ciliar de Ribeirão Claro, Município de Rio Claro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.245-251.
- MOTA, A. L. P. **Estudo dendrológico na mata da Casca d'Anta - Parque Nacional da Serra da Canastra, MG**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1984. (Tese - Mestrado em Ciências Florestais).
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley and Sons, 1974.
- NEWBERY, D. MCC., GARTLAN, J. S., MCKEY, D.B. ; WATERMAN, P.G. The influence of drainage and soil phosphorus on the vegetation of Douala-Edea Forest reserve, Cameroun. **Vegetatio**, The Hague, v.65, p.149-162, 1986.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá (MT). **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.3, p.91-112, 1989.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T., ALMEIDA, R. J., MELLO, J. M. ; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.17, n.1 p.67-85, 1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.9, p.207-223, 1986.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. ; RATTER, J. A. **Database: woody flora of 106 forest areas of eastern tropical South America**. Edinburgh: Royal Botanic Garden, 1994. 60p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., RATTER, J. A. ; SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. *Flora*, London, v.184, p.103-117, 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. ; GAVILANES, M. L.. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora*, London, v.189, n.4, p.287-305, 1994b.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., CARVALHO, D. A. ; GAVILANES, M. L. Effect of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Aberdeen, v.10, n.3, p.233-258, 1994c.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. & GAVILANES, M. L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), 1995. (Boletim técnico 11.106-MA/PA-013)
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. ; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, v.51, n.3, p.355-389, 1994d.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., GAVILANES, M. L. ; CARVALHO, D. A. Effect of flooding regime and understorey bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Vegetatio*, The Hague, v.113, n.2, p. 99-124, 1994e.
- PAGANO, S. N. ; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística do estrato arbóreo da mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo) *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.10, p.37-47, 1987.
- PEIXOTO, A. L. ; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.13, p.19-25, 1990.
- PINTO, M. M. **Levantamento fitossociológico de uma mata residual: campus de Jaboticabal da UNESP**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1989. (Tese - Mestrado).
- PIRES, J. M. ; KOURY, H. M. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. *Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte*, Belém, v.36, p.3-44, 1958.
- PORTO, M. L., LONGHI, H. M., CITADINI, V., RAMOS, R. F. ; MARIATH, J. E. A. Levantamento fitossociológico em área de "mata de baixio" na Estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus - Amazonas. *Acta Amazonica*, Manaus, v.6, n.3, p.301-318, 1976.
- RAMOS, A. E.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; MAURY, C. M. R.; RIBEIRO, J. F. Variações fitossociológicas e químicas do solo em uma transecção cerrado-mata-cerrado na Reserva Biológica de Águas Emendadas, Brasília, DF. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 37, Ouro Preto, 1986. **Resumos...** Ouro Preto: SBB, 1986. p. 117.
- RATTER, J. A. **Notes on the vegetation of Fazenda Água Limpa (Brasília, DF, Brazil)**. Edinburgh: Royal Botanic Garden, 1980.
- REDFORD, K. H.; FONSECA, G. A. B. The role of gallery forests in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*, St. Louis, v.18, n.2, p.126-135, 1986.

- RESENDE, M.; CURTI, N.; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Brasília: Ministério da Educação; Lavras: ESAL; Piracicaba: POTAFOS, 1988.
- RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; SCHIAVINI, I.; AZEVEDO, L. G. Levantamento fitossociológico da flora lenhosa em uma mata mesófila calcárea do Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 36, Curitiba, 1985. **Resumos...** Curitiba: SBB, 1985. p.148.
- RODRIGUES, R. R.; MORELATO, 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. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.12, p.71-84, 1989.
- RODRIGUES, R. R. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1991. (Tese - Doutorado em Biologia Vegetal)
- RODRIGUES, R. R. **Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiá, SP**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1986. (Tese - Mestrado em Biologia Vegetal)
- RODRIGUES, W. A. **Estudo preliminar de mata de várzea alta de uma ilha do baixo Rio Negro de solo argiloso e úmido**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 1961. (Publicação10)
- SCHIAVINI, I. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecologica do Panga (Uberlândia, MG)**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. (Tese - Doutorado em Ecologia).
- SILVA JR., M. C.; SCARANO, F. R. ; CARDEL, F. S. Regeneration of an Atlantic forest formation in the understorey of a *Eucalyptus grandis* plantation in southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Aberdeen, 1994 (no prelo).
- 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). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.5, p.55-94, 1982.
- SILVA, A. F.. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1989. (Tese - Doutorado em Biologia Vegetal).
- SILVA, M. F. F., ROSA, N. A. ; OLIVEIRA, J. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro Carajás. 5.Aspectos florísticos da mata do Rio Gelado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica**, v.3, p.1-20, 1987.
- SILVA, S. M., SILVA, F. C., VIEIRA, A. O. S., NAKAJIMA, J. N., PIMENTA, J. A. ; COLLI, S. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibaji, Paraná: 2. várzea do rio Bitumirim, município de Ipiranga, PR. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.192-8.
- SNEATH, P. H. A. ; SOKAL, R. R. **Numerical Taxonomy**. San Francisco: W. H. Freeman Co, 1973.
- SOARES-SILVA, L. H. ; BARROSO, G. M. 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina - PR, Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8, Campinas. **Anais...** Campinas: SBSP, 1992. p.101-12.
- SOKAL, R. R. ; ROHLF, F. J. **Biometry**. San Francisco: Freeman, 1981. 859 p.
- SUSSMAN, R. W.; RAKOTOZAFY, A. Plant diversity and structural analysis of a tropical dry forest in Southwestern Madagascar. **Biotropica**, St. Louis, v.26, n.3, p.241-254, 1994.
- Ter BRAAK, C. J. F. **CANOCO - A FORTRAN program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis Version 2.1**. Wageningen: Institute of Applied Computer Science, 1988. (Technical report LWA-88-02, TNO)

- Ter BRAAK, C. J. F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, Durham, v.67, p.1167-1179, 1986.
- Ter BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio*, The Hague, v.69, p.69-77, 1987.
- TORRES, R. B., MARTINS, F. R. ; GOUVEA, L. S. K. Spatial partition of forest tree species in the state of São Paulo, Southeastern Brazil. *Journal of Biogeography* , Tokio, 1994. (no prelo)
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R. ; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1991. 123p.
- VIEIRA, M. C. W. **Fitogeografia e conservação de florestas em Monte Belo, Minas Gerais - Estudo de caso: Fazenda Lagoa**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990. 129 p. (Tese - Mestrado em Botânica).
- VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, D. A. ; GAVILANES, M. L.. Flora arbustivo-arbórea de uma mata ciliar do Alto Rio Grande em Itutinga - MG. *Acta Botanica Brasilica*, Rio de Janeiro, 1994. (no prelo)
- VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no Alto Rio Grande, Sul de Minas. *Revista Árvore*, Viçosa, v.17, n.2, p.117-128, 1993.
- WHITMORE, T. C. The influence of tree population dynamics on forest species composition. In: DAVY, A. J., HUTCHINGS, M. J. ; WATKINSON, A. R. (eds.). **Plant population ecology**. Oxford: Blackwell Sc. Pub., 1988. p.271-291.
- WORBES, M., KLINGE, H., REVILLA, J. D. ; MARTIUS, C. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forests in Central Amazonia. *Journal of Vegetation Science*, Uppsala, v.3, p.553-564. 1992.
- ZAHNER, R. Refinement of empirical functions for realistic soil moisture regimes under forest cover. In: SOPPER, W. E. **Forest hidrology**. Oxford: Pergamon Press, 1967. p.261-74.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.
- ZIPPARRO, V. B.; SCHLITTLER, P. H. M. Estrutura da vegetação arbórea na mata ciliar do Ribeirão Claro, Município de Rio Claro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo, 1992. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.212-218.