

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PINTO

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, ESTRUTURA DA COMUNIDADE
ARBÓREO-ARBUSTIVA E SUAS CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS
AMBIENTAIS EM UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL
DA CHAPADA DOS GUIMARÃES, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras - UFLA, 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
1997**

**Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação e Catalogação da
Biblioteca Central da UFLA**

Pinto, José Roberto Rodrigues.

Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso / José Roberto Rodrigues Pinto. – Lavras : UFLA, 1997.

85 p. : il.

Orientador: Ary Teixeira de Oliveira Filho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Composição florística – Floresta de Vale. 2. Ecologia florestal. 3. Fitossociologia. 4. Estrutura fitossociológica. 5. Fator ambiental. 6. Vegetação. 7. Análise de gradiente. 8. Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD- 643. 956

JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PINTO

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, ESTRUTURA DA COMUNIDADE
ARBÓREO-ARBUSTIVA E SUAS CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS
AMBIENTAIS EM UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL
DA CHAPADA DOS GUIMARÃES, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras - UFLA, 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 15 de agosto de 1997



Eduardo Van den Berg



Marco Aurélio Leite Fontes



ARY TEIXEIRA DE OLIVEIRA-FILHO
(Orientador)

*“Nosso dia vai chegar,
teremos a nossa vez.
Não é pedir demais:
quero justiça;
quero trabalhar em paz.
Não é muito o que lhe peço:
eu quero trabalho honesto,
em vez de escravidão...”*

(Renato Russo, 1986)

À DEUS

À minha Mãe

Ao meu Pai e à Santa

Ao meu tio Geraldo e minha tia Alice

À minha Irmã, meu Cunhado e meu Sobrinho

Às minhas primas Célia e Selma

A todos os Amigos

DEDICO

Aos amigos:

ARIQUEMES CÂMARA e ADAILTON P. DE SOUZA,
que já partiram para outro plano espiritual

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Aos trabalhadores brasileiros que direta e indiretamente financiaram grande parte da minha vida estudantil, através das Instituições Públicas de Ensino e Pesquisa.

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Ciências Florestais, pela oportunidade de cursar o Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo e oportunidade de realização deste trabalho.

Ao amigo e orientador ARY TEIXEIRA DE OLIVEIRA FILHO, pela confiança, credibilidade, dedicação, parceria na realização deste trabalho e despojado conhecimento dispensado pois, sem dúvida, é exemplo de profissionalismo, companheirismo e vida a ser seguido por todos nós.

Aos amigos Marco Aurélio Leite Fontes e Eduardo Van den Berg, membros da banca de defesa da dissertação, pelas críticas e sugestões para melhoria deste trabalho.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, através da Superintendência Estadual (IBAMA/MT), por autorizar a realização deste estudo no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.

À Universidade Federal de Mato Grosso, através da Faculdade de Engenharia Florestal, Instituto de Biociências e Herbário Central, pelo suporte logístico e auxílio técnico.

Ao amigo e técnico do Laboratório de Botânica e Ecologia da UFMT, Libério Amorim Neto, pela grandiosa ajuda na triagem e identificação do material botânico, e alegre convívio.

Aos amigos do “Clube do Tereré”, pelo estímulo, encorajamento e apoio nas horas de maior dificuldade e necessidade, em particular Raufrides, Luiz Armando e Rose-Leno.

Aos amigos do curso de Engenharia Florestal da UFMT: Leno, Gláucio, Yugo, Paulo Renó, Dirceu, Edinei, Rauf, Lenilson (Deco), Claudinho, Eronilson, Ismael, Éder, Nilton

Militão, Éber Tadeu, Paulo Henrique (Buba), Jean, Ton, Luciana, Adriana, Eliane, ao meu primo Ademir (Júnior) e aos ajudantes João e Carlos, pela indispensável e árdua colaboração durante as atividades de campo.

A toda a minha família pelo apoio, incentivo e afeto recebido.

Ao Ivo, Cássia e Jeferson (Feupa), pelo incentivo e acolhimento durante a primeira fase da minha estadia em Lavras.

Aos amigos Robério e Fábio pelo agradável convívio, companheirismo e prestativo apoio e incentivo nas horas de dificuldades e incertezas, ao longo desta jornada.

Aos companheiros (as) da Pós-Graduação em Engenharia Florestal, em especial: Rubens (Binho), Isaac, Eugênio, Fernando Fischer, Luciane, Passarinho, Fernando Tabai, Luciana Botezelli, Rozi, Marcílio, Fausto, José Aldo, Laura, Frederico, José Márcio, Christian, Samurai, Fátima, Charles, Marcelinho, Cubatão, Adelson e Antônio (Tuka), pela convivência nos momentos alegres e não tão alegres, durante o curso.

Ao parceiro de república, Glauber Henrique, pela companhia, ajuda e amizade durante os momentos difíceis longe do aconchego do nosso lar.

Aos colegas da Pós-Graduação: Flávio, Andrei, Jorge, Matheus, Marcelo (Boi) e Xandão pelos momentos alegres e de descontração.

Aos grandes amigos do Colégio Agrícola Luiz Carlos, Marli, Rodolfo, Robinson e Joelma pelo constante estímulo e encorajamento.

Aos amigos Eduardo Jonis, Leno e Yara, que mesmo distantes souberam manter acesa a chama da nossa amizade através das correspondências, que muito me alegravam.

À Associação da Pós-Graduação (APG), em especial Neila, Dani e Deise pela enorme paciência e prestativa dedicação à nós associados.

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestal, pelos auxílios prestados.

Ao 'seu' Eurico, José Lázaro e Regina, pelo acolhimento em Lavras.

Enfim, à todos que estiveram presentes e colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	xi
SUMMARY	xiii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
CAPÍTULO 1.....	4
PERFIL FLORÍSTICO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREO- ARBUSTIVA DE UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUITMARÃES, MT.....	4
1.1 INTRODUÇÃO.....	4
1.2 MATERIAL E MÉTODOS	8
1.2.1 Local do estudo.....	8
1.2.2 Levantamento florístico	10
1.2.3 Levantamento da estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva.....	12
1.2.4 Parâmetros fitossociológicos	14
1.3 RESULTADOS	16
1.3.1 Composição florística	16
1.3.2 Estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva.....	25
1.3.3 Análise do perfil florístico e estrutural	31
1.4 DISCUSSÃO.....	35
1.4.1 Composição florística e estrutura fitossociológica.....	35
1.4.2 Perfil florístico.....	41
1.5 CONCLUSÕES.....	44

CAPÍTULO 2	45
ANÁLISE DE GRADIENTES DA COMUNIDADE ARBÓREO- ARBUSTIVA DE UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES, MT.....	45
2.1 INTRODUÇÃO	45
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	48
2.2.1 Local do estudo.....	48
2.2.2 Levantamento da comunidade arbóreo-arbustiva.....	48
2.2.3 Levantamento topográfico e das propriedades dos solos.....	48
2.2.4 Análise das correlações entre espécies e fatores ambientais.....	49
2.2.4.1 Análise direta de gradientes.....	49
2.2.4.2 Análise de correspondência canônica	52
2.3 RESULTADOS	53
2.3.1 Análise direta de gradientes	53
2.3.1.1 Variáveis ambientais	53
2.3.1.2 Vegetação	56
2.3.2 Análise de correspondência canônica	63
2.4 DISCUSSÃO	71
2.5 CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1.1 Listagem florística das espécies arbóreo-arbustivas da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.....	17
1.2 Relação das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em 36 parcelas de 10 × 30 m na floresta de vale do Véu de Noiva, com os seus respectivos parâmetros fitossociológicos.....	26
2.1 Comparação entre as médias das propriedades químicas e granulométricas dos solos amostrados a 20 m de profundidade na floresta de vale do Véu-de-Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.....	55
2.2 Relação das 15 principais espécies arbóreo-arbustivas de cada sítio, amostradas na floresta da queda d'água Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, com os seus respectivos parâmetros fitossociológicos.....	57
2.3 Medidas de distância euclidiana quadrada entre os sítios da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT calculadas com base no IVI das espécies.....	60
2.4 Valores totais e médios dos parâmetros gerais da floresta de vale do Véu-de-Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, para cada sítio e para a área amostral total.....	62
2.5 Análise de Correspondência Canônica (CCA): matriz de correlações ponderadas entre os dois primeiros eixos de espécies (Eixo spp) e ambientais (Eixo amb), e entre estes e as variáveis ambientais.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1.1 Vistas panorâmicas da depressão da queda d'água Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, mostrando a área da queda d'água (A) e o vale com a floresta (B).	7
1.2 Localização geográfica do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, e a localização da área do estudo.	9
1.3 Mapa topográfico da depressão da queda d'água Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, indicando a distribuição das parcelas nas três seções e três setores topográficos da floresta de vale.	13
1.4 Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais famílias amostradas nas 36 parcelas de 10 × 30 m na floresta de Vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.	30
1.5 Distribuição dos diâmetros (A) e alturas (B) dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. Classes de diâmetro e altura expressas pelo valor central.	32
1.6 Distribuição das alturas das principais espécies arbóreo-arbustivas amostradas com mais de 10 indivíduos nas 36 parcelas de 10 × 30 m da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.	33

1.7	Distribuição das espécies arbóreo-arbustiva da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, em relação a sua ocorrência nas três principais províncias fitogeográfica brasileira. A - representa a porcentagem do número de espécies em cada Províncias, B - expressa a proporção do número de indivíduos.....	34
2.1	Diagrama de ordenação produzido pela análise de componentes principais (PCA), com base nas variáveis ambientais avaliadas nos 18 blocos amostrais instalados na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.....	54
2.2	Dendrograma obtido pelo método da variância mínima (método de Ward) e usando a distância euclidiana quadrada (D.E.Q.) como medida de dissimilaridade mostrando o agrupamento hierárquico dos cinco sítios da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.	61
2.3	Distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nas 36 parcelas de 10 × 30 m na floresta de vale do Véu de Noiva nos sítios e na comunidade como um todo.....	64
2.4	Distribuição das alturas dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nas 36 parcelas de 10 × 30 m na floresta de vale do Véu de Noiva nos sítios e na comunidade como um todo.....	65
2.5	Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado nos dados de número de indivíduos das 39 espécies mais abundantes (> 10 indivíduos) nas 36 parcelas amostradas na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.....	66
2.6	Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado nos dados de número de indivíduos das 39 espécies mais abundantes (> 10 indivíduos) nas 36 parcelas amostradas na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.....	67

RESUMO

PINTO, José Roberto Rodrigues. **Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso**. Lavras: UFLA, 1997. 85p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal)*

O propósito do presente trabalho foi descrever a composição e o perfil florístico bem como a estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva da floresta de vale da queda d'água Veu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – MT, e ainda investigar as correlações entre a estrutura da comunidade e fatores ambientais, através de análise direta de gradientes e análise multivariada. A análise florística e fitossociológica procurou avaliar: (a) a influência das principais províncias fitogeográficas brasileiras na composição e estrutura da comunidade e (b) o papel das espécies mais importantes da comunidade em termos de sua abundância, guilda de regeneração (grupo ecológico) e porte dos indivíduos adultos. No levantamento fitossociológico foram registrados os indivíduos com CAP ou média quadrática das ramificações ≥ 15 cm contidos em 36 parcelas de 30×10 m. As parcelas foram alocadas em três transectos dispostos em ambas vertentes do vale e dispostas em três setores topográficos (beira do córrego, meio e alto da encosta). As variáveis ambientais utilizadas na análise de gradientes foram obtidas a partir do levantamento topográfico e análise das propriedades químicas e granulométricas dos solos. O levantamento florístico registrou 172 espécies arbóreo-arbustivas pertencentes a 133 gêneros e 61 famílias. O elevado índice de diversidade de Shannon-Wiener ($H' = 4,343$), se comparado com os outros levantamentos da região, está provavelmente associado à maior área de floresta do Veu de Noiva, que inclui uma maior heterogeneidade ambiental. O perfil florístico da floresta do Veu de Noiva apresentou fortes laços com a flora Amazônica e Atlântica *sensu lato*, evidenciando seu

* Orientador: Ary Teixeira de Oliveira Filho. Membros da Banca: Eduardo Van Den Berg e Marco Aurélio Leite Fontes.

caráter transicional. Em termos de número de indivíduos as espécies Amazônicas foram as que mais contribuíram para a densidade total (28,89%), provavelmente devido à maior proximidade geográfica e condições ambientais mais semelhantes. A análise direta de gradientes e a análise de correspondência canônica (CCA) apresentaram resultados coincidentes, ambas separando a vegetação de acordo com o tipo de rocha de origem, Filito ou Arenito, e setores topográficos. A fertilidade e textura dos solos (condicionadas pelas rochas de origem) e o regime de água no solo (indiretamente avaliado pela distância vertical até o talvegue) foram indicados pela CCA como os fatores mais fortemente correlacionados com a distribuição das espécies arbóreo-arbustivas. Embora o regime de água do solo exerça importante papel na diferenciação entre a floresta do Veu de Noiva e as formações vegetais circunvizinhas, as propriedades dos solos, principalmente as de fertilidade, estão fortemente correlacionadas com os padrões de distribuição das espécies dentro da floresta.

ABSTRACT

FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE WOODY PLANT COMMUNITY THEIR CORRELATION WITH ENVIRONMENTAL VARIABLES IN A VALLEY FOREST OF THE CHAPADA DOS GUIMARÃES NATIONAL PARK, MATO GROSSO STATE, BRAZIL.

The purpose of the present study was to describe the floristic composition, floristic profile, and structure of the woody plant community of the valley forest which occurs on the Veu de Noiva Waterfalls, Chapada dos Guimarães National Park, Mato Grosso State, Central Brazil, as well as to investigate the correlations between the plant community structure and environmental variables by means of both direct gradient analysis and multivariate analysis. The floristic and phytosociologic analyses were aimed at assessing: (a) the influence of the main Brazilian Phytogeographic Provinces on the composition and structure of the valley forest, and (b) the role of the most important species on the community in terms of their abundance, regeneration guild (ecological group), and stature at maturity. The phytosociological survey registered all individual tree and shrub (lianas excepted) with circumference at the breast height, CBH, ≥ 15 cm found within 36 30×10 m quadrats. These quadrats were distributed in three transects crossing both valley slopes, and located on three topographic sectors of each slope: (a) Streamside, (b) Middle Slope, and (c) Upper Slope. The environmental variables used in the gradient analyses were obtained from a topographic survey and from the analyses of sample soils for their chemical and textural properties. The floristic survey registered 172 species of shrubs and trees belonging to 133 genera and 61 families. The comparatively high Shannon-Wiener diversity index ($H' = 4,343$) is probably associated with the large area of the Veu de Noiva valley forest, which certainly includes a considerable environmental heterogeneity. The floristic profile of the valley forest showed strong links with both the Amazonian and Atlantic Forests, reinforcing its transitional nature. However, if the analysis is performed in terms of number of

individuals, the contribution of the Amazonian Forest is fairly higher than that of the Atlantic Forest, probably as a result of geographic proximity and a more similar environmental conditions. The direct gradient analysis and the canonical correspondence analysis (CCA) produced similar results, both separating the community according to the two bedrocks underlying their soils, phyllite and sandstone, and to the three topographic sectors. The differences in soil fertility and texture, which reflect the bedrocks, and the soil water regime (assessed by the vertical distance to the talweg) were indicated by the CCA as the factors most strongly correlated with the distribution of woody species in the area. Although the soil water regime plays an important role on the differentiation between the Vêu de Noiva valley forest and the surrounding plant physiognomies, the soil properties, particularly the chemical variables, were the most strongly correlated factors with the distribution patterns of the species within the forest.

INTRODUÇÃO GERAL

A biodiversidade, tanto vegetal como animal, pode ser entendida como sendo a flora, a fauna, os ecossistemas e os processos ecológicos interagindo em uma unidade funcional única (Coradin, 1994), sendo esta diversidade biológica a principal fonte de matéria prima disponível para atender às necessidades do homem.

A dinâmica destes processos ecológicos fez com que as espécies evoluíssem gradativamente com o passar de milhões de anos e formassem estruturas complexas, principalmente em se tratando das florestas tropicais, as quais apresentam uma rica diversidade de espécies. Segundo Whitmore (1990) das 250.000 espécies de fanerógamas já catalogadas no mundo, cerca de dois terços (170.000) ocorrem nas florestas tropicais. Das 200.000 espécies de Angiospermas conhecidas (Joly, 1993), estima-se que aproximadamente 30% estão em território brasileiro destacando-o como o país que abriga a maior diversidade de plantas.

O homem, em nome do desenvolvimento sócio-econômico, vêm suprimindo os ecossistemas nativos numa crescente velocidade e proporção, dizimando importantes reservas biológicas e inúmeros bancos de germoplasma com pouco ou nenhum estudo. De acordo com Soares, Dias e Silva (1993), o Brasil já foi detentor de uma área de aproximadamente 4,9 milhões de km² de florestas primárias com suas variadas tipologias, dos 8,5 milhões de km² totais do país, ou seja, cerca de 57% do território nacional.

Segundo o sistema brasileiro de classificação da vegetação (IBGE, 1988; Veloso, Rangel-Filho e Lima, 1991), a cobertura vegetal do estado de Mato Grosso é composta de: Floresta, representada pelas florestas ombrófila densa e aberta e pelas florestas estacionais semidecíduas; Savana ou Cerrado, com suas diversas formas fisionômicas, variando desde a forma herbácea (campos cerrados) até as formações com características florestais (cerradões) e, por fim, as fitofisionomias das áreas de tensão ecológica, caracterizadas pelas faixas de contato entre as tipologias citadas.

Em cada divisão fitogeográfica, o tipo fisionômico principal cobre entre 75 e 90% da área, sendo o restante ocupado por cursos d'água ou outra fisionomia determinada pelas condições ambientais locais como, por exemplo, as florestas de galeria e de vale dentro dos domínios do cerrado (Eiten, 1994). Estes refúgios florestais inseridos na vegetação do cerrado exercem uma importante função na proteção e manutenção dos mananciais hídricos, além de exercerem papel fundamental no equilíbrio da flora e fauna silvestre.

No Mato Grosso, a expansão das fronteiras agrícolas, o avanço das áreas de pecuária, a exploração de recursos minerais e florestais, e os incêndios e queimadas são apontados como os principais fatores de degradação e eliminação da vegetação nativa. Dos 881.001 km² ocupados pelo estado (IBDF, 1984), Sanches (1992) cita que mais de 6 milhões de ha (60.000 km²) foram desmatados entre as duas últimas décadas. Os ecossistemas ripários são alvo fácil desta destruição, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d'água, absorvem todos os impactos sofrido pela bacia hidrográfica por estarem alojados na parte baixa da encosta (Van den Berg, 1995).

Odum (1988) comenta que para haver uma perfeita integração do homem moderno com a natureza é necessário que existam diferentes sistemas de manutenção da vida, de acordo com a sua potencialidade, sendo estes regimes classificados em três categorias: primeira – os ambientes preservados, rigorosamente protegidos e com objetivos conservacionistas; segunda – os ambientes domesticados, moderadamente utilizados sob a prática do manejo sustentável, onde possam garantir a produtividade e a sobrevivência das diversas formas de vida; e a última categoria – os ecossistemas cultivados de forma intensiva, mantidos pelo homem sempre em elevado estágio de produtividade.

Atendendo aos princípios estabelecidos na primeira categoria, foi criado o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG), através do Decreto Lei Federal Nº 97.656 de 12 de abril de 1989, conta com uma área de 32.670 ha e localizado na região centro-sul do estado de Mato Grosso, entre os municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães (IBAMA, 1989; IBAMA/MT, 1994). Os objetivos do PNCG são a preservação da vegetação das florestas e cerrado; salvaguardar inúmeros sítios arqueológicos, monumentos históricos e culturais e ainda proteger as nascentes e cabeceiras de vários cursos d'água que afloram dentro dos limites do Parque e compõem a Bacia do Paraguai e Amazonas (IBAMA/MT, 1994).

Segundo Monteiro (1994), os aspectos geomorfológicos, hidrológicos e fitofisionômicos da região da Chapada dos Guimarães oferece um cenário natural que atrai turistas de várias partes do mundo. Macedo e Pinto (1996), comentam que a beleza cênica natural é citada pelos visitantes, como o principal atrativo do Parque e a região da queda d'água Veu de Noiva representa um dos pontos de maior visitação do PARNA da Chapada dos Guimarães, destacando a sua importância no contexto do ecoturismo regional.

Somente a partir da década de 90 com o estabelecimento do convênio entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – e a Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT – é que foi possível realizar o primeiro levantamento florístico e fitossociológico de um trecho da floresta de galeria da queda d'água Veu de Noiva, através do trabalho realizado por Pinto et al. (1997). Outras áreas de floresta e cerrado na Chapada já haviam sido estudadas anteriormente por Monteiro (1994), Oliveira-Filho (1989); Oliveira-Filho e Martins (1986; 1991); Oliveira-Filho et al. (1989) e Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990).

Visando dar continuidade e aprimoramento à esta linha de pesquisa, o presente trabalho surge como oportunidade de conhecer a composição florística e estrutura fitossociológica da floresta de vale da queda d'água Veu de Noiva, com o objetivo de compreender a estrutura desta floresta e as principais relações entre sua vegetação e o ambiente. Este trabalho está organizado em dois capítulos. O primeiro deles apresenta os resultados do levantamento florístico e fitossociológico da comunidade arbóreo-arbustiva e os analisa sob a ótica dos grupos ecológicos e da influência das principais províncias fitogeográficas brasileiras. O segundo capítulo aborda as correlações entre a estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e o conjunto de variáveis ambientais através do uso da análise multivariada.

CAPÍTULO 1

PERFIL FLORÍSTICO E ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREO-ARBUSTIVA DE UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES, MT

1.1 INTRODUÇÃO

A riqueza da flora arbórea é a característica mais marcante das florestas tropicais e muitas de suas outras características são diretamente dependentes desta riqueza (Muniz, Cesar e Monteiro, 1994a). As causas e fatores que atribuem e garantem aos trópicos esta condição de ecossistema complexo e mantenedor de alta diversidade consistem uma das relevantes questões em estudos ecológicos. Segundo Brinson (1990), as florestas ripárias podem ser citadas como típico exemplo de grande variação espacial, tanto na composição florística como na estrutura das comunidades de plantas.

Levantamentos florísticos são de extrema importância para o conhecimento preliminar das formações vegetacionais, pois fornecem informações básicas e essenciais para a execução de estudos mais detalhados sobre a vegetação (Van den Berg, 1995). Já a análise estrutural da vegetação, por meio dos levantamentos fitossociológicos, visa fornecer informações quantitativas sobre a estrutura horizontal e vertical da vegetação, colocando-se como uma das alternativas para se conhecer as variações florísticas, fisionômicas e estruturais a que as comunidades vegetais estão sujeitas ao longo do tempo e espaço (Scolforo, 1993). Estas informações permitem ainda comparar diferentes tipologias na mesma área ou a mesma tipologia em áreas diversas (Martins, 1991).

A análise estrutural da vegetação leva em conta os fatores que envolvem as espécies isoladamente (autoecologia), bem como as suas interações com a comunidade (sinecologia) (Scolforo, 1993). Segundo Felfili e Silva-Júnior (1992), levantamentos florísticos e fitossociológicos contribuem com informações adequadas para a elaboração e planejamento de ações que visam a preservação da vegetação a nível regional, conservando o máximo da diversidade local.

Diversos autores salientam que a composição florística das florestas tropicais depende de vários fatores bióticos e abióticos, bem como de suas interações (Austin, Ashton e Greig-Smith, 1972; Whitmore 1978; 1984; Fowler, 1988; Basnet, 1992). Entre as florestas tropicais, as ripárias estão entre as que despertam maior interesse em estudos ecológicos, pois estas apresentam inúmeras características que as diferenciam das demais, tanto no aspecto biótico como em relação ao ambiente físico. A alta heterogeneidade do ambiente físico nas florestas ripárias é citada como a principal responsável pela distribuição das espécies de plantas em mosaicos (Brinson, 1990). A maior ênfase é dada aos fatores edáficos, particularmente o regime de água e a fertilidade dos solos. Outra importante particularidade é a interface das florestas ripárias com as formações vegetais adjacentes, as quais em geral contribuem muito para a sua composição (Mantovani, 1989; Oliveira-Filho et al., 1994c). Os eventos biológicos ocorridos no passado histórico e retratados nos processos de dinâmica de clareiras muitas vezes refletem-se no padrão de distribuição do tipo mosaico das espécies obscurecendo suas relações com o ambiente físico (Oliveira-Filho, 1994; Oliveira-Filho et al., 1994c).

As florestas de galeria, ciliares ou ripárias do Brasil Central são formações higrófilas que ocorrem no fundo dos vales associadas às nascentes e cursos d'água, constituindo uma das diversas fisionomias vegetais que completam a paisagem da Província do Cerrado (Mantovani, 1989; Oliveira-Filho, 1989; Vilela et al., 1993; Oliveira-Filho et al., 1994a; Felfili, 1995; Paula, Imaña-Encinas e Pereira, 1996). No entanto, tais florestas apresentam composição florística e fitofisionomia bastante diferenciadas dos cerrados propriamente ditos – *sensu lato* – (Oliveira-Filho, 1989; Oliveira-Filho et al., 1994a; Vilela et al., 1993; Felfili, 1995). Existe uma certa controvérsia a respeito da nomenclatura a ser aplicada a tais florestas de uma maneira geral bem como às suas variantes. Eiten (1994) chama de “floresta de galeria” aquelas adjacentes aos cursos d'água e de “florestas de encosta” aquelas que se estendem logo acima no relevo, podendo atingir

o interflúvio. Este autor denomina ainda como “florestas de vale” a associação entre as florestas de galeria e as de encosta.

No Mato Grosso, são escassos os levantamentos florísticos e ou fitossociológicos de florestas ripárias. Somente a partir das últimas décadas é que surgiram os primeiros estudos, principalmente em função da crítica situação em que se encontram estes ecossistemas. A drástica redução das áreas florestais decorre dos desmatamentos, incêndios, exploração dos recursos minerais e expansão das áreas de pecuária e fronteira agrícola. A literatura resume-se apenas aos trabalhos de Ratter et al. (1973; 1978), na Serra do Roncador, e aos de Oliveira-Filho e Martins (1986), Oliveira-Filho (1989), Oliveira-Filho et al. (1989), Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990), Izquierdo e Benvenuti (1996) e Pinto et al. (1997), na região da Chapada dos Guimarães.

No Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, as florestas constituem uma das mais marcantes fisionomias vegetais, normalmente revestindo as fendas e reentrâncias que surgem nas escarpas dos paredões rochosos (Cole, 1960). Excetuando-se algumas manchas de floresta semidecídua do topo da Chapada (Monteiro, 1994), tais formações constituem a única fisionomia florestal que ocorre na região (Oliveira-Filho e Martins, 1986; IBAMA/MT, 1994).

Uma das áreas florestais mais extensas do Parque é a que se aloja na depressão formada abaixo da queda d’água Véu de Noiva. Esta mancha florestal ocupa aproximadamente 30 ha, está encaixada entre escarpas areníticas de até 50 m de altura e forma, juntamente com a queda livre de 70 m do córrego Coxipozinho, um cenário de particular beleza natural (Figura 1.1) que é uma das principais atrações turísticas do Parque (Macedo e Pinto, 1996). Nesta área fica difícil a separação fisionômica entre floresta de galeria e de encosta, sendo que o termo floresta de vale se faz o mais adequado para denominar a comunidade florestal ali existente.

Este trabalho teve por objetivo descrever o perfil florístico e a estrutura da fitocenose arbóreo-arbustiva da floresta de vale da queda d’água Véu de Noiva, por meio do levantamento florístico e fitossociológico. A análise da composição florística e estrutura desta comunidade procurou avaliar a influência das principais províncias florestais brasileiras, bem como obter informações que subsidiem inferências sobre a dinâmica desta floresta.



FIGURA 1.1 – Vistas panorâmicas da depressão da queda d'água Veu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, mostrando a área da queda d'água (A) e o vale com a floresta (B).

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 Local do estudo

A floresta escolhida como objeto deste trabalho está inserida no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PNCG), no estado de Mato Grosso, situada às margens do córrego Coxipozinho logo após a queda d'água Véu de Noiva. O Parque está localizado entre as latitudes 15°10' e 15°30'S e as longitudes 55°47' e 56°00'W e tem acesso através da rodovia Emanuel Pinheiro (MT 251), que liga os municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães (Figura 1.2). O vale do Véu de Noiva, situado no sudeste do Parque, ocupa uma área de aproximadamente 30 ha e apresenta um desnível de aproximadamente 70 m entre o planalto e a calha do córrego.

O PNCG foi criado pelo decreto Lei Federal nº 97.656 de 12 de abril de 1989, com uma área de 32.670 ha, abrangendo uma importante zona de tensão ecológica em uma das faixas de transição entre a floresta Amazônica e os domínios do cerrado (IBAMA, 1989). Esta área de transição abriga uma diversificada fauna e flora, sendo que algumas das espécies ali contidas encontram-se ameaçadas de extinção. A existência de ilhas microclimáticas, presente nas regiões de encostas e vales, possibilita a ocorrência e sobrevivência de inúmeras espécies vegetais, o que não seria possível nas regiões planas e baixadas circunvizinhas (IBAMA/MT, 1994).

A cobertura vegetal do PNCG é representada basicamente pelas seguintes tipologias: matas decíduas e semidecíduas (interpretadas como florestas de encosta ou interflúvio) e ciliares (florestas de galeria); as diferentes formas fisionômicas do cerrado *sensu lato* (representadas pela savana arbórea densa – cerradão, savana arbórea aberta – cerrado *sensu stricto*, savana gramíneo-lenhosa – campo sujo e savana parque – campo cerrado e veredas); e os campos rupestres, que ocorrem em restritas ilhas de vegetação nos afloramentos rochosos em altitudes acima dos 800 m (Veloso, Rangel-Filho e Lima 1991; IBAMA/MT, 1994).

A Chapada dos Guimarães encontra-se sobre rochas paleozóicas da Bacia do Paraná formadas por arenitos Devonianos que se assentam sobre o filito Pré-Cambriano da Baixada Cuiabana (BRASIL, 1982). Como os arenitos são mais facilmente desgastados, os cursos d'água maiores, como o Coxipozinho, escavam depressões profundas na chapada expondo abaixo a superfície mais resistente dos filitos.

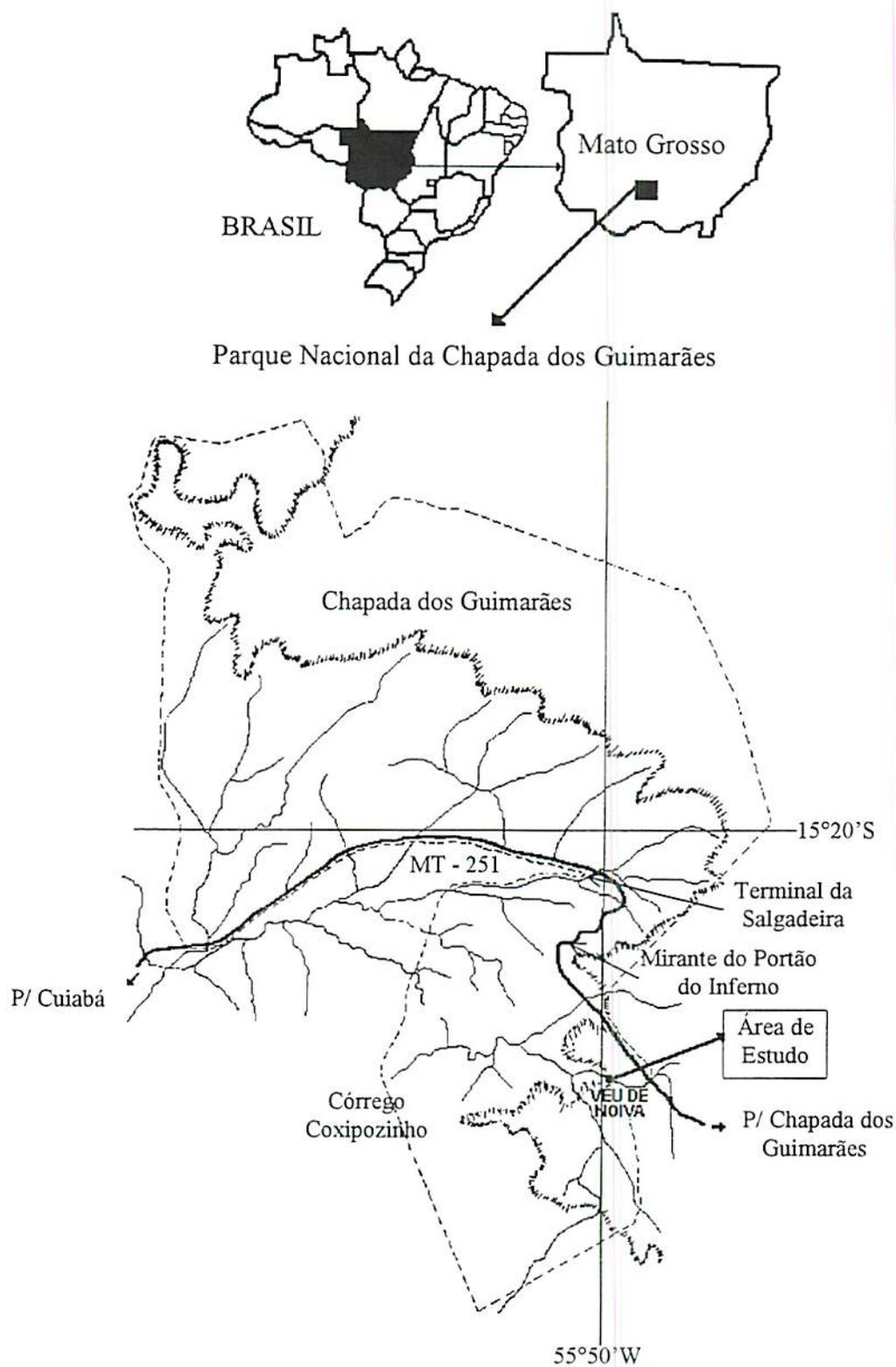


FIGURA 1.2 – Localização geográfica do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, e a localização da área do estudo.

Os solos que caracterizam a região do Parque, segundo descrição do Radambrasil (BRASIL, 1982), são classificados como predominantemente Areias Quartzosas distróficas, nos vales e encostas, e Latossolo vermelho-amarelo distrófico, nas planícies e planaltos. O solo sob a floresta do estudo é pouco profundo, com abundantes afloramentos rochosos e topografia acentuadamente íngreme. Isto se deve ao fato da maior parte da floresta recobrir a encosta que se formou logo abaixo das escarpas pela deposição dos escombros resultantes do processo erosivo. Desta forma, os solos são predominantemente Litólicos fase arenosa. Sendo que manchas de Areias Quartzosas e Solos Aluviais podem ocorrer no fundo do vale.

O clima da Chapada dos Guimarães está incluído nas categorias Aw e Cw de Köppen (domínio climático quente e sub-domínio climático semi-úmido). A primeira categoria ocorre na Baixada Cuiabana e a segunda representa o clima tropical de altitude do Planalto, ambas caracterizadas por apresentarem um inverno seco, que vai de maio a setembro, e verão chuvoso, que vai de outubro a março (Oliveira-Filho e Martins, 1986; IBAMA/MT, 1994; Monteiro, 1994).

Dados meteorológicos mais detalhados são encontrados apenas para a Baixada Cuiabana (Cuiabá), onde a média anual fica em torno de 25,6°C, com uma média mensal variando de 22,8°C em julho, a 27,2°C, em outubro. A precipitação média anual é de 1421 mm (Bombed [s.d.], citado por Oliveira-Filho e Martins, 1986; Oliveira-Filho, 1989). Monteiro (1994) comenta que a precipitação média anual vai de 1800 a 2000 mm e que o mês de setembro corresponde ao pico máximo do período de seca na região, mas também caracteriza-se por receber as primeiras chuvas.

1.2.2 Levantamento florístico

O levantamento das espécies arbóreo-arbustivas foi realizado por meio da identificação dos indivíduos amostrados no interior das 36 parcelas utilizadas no levantamento fitossociológico, (vide sub-item 1.2.3), bem como de outros indivíduos coletados no restante da área em caminhadas aleatórias que percorreram toda a extensão desta floresta de vale.

O material botânico testemunho foi herborizado segundo as recomendações de Alves e Pavani (1991) e incorporado ao acervo do Herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL), com duplicatas depositadas no Herbário Central da

Universidade Federal de Mato Grosso (HCUFMT). As identificações botânicas dos espécimes foram realizadas por meio de consultas à literatura clássica taxonômica e especialistas, além de comparações com as coleções dos Herbários citados e nos Herbários da Universidade Estadual de Campinas (Herbário UEC) e do Instituto de Botânica de São Paulo (Herbário SP).

As espécies foram classificadas segundo o seu grupo ecológico e porte alcançado pelos indivíduos adultos. Para atribuir o grupo ecológico às espécies adotou-se a metodologia descrita por Swaine e Whitmore (1988) com as modificações sugeridas por Oliveira-Filho et al. (1994c), classificando-as nas seguintes categorias: pioneiras (P), clímax exigente de luz (CL) e clímax tolerante à sombra (CS). Na classificação quanto ao porte foram utilizadas as categorias: árvore alta (AA), > 17,5 m; árvore média (AM), 8-17,4 m; árvore baixa-(AB), 2-7,9 m e anã (a), < 2 m. Os critérios usados para atribuir o grupo ecológico e porte mais adequados a cada espécie foram baseados em observações de campo, revisão de literatura e comparações com a classificações ecológicas apresentadas em outros trabalhos similares (Vilela et al., 1993; Oliveira-Filho et al., 1994b; c; d; Almeida, 1996).

A influência das principais províncias fitogeográficas brasileiras – *sensu* Cabrera e Willink (1973) – na composição desta comunidade foi avaliada através da classificação das espécies de acordo com a sua distribuição geográfica nas Províncias Amazônica, do Cerrado, Atlântica e Paranaense. Para fins deste trabalho, estas duas últimas foram fundidas como província Atlântica *sensu lato*, de acordo com Oliveira-Filho e Ratter (1995). A informação geográfica sobre as espécies baseou-se no banco de dados de Oliveira-Filho e Ratter (1994), complementado por consultas a herbários, especialistas e literatura.

O perfil florístico desta floresta foi comparado com o de uma floresta mesófila semidecídua (Monteiro, 1994) e o de uma floresta de galeria (Oliveira-Filho, 1989), ambas situadas na região da Chapada dos Guimarães. Esta comparação foi feita através do cálculo dos coeficientes de similaridade de Jaccard (Sj) e Sørensen (Ss) (Cain e Castro, 1959; Matteucci e Colma, 1982; Brower e Zar, 1984), a partir da matriz de presença/ausência das espécies amostradas nas três áreas. Foram eliminadas as espécies que não possuem hábito arbóreo ou arbustivo e observadas as sinonímias taxonômicas. Os coeficientes foram calculados utilizando as seguintes expressões:

$$S_j = \frac{c}{a+b-c} \quad e \quad S_s = \frac{2c}{a+b}$$

onde:

c = número de espécies em comum entre as áreas comparadas

a = número total de espécies na área a

b = número total de espécies na área b

1.2.3 Levantamento da estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva

O levantamento da vegetação foi realizado através de amostragem em parcelas de área fixa, distribuídas na área de acordo com critérios ecológicos (amostragem preferencial). Tal procedimento foi adotado objetivando representar a maior variação aparente do gradiente na comunidade de interesse (Oliveira-Filho, 1994). Este tipo de amostragem é perfeitamente aceitável em estudos desta natureza, pois foi a partir deste procedimento que surgiram os primeiros conceitos básicos de fitossociologia (Kent e Coker, 1992).

A amostragem foi feita através de transectos, distribuídos em três seções do vale: próximo da queda d'água, no meio do vale e na extremidade oposta à queda d'água, de modo que os mesmos ficassem o mais equidistantes possível e em ambas vertentes do vale. Em cada transecto, as parcelas foram alocadas perpendicularmente à inclinação do terreno, seguindo a metodologia adotada por Basnet (1992), e instaladas nos três setores topográficos, procurando amostrar os seguintes habitats: fundo do vale (adjacente ao curso d'água), meia encosta (equidistante entre a beira do córrego e o alto da encosta) e alta encosta (parte superior adjacente à escarpa rochosa), semelhante à metodologia adotada por Van den Berg (1995) (vide Figura 1.3).

No total foram instaladas 36 parcelas de 30 × 10 m (1,08 ha de área amostral) arranjadas em 18 blocos e distribuídos ao longo dos três transectos e setores topográficos. O maior comprimento das parcelas ficou perpendicular ao gradiente topográfico procurando reduzir, desta forma, a heterogeneidade ambiental dentro das mesmas. Os blocos, formados por duas parcelas contíguas cada, foram arranjados em formas distintas: quadrada (20 × 30 m), nos setores topográficos do meio e alta encosta, e retangular (10 × 60 m), no fundo do vale (Figura 1.3). A forma retangular, do setor beira do córrego, foi adotada para maximizar a caracterização da comunidade no setor topográfico adjacente ao curso d'água ("efeito ciliar").

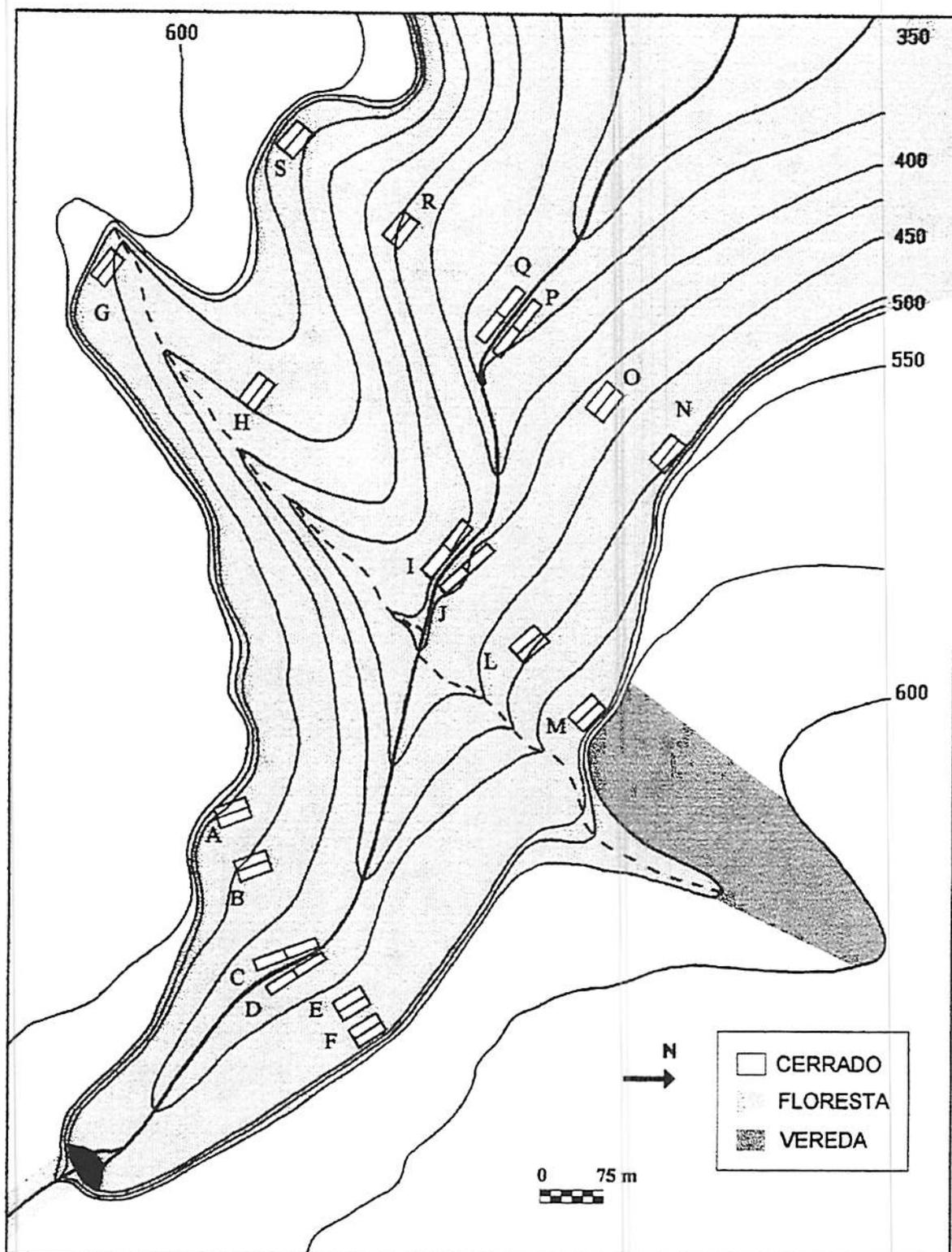


FIGURA 1.3 – Mapa topográfico da depressão da queda d’água Veu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, indicando a distribuição das parcelas nas três seções e três setores topográficos da floresta de vale. As letras indicam os blocos amostrais.

A instalação das parcelas foi executada com o auxílio de trena, para medir as distâncias horizontais, e bússola, para orientar o caminhamento e alinhamento das parcelas. A inclinação do terreno foi corrigida, durante as medições das distâncias horizontais, nivelando as extremidades da trena. Os vértices das parcelas foram demarcados com estacas de cano PVC 2,5" e as laterais delimitadas com barbante. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com CAP (circunferência à altura do peito; 1,30 m de altura) ou média quadrática das ramificações à altura do peito ≥ 15 cm, exceto lianas e indivíduos mortos.

Os indivíduos amostrados foram marcados com plaquetas metálicas numeradas e tiveram as seguintes informações registradas em planilhas de campo: identificação taxonômica e/ou coleta botânica; CAP, mensurado com fita métrica; altura estimada com auxílio da haste do podão (5 m) e anotações quanto ao bloco e parcela a que pertencem.

O material botânico coletado, fértil ou estéril, foi herborizado e arquivado conforme descrito no sub-item anterior (1.2.2).

1.2.4 Parâmetros fitossociológicos

Para descrever a estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva foram estimados, para as espécies e famílias botânicas, os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta – DA_i , frequência absoluta – FA_i , dominância absoluta – DoA_i (baseada na área basal), densidade relativa – DR_i , frequência relativa – FR_i , dominância relativa – DoR_i e índice de valor de importância – IVI_i (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974).

A diversidade de espécies e a respectiva equabilidade foram calculadas através dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de equabilidade de Pielou (J'), respectivamente (Brower e Zar, 1984). Os cálculos foram processados com o auxílio do programa FITOPAC 2 (Shepherd, 1994), utilizando-se das seguintes expressões:

Densidade absoluta	$DA_i = N_i / A$
Frequência absoluta	$FA_i = P_i / T$
Dominância absoluta	$DoA_i = Ab_i / A$
Densidade relativa	$DR_i = DA_i / \sum DA_i * 100$
Frequência relativa	$FR_i = FA_i / \sum FA_i * 100$
Dominância relativa	$DoR_i = DoA_i / \sum DoA_i * 100$
Índice de valor de importância	$IVI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$
Índice de diversidade de Shannon-Wiener	$H' = \sum p_i * \log p_i$
Índice de equabilidade de Pielou	$J' = H' / H_{MAX}$

onde:

N_i = número de indivíduos da espécie i

A = área amostral em ha (10.000 m²)

P_i = número de parcelas com presença da espécie i

T = número de parcelas amostradas

Ab_i = somatório da área basal da espécie i

$\sum DA_i$ = somatório da densidade absoluta de todas as espécies

$\sum FA_i$ = somatório da frequência absoluta de todas as espécies

$\sum DoA_i$ = somatório da dominância absoluta de todas as espécies

p_i = relação entre o número de indivíduos da espécies i e o número total de indivíduos

log = logaritmo na base 10

H_{MAX} = diversidade máxima ($H_{MAX} = \log S$, onde 'S' é o número de espécies amostradas)

1.3 RESULTADOS

1.3.1 Composição florística

A lista das espécies arbóreo-arbustivas encontradas na floresta de vale do Vêu de Noiva é apresentada na Tabela 1.1, que contém ainda os seus respectivos nome vernacular, grupo ecológico, porte alcançado pelos indivíduos na fase adulta e distribuição geográfica nas três principais províncias fitogeográficas brasileiras.

No total foram registradas 172 espécies pertencentes a 133 gêneros e 61 famílias. Dentre estas, 24 espécies distribuídas em 23 gêneros e sete famílias foram acrescentadas na listagem florística a partir da amostragem realizada fora das parcelas.

As famílias que mais contribuíram para a riqueza florística, com o seu respectivo número de espécies entre parênteses, foram: Melastomataceae (9); Euphorbiaceae e Leguminosae-Mimosoideae (8); Annonaceae, Lauraceae, Leguminosae-Faboideae e Myrtaceae (7); Leguminosae-Caesalpinioideae, Moraceae e Sapotaceae (6); e Chrysobalanaceae e Meliaceae (5). Por outro lado, 27 famílias (44,26%) foram amostradas por uma única espécie.

O gênero *Miconia* destacou-se por apresentar o maior número de espécies, oito, o dobro dos gêneros seguintes: *Inga*, *Licania* e *Ocotea*, com quatro; *Casearia*, *Ficus* e *Protium*, com três; e *Aegiphila*, *Alibertia*, *Anadenanthera*, *Attalea*, *Calyptanthus*, *Chrysophyllum*, *Cybianthus*, *Eugenia*, *Guarea*, *Heisteria*, *Jacaranda*, *Matayba*, *Piper*, *Sloanea*, *Schefflera*, *Trichilia*, *Virola* e *Xylopia*, com duas. Os demais 107 gêneros, ou seja, 62,21%, foram representados por uma única espécie.

TABELA 1.1 - Listagem florística das espécies arbóreo-arbustivas da floresta da queda d'água Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. As espécies estão dispostas em ordem alfabética das famílias botânicas, seguidas de seus respectivos nomes vernaculares, distribuição geográfica, estratégia de crescimento e porte do indivíduo quando adulto. Categorias da distribuição geográfica (D. Geog.): Am = Província Amazônica, At = Província Atlântica *sensu lato*, Ce = Província do Cerrado *sensu lato* e sa = ocorrência na flora do cerrado (*sensu stricto*). Grupo Ecológico (G. E.): pioneira = P, clímax exigente de luz = CL e clímax tolerante à sombra = CS. Porte do indivíduo adulto: árvore alta = AA, árvore média = AM, árvore baixa = AB e anã = a. O número de registro da coleção (N. Col.) é precedido do código JRRP nos espécimes. NC = espécies registradas no campo, mas não coletadas.

FAMÍLIA / ESPÉCIE	NOME VERNACULAR	D. Geog.	G. E.	Porte	N.Col.
ANACARDIACEAE					
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Gonçaleiro	At/sa	CL	AA	002
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. Allem. *	Aroeira	Ce/sa	CL	AA	NC
<i>Spondias lutea</i> L.	Cajá-mirim / Cajá	Am	CL	AA	004
<i>Tapirira guianensis</i> Aublet	Pau-de-Pombo	Am/At/sa	P	AM	005
ANNONACEAE					
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i> R.E.Fries		Am	CL	AM	006
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldl. *		Ce/sa	CL	AM	NC
<i>Duguetia echinophora</i> R.E.Fries	Ata	Am	CL	AM	008
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Conde-do-mato	At	CS	AM	009
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fries	Pau-de-crioulo	Ce	CS	AM	010
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco	Am/At/sa	CL	AM	011
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Pindaíba / Pindaíva	Am	CL	AA	NC
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth.	Peroba	Am/At	CS	AA	013
<i>Hymatanthus lanceifolius</i> (Muell. Arg.) Woods.	Visgo	Am/At	CL	AA	014
ARALIACEAE					
<i>Schefflera morototoni</i> (Aublet) D.Frodin	Morototó	Am/At	CL	AA	NC
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schldl.) March.	Mandioquinha-falsa	Ce/sa	CS	a	NC
ASTERACEAE					
<i>Eupatorium laeve</i> DC	Anil-açu	At/sa	CL	a	017
BIGNONIACEAE					
<i>Jacaranda copaia</i> (Aublet) D.Don	Caroba-do-mato	Am	CL	AA	018
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. *	Caroba-do-cerrado	Ce/sa	CL	AM	NC

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

BIGNONIACEAE					
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Ipê-branco	At	CL	AA	020
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Ipê-amarelo	Am/At/sa	CL	AA	021
BIXACEAE					
<i>Bixa urucurana</i> Willd. *	Urucum	Am	CL	AB	022
BOMBACACEAE					
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Gibbs & Semir	Paineira	At	CL	AA	023
<i>Eriotheca gracilipes</i> (k. Schum.) A.Robyns	Pau-de-paina	Ce/sa	CL	AM	NC
BORAGINACEAE					
<i>Cordia bicolor</i> A.DC.	Louro	Am	CL	AM	025
BURSERACEAE					
<i>Protium almecega</i> Marchand	Almecegueira / Breu	Am/At	CS	AA	026
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aublet) Marchand	Amescla	Am/At/sa	CL	AA	027
<i>Protium pilosissimum</i> Engler	Almecega	Am	CL	AM	028
<i>Tetragastris balsamifera</i> (Swartz) Kuntze		Am	CL	AM	029
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba / Embaúva	At/sa	P	AM	030
CELASTRACEAE					
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrecasas *	Uchi	Am	CS	AA	031
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Hirtella glandulosa</i> Sprengel	Simbiuva	Am/sa	CL	AM	032
<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch	Ajuru	Am	CL	AM	033
<i>Licania hoehnei</i> Pilger	Tissica	Am/At	CL	AM	034
<i>Licania kunthiana</i> Hook	Tissica / Milho-torrado	Am/At	CL	AM	035
<i>Licania sclerophylla</i> (Mart. & Hook) Fritsch.	Caraipé / Oiticica	Am	CL	AM	036
CLUSIACEAE					
<i>Vismia guianensis</i> (Aublet) Choisy	Ruão / Lacre	Am/At	P	AM	037
COMBRETACEAE					
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichler	Cuianara / Tanibuca	Am	CL	AM	038
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Pau-de-sangue	At	CL	AM	039

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

CONNARACEAE					
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planchon	Olho-de-cabra	Am	CL	AA	040
CYATHEACEAE					
<i>Trichipteris procera</i> (Wild.) Tryon *	Samambaia-açu	Ce	CS	a	NC
EBENACEAE					
<i>Diospyros sericea</i> A.DC. *	Banana-de-rato	Ce	CL	AA	042
ELAEOCARPACEAE					
<i>Sloanea tuerckheimii</i> Donn. Sm..	Sapopema	Am	CL	AA	043
<i>Sloanea guianensis</i> Aublet	Capote	Am/At	CL	AA	044
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum anguifugum</i> Mart.	Fruta-de-pomba	Ce	CS	a	045
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Araribá / Tapiá-guaçu	At	CL	AA	046
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. Allem.	Urucurana	Am/At	CL	AA	047
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo-de-pito	At	P	AB	048
<i>Manihot tripartita</i> Müll. Arg.	Mandioca-brava	Ce/sa	P	a	049
<i>Maprounea guianensis</i> Aublet	Marmeleiro-da-mata	Am/At/sa	CL	AM	050
<i>Pera leandri</i> Baillon	Pereiro	Am	CL	AB	051
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Pau-de-Leite	Am/At	CL	AA	052
<i>Sebastiania membranifolia</i> M.Arg.	Leiteiro	At	CL	AB	053
FLACOURTIACEAE					
<i>Banara tomentosa</i> Clos.	Guaçatunga-preta	At	CL	AB	054
<i>Casearia arborea</i> (L.C.Rich.) Urban.	Cascaria / Café	Am/At	CS	AM	055
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	Espeteiro / Guaçatonga	At	CL	AA	056
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz *	Chá-de-frade	Am/At/sa	CL	AB	NC
HIPPOCRATEACEAE					
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C. Smith	Bacupari	Am/At	CS	AB	058
HUMIRIACEAE					
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	Oitica	Am	CL	AA	059
ICACINACEAE					
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Faia	Ce/sa	CL	AB	NC

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

LAURACEAE					
<i>Aiouea trinervis</i> Meisner *		Am/At	CS	a	NC
<i>Endlicheria paniculata</i> (Sprengel) Macbride	Canela-do-brejo	Am/At	CS	AM	062
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	Canela-parda	Am	CL	AA	063
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	Canela-amarela	At	CL	AA	064
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisner) Mez	Canela-preta	At	CL	AA	065
<i>Ocotea elegans</i> Mez	Canela	At	CL	AA	066
<i>Ocotea pomaderroides</i> (Meisner) Mez	Canela-branca	At	CL	AA	067
LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE					
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) Macbride	Garapa / Garapeira	Am/At	CL	AA	068
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bongard) Stendel	Unha-de-vaca	At	CL	AB	069
<i>Copaifera longsdorffii</i> Desf.	Pau-d'óleo	At/sa	CS	AA	070
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Carvão-vermelho	Ce/sa	CL	AM	071
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Am/At	CS	AA	072
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Benth.	Carvoeiro / Justaconta	Am/sa	CL	AA	073
LEGUMINOSAE FABOIDEAE					
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth *	Sucupira-preta	Am/At	CL	AA	NC
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem ex. Benth *	Araribá / Carijó	At	CS	AA	NC
<i>Machaerium brasiliensis</i> Vogel	Jacarandá	At	CL	AM	NC
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Tento-macanaíba	At	CL	AM	077
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de-negro	At	CL	AA	NC
<i>Pterodon emarginatus</i> Vog. *	Sucupira-branca / Faveiro	At/sa	CL	AA	NC
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Angelim-amargo	Ce/sa	CL	AM	NC
LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE					
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Espinheiro	At	CL	AA	081
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan *	Angico branco	At	CL	AA	NC
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg. *	Angico vermelho	At/sa	CL	AA	NC
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier	Jurema	Am/At	CL	AA	NC
<i>Inga affinis</i> DC.	Ingá-miúdo / Ingá-doce	Am/At	CL	AM	084
<i>Inga dysantha</i> Benth.	Ingá	At	CL	AM	085
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá-ferradura	Am	CL	AB	086
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	Am/At	CL	AB	087
LOGANIACEAE					
<i>Antonia ovata</i> Pohl		Am/sa	CL	AA	NC

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

LYTHRACEAE					
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Aricá	Am/sa	CL	AA	090
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima coriacea</i> Sw. Kunth	Murici	Am/sa	CL	AM	091
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	Folha-de-prata	Ce/sa	CL	AB	092
MARCGRAVIACEAE					
<i>Norantea guianensis</i> Choisy *	Rabo-de-arara	Am/sa	CL	a	093
MELASTOMATACEAE					
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Araçá-de-anta	Am	CS	AB	094
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Folha-branca	Ce/sa	P	a	095
<i>Miconia chartacea</i> Triana	Mexeriquinha	At	CS	AB	096
<i>Miconia longifolia</i> (Aublet) DC.	Jacatirão	Am	CL	AB	097
<i>Miconia matthaei</i> Naudin	Jacatirão	Am	CL	AB	098
<i>Miconia mimosifolia</i> (Bonpl.) Triana	Jacatirão	Am/At	CL	AM	099
<i>Miconia nervosa</i> (Smith) Triana	Jacatirão	Am	CS	AB	100
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don		Am	CL	AB	101
<i>Miconia splendens</i> (Swartz) Griseb.	Jacatirão	Am/At	CL	AM	102
MELIACEAE					
<i>Cedrella fissilis</i> Vell. *	Cedro	Am/At	CL	AA	NC
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Marinheiro	Am/At	CS	AM	104
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Jatuaúba	Am/At	CS	AM	105
<i>Trichilia clausenii</i> DC.	Quebra-machado	At	CS	AM	106
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	Cachuá	Am/At	CS	AM	107
MEMECYLACEAE					
<i>Mouriri acutiflora</i> Naudin	Roncador	Am	CL	AM	108
MONIMIACEAE					
<i>Mollinedia aff. schottiana</i> (Spreng) Perkin	Capixim	At	CS	AB	001
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	Negramina / Negamina	Am/At/sa	CS	AB	109
MORACEAE					
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira	Am/At	CS	AA	NC
<i>Ficus krukovii</i> Standley	Figueira	Am	CS	AA	111
<i>Ficus maxima</i> P. Miller	Figueira	Am/At	CS	AA	112
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don	Taiúva	Am/At	CL	AA	113

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

MORACEAE					
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	Carne-de-galinha	Am	CL	AA	114
<i>Sorocea guillemiana</i> Gaud.	Folha-de-serra	Am/At	CS	AB	115
MYRISTICACEAE					
<i>Virola albidiflora</i> Ducke	Ucuúba	Am	CL	AA	116
<i>Virola sebifera</i> Aublet	Ucuúba-do-cerrado	Am/sa	CL	AM	117
MYRSINACEAE					
<i>Conomorpha pseudo-icacorea</i> (Miq) Mez	Icacoré	At	CS	AB	118
<i>Cybianthus brasiliensis</i> (Mez) Agostini	Uvinha-preta	At	CS	AB	119
<i>Cybianthus cuneifolius</i> Mart.	Uvinha-preta	At	CS	AB	120
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	Pau d'água	At	CL	AM	121
MYRTACEAE					
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	Jambo-do-mato	Am/At	CS	AM	122
<i>Calyptranthes strigipes</i> Berg.	Balsemim	At	CL	AB	123
<i>Eugenia florida</i> DC.	Jamelão	Am/At	CL	AM	124
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga-vermelha	At/sa	CL	AM	125
<i>Gomidesia elliptica</i> Berg.	Balsemim	At	CL	AB	126
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aublet) DC.	Araçá	At	CL	AM	NC
<i>Myrciaria floribunda</i> (West. & Willd.) Berg.	Murta	Am/At	CS	AM	128
OCHNACEAE					
<i>Ouratea castaneaefolia</i> (DC.) Engler *	Curti-seco	Am/At	CS	AB	NC
OLACACEAE					
<i>Heisteria densiflora</i> Engler		Am	CL	AM	130
<i>Heisteria ovata</i> Benth.		Am	CL	AM	131
OLEACEAE					
<i>Pryogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) Green	Pau-de-sal	Ce	CL	AM	132
PALMAE					
<i>Astrocaryum aculeatum</i> G. Mey	Tucumã	Am	CS	AM	NC
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Sprengel	Bacuri / Acuri	Am	CS	AM	NC
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Sprengel *	Babaçu	Am	CL	AA	NC
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	Norte-sul	Am	CL	AM	NC

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

PIPERACEAE					
<i>Piper amalago</i> (Jacquin) Yunker	Pimenta-de-macaco	Am/At	CS	AB	137
<i>Piper arboreum</i> Aublet	Pimenta-de-macaco	At	CS	AB	138
PROTEACEAE					
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carne-de-vaca	At/sa	CL	AM	139
QUIINACEAE					
<i>Quiina rhytidopus</i> Tul.	Goma-branca	Am	CL	AB	140
RHAMNACEAE					
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reisseck	Cabrito	At/sa	CL	AM	141
<i>Zizyphus oblongifolius</i> S. Moore	Olho-de-boi	Ce	CL	AM	142
RUBIACEAE					
<i>Alibertia edulis</i> (L.C.Rich.) A.Rich. *	Marmelada-cachorro	At/sa	P	AB	NC
<i>Alibertia macrophylla</i> Schum.	Fruta-de-veado	At	CS	AB	144
<i>Amaioua guianensis</i> Aublet	Canela-de-veado	Am/At	CL	AM	145
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> Benth. & Hook	Cinzeiro	At	CS	AB	146
<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	Marmelada	Ce	CS	AB	147
RUTACEAE					
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Chupa-ferro	At	CS	AM	148
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. *	Mamica-de-porca	Am/At/sa	CL	AM	NC
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St. Hil.) Radlk.	Três-Folhas	Am/At	CL	AB	150
<i>Cupania vernalis</i> Cambess. *	Cragoatã / Camboatã	At	CL	AM	151
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Cragoatã-branco	At	CL	AM	152
<i>Matayba guianensis</i> Aublet	Brazeiro	Am/At	CL	AM	153
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum amazonicum</i> Penn.	Pau-doce	Am	CL	AA	154
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	Guatambu-de-leite	Am/At	CS	AM	155
<i>Ecclinusa ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Fruta-banana / Leiteiro	Am/At	CS	AA	156
<i>Elaeoluma glabrescens</i> (Mart. & Eichler) Pierre		Am	CS	AA	157
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichl.) Pierre		Am	CL	AM	158
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Fruta-de-veado	Am/sa	CL	AM	159

Continua...

TABELA 1.1, Cont.

SIMAROUBACEAE					
<i>Simarouba amara</i> Aublet	Pau-de-perdiz	Am/At	CL	AM	NC
STERCULIACEAE					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro	Am/At/sa	CL	AA	NC
<i>Sterculia apetala</i> (Jacquin.) H.Karst.	Manduvi	Am	CL	AM	162
STYRACACEAE					
<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	Árvore-do-bálsamo	At	CS	AM	163
THEOPHRASTACEAE					
<i>Clavija nutans</i> (Vell.) Stål *	Chá-de-bugre	Ce	CS	a	NC
TILIACEAE					
<i>Apeiba tibourbou</i> Aublet	Escova-de-macaco	Am/At	CL	AM	165
URTICACEAE					
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	Urtigão	At	CL	a	166
VERBENACEAE					
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	Tamanqueiro / Papagaio	Am	P	a	167
<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.	Pau-de-papagaio	At/sa	P	a	168
<i>Vitex cymosa</i> Bert. *	Tarumã-guaçu	At	CL	AM	NC
VOCHYSIACEAE					
<i>Callisthene major</i> Mart. *	Itapiúna	Ce/sa	CL	AM	NC
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra	Ce/sa	CL	AA	171
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	Esacorrega-macaco	Am/sa	CL	AA	172

Nota: * Espécies encontradas fora das parcelas, amostradas apenas no levantamento florístico.

1.3.2 Estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva

Ao todo foram amostrados 1336 indivíduos arbóreo-arbustivos, pertencentes a 148 espécies, 114 gêneros e 54 famílias, o que resultou numa densidade de 1237 indivíduos/ha, índice de diversidade de Shannon-Wiener – $H' = 4,343$ e índice de equabilidade de Pielou – $J' = 0,869$.

A relação das espécies com os seus respectivos parâmetros fitossociológicos é fornecida na Tabela 1.2. As espécies arbóreo-arbustivas mais abundantes foram *Siparuna guianensis*, *Ecclimusa ramiflora*, *Calyptranthes lucida*, *Protium pilosissimum*, *Sloanea tuerckheimii*, *Pseudolmedia laevigata*, *Unonopsis lindmanii*, *Matayba guianensis*, *Trichilia claussenii*, *Eugenia florida*, *Inga affinis*, *Protium heptaphyllum*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Miconia chartacea*, *Nectandra cuspidata*, *Ocotea pomaderroides*, *Saccoglottis mattogrossensis* e *Ormosia arborea*.

As 35 espécies com maior IVI ($IVI_{\%} \geq 1$) somam 62,03% do IVI total desta comunidade e juntas elas correspondem a 64,0% do número de indivíduos amostrados, constituindo o grupo das espécies dominantes. O índice de espécies raras, expresso pela porcentagem de espécies amostradas com densidade menor que um indivíduo por hectare (Kageyama e Gandara, 1993), foi de 25,68% (38 espécies) e juntas contribuem com 2,62% do número de indivíduos e 4,1% do IVI% total. As espécies que se encontram entre estes dois extremos, abundantes e raras, correspondem à maioria das espécies (50,67%) e cerca de um terço do número de indivíduos amostrados (33,38%) e da porcentagem do IVI total (33,87%).

As principais famílias, em termos de índice de valor de importância ($IVI_{\%} \geq 1$), são fornecidas na Figura 1.4. Estas 25 famílias são responsáveis por 88,35% do IVI total da comunidade, 91,02% da densidade total (1216 indivíduos) e 70,27% das espécies amostradas. Dentre estas, as famílias Humiriaceae, Cecropiaceae, Olacaceae e Hippocrateaceae foram representadas por uma única espécie cada.

As famílias que mais contribuíram para a riqueza florística desta comunidade, com o respectivo número de espécies entre parênteses, foram: Melastomataceae (9), Euphorbiaceae (8) e Myrtaceae (7). As famílias que apresentaram maior número de indivíduos foram: Sapotaceae (112), Melastomataceae (96), Annonaceae (91) e Monimiaceae (90). Por outro lado, Simaroubaceae, Icacinaceae, Loganiaceae, Styracaceae, Asteraceae, Tiliaceae, Proteaceae e Memecylaceae pertencem ao grupo das raras, ou seja, amostradas por um único indivíduo.

TABELA 1.2 - Relação das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em 36 parcelas de 10 × 30 m na floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, com os seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas com ocorrência da espécie; G = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduo/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta (baseada na área basal); DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e IVI % = porcentagem do índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes do IVI %.

Espécies	N	P	G (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (I/ha)	FA	DoA (m ² /ha)	DR	FR	DoR	IVI (%)
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	65	19	0,994	11,80	8,3	60,20	52,78	0,920	4,87	2,76	3,87	3,83
<i>Siparuna guianensis</i>	88	23	0,310	6,40	5,6	81,50	63,89	0,290	6,59	3,34	1,21	3,71
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	45	18	1,300	15,70	9,9	41,70	50,00	1,200	3,37	2,62	5,07	3,69
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	45	15	0,772	13,40	10,4	41,70	41,67	0,710	3,37	2,18	3,01	2,85
<i>Calyptranthes lucida</i>	50	18	0,486	10,20	7,3	46,30	50,00	0,450	3,74	2,62	1,90	2,75
<i>Unonopsis lindmanii</i>	45	13	0,534	10,90	7,8	41,70	36,11	0,490	3,37	1,89	2,08	2,45
<i>Protium pilosissimum</i>	47	18	0,209	7,10	6,2	43,50	50,00	0,190	3,52	2,62	0,81	2,32
<i>Ocotea aciphylla</i>	14	10	1,081	26,70	14,5	13,00	27,78	1,000	1,05	1,45	4,22	2,24
<i>Matayba guianensis</i>	42	10	0,421	9,80	7,8	38,90	27,78	0,390	3,14	1,45	1,64	2,08
<i>Jacaranda copaia</i>	12	6	1,009	27,70	15,0	11,10	16,67	0,930	0,90	0,87	3,94	1,90
<i>Nectandra cuspidata</i>	21	13	0,510	14,30	9,4	19,40	36,11	0,470	1,57	1,89	1,99	1,82
<i>Trichilia claussenii</i>	35	5	0,533	12,30	7,5	32,40	13,89	0,490	2,62	0,73	2,08	1,81
<i>Hymenaea courbaril</i>	13	8	0,843	20,10	11,3	12,00	22,22	0,780	0,97	1,16	3,29	1,81
<i>Micropholis venulosa</i>	9	7	0,903	29,00	13,3	8,30	19,44	0,840	0,67	1,02	3,52	1,74
<i>Inga affinis</i>	25	14	0,242	9,60	8,6	23,10	38,89	0,220	1,87	2,03	0,94	1,61
<i>Ocotea pomaderroides</i>	20	11	0,400	10,90	8,2	18,50	30,56	0,370	1,50	1,60	1,56	1,55
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	13	9	0,587	19,50	12,5	12,00	25,00	0,540	0,97	1,31	2,29	1,52
<i>Pouteria ramiflora</i>	12	10	0,513	21,10	11,5	11,10	27,78	0,480	0,90	1,45	2,00	1,45
<i>Oenocarpus distichus</i>	13	10	0,493	21,80	12,6	12,00	27,78	0,460	0,97	1,45	1,92	1,45
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i>	18	13	0,269	12,00	8,2	16,70	36,11	0,250	1,35	1,89	1,05	1,43
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	5	5	0,813	26,20	10,2	4,60	13,89	0,750	0,37	0,73	3,17	1,42
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	20	9	0,335	12,00	9,9	18,50	25,00	0,310	1,50	1,31	1,31	1,37
<i>Eugenia florida</i>	26	12	0,087	6,20	5,4	24,10	33,33	0,080	1,95	1,74	0,34	1,34
<i>Protium heptaphyllum</i>	24	7	0,308	10,60	7,2	22,20	19,44	0,290	1,80	1,02	1,20	1,34
<i>Guatteria nigrescens</i>	19	9	0,276	12,10	10,4	17,60	25,00	0,260	1,42	1,31	1,08	1,27
<i>Sloanea guianensis</i>	7	6	0,619	31,00	16,0	6,50	16,67	0,570	0,52	0,87	2,41	1,27
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i>	23	9	0,171	9,00	5,9	21,30	25,00	0,160	1,72	1,31	0,67	1,23
<i>Ocotea elegans</i>	10	7	0,459	17,60	8,7	9,30	19,44	0,420	0,75	1,02	1,79	1,19
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	13	11	0,229	13,10	8,5	12,00	30,56	0,210	0,97	1,60	0,89	1,15
<i>Maprounea guianensis</i>	13	11	0,200	11,90	8,6	12,00	30,56	0,190	0,97	1,60	0,78	1,12
<i>Cecropia pachystachya</i>	16	7	0,285	13,70	11,8	14,80	19,44	0,260	1,20	1,02	1,11	1,11

Continua...

TABELA 1.2, Cont.

Espécies	N	P	G (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (l/ha)	FA	DoA (m ² /ha)	DR	FR	DoR	IVI (%)
<i>Ormosia arborea</i>	20	6	0,229	9,80	8,9	18,50	16,67	0,210	1,50	0,87	0,89	1,09
<i>Apuleia leiocarpa</i>	7	5	0,491	20,60	11,2	6,50	13,89	0,450	0,52	0,73	1,91	1,05
<i>Machaerium brasiliensis</i>	12	8	0,279	14,90	9,2	11,10	22,22	0,260	0,90	1,16	1,09	1,05
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	6	0,410	20,40	10,3	7,40	16,67	0,380	0,60	0,87	1,60	1,02
<i>Pryogymnanthus hasslerianus</i>	9	7	0,305	18,60	14,1	8,30	19,44	0,280	0,67	1,02	1,19	0,96
<i>Miconia punctata</i>	13	8	0,158	10,90	10,3	12,00	22,22	0,150	0,97	1,16	0,61	0,91
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	16	7	0,132	9,70	6,9	14,80	19,44	0,120	1,20	1,02	0,51	0,91
<i>Tapirira guianensis</i>	13	5	0,265	12,60	9,2	12,00	13,89	0,250	0,97	0,73	1,03	0,91
<i>Miconia chartacea</i>	21	4	0,145	8,90	7,4	19,40	11,11	0,130	1,57	0,58	0,57	0,91
<i>Elaeoluma glabrescens</i>	7	5	0,358	17,40	10,6	6,50	13,89	0,330	0,52	0,73	1,39	0,88
<i>Cordia bicolor</i>	6	5	0,372	22,20	12,8	5,60	13,89	0,340	0,45	0,73	1,45	0,88
<i>Miconia matthaei</i>	18	6	0,081	7,00	5,6	16,70	16,67	0,080	1,35	0,87	0,32	0,85
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	12	6	0,169	12,00	10,8	11,10	16,67	0,160	0,90	0,87	0,66	0,81
<i>Protium almecega</i>	8	7	0,201	13,10	9,9	7,40	19,44	0,190	0,60	1,02	0,78	0,80
<i>Tocoyena brasiliensis</i>	13	8	0,062	7,50	6,2	12,00	22,22	0,060	0,97	1,16	0,24	0,79
<i>Miconia albicans</i>	18	5	0,065	6,50	4,6	16,70	13,89	0,060	1,35	0,73	0,25	0,78
<i>Licania apetala</i>	9	6	0,197	14,60	8,7	8,30	16,67	0,180	0,67	0,87	0,77	0,77
<i>Copaifera longsdorffii</i>	5	5	0,301	25,10	13,7	4,60	13,89	0,280	0,37	0,73	1,17	0,76
<i>Quiina rhytidopus</i>	8	6	0,177	14,50	10,4	7,40	16,67	0,160	0,60	0,87	0,69	0,72
<i>Sapium glandulatum</i>	11	4	0,189	14,20	9,7	10,20	11,11	0,180	0,82	0,58	0,74	0,71
<i>Amaioua guianensis</i>	7	6	0,091	11,20	8,4	6,50	16,67	0,080	0,52	0,87	0,36	0,58
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	5	0,103	11,30	7,9	7,40	13,89	0,100	0,60	0,73	0,40	0,58
<i>Inga marginata</i>	6	6	0,102	12,20	9,0	5,60	16,67	0,090	0,45	0,87	0,40	0,57
<i>Guarea guidonea</i>	8	4	0,132	12,20	8,3	7,40	11,11	0,120	0,60	0,58	0,51	0,56
<i>Virola sebifera</i>	7	6	0,075	10,80	9,1	6,50	16,67	0,070	0,52	0,87	0,29	0,56
<i>Miconia longifolia</i>	9	5	0,070	9,10	7,2	8,30	13,89	0,070	0,67	0,73	0,27	0,56
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	6	4	0,161	15,80	8,3	5,60	11,11	0,150	0,45	0,58	0,63	0,55
<i>Spondias lutea</i>	5	3	0,215	20,20	10,3	4,60	8,33	0,200	0,37	0,44	0,84	0,55
<i>Casearia arborea</i>	8	5	0,077	10,10	8,6	7,40	13,89	0,070	0,60	0,73	0,30	0,54
<i>Miconia splendens</i>	7	5	0,091	9,90	6,1	6,50	13,89	0,080	0,52	0,73	0,35	0,53
<i>Connarus perrottetii</i>	7	6	0,052	9,30	8,3	6,50	16,67	0,050	0,52	0,87	0,20	0,53
<i>Tetragastris balsamifera</i>	6	5	0,099	11,80	5,6	5,60	13,89	0,090	0,45	0,73	0,39	0,52
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3	2	0,260	28,10	12,5	2,80	5,56	0,240	0,22	0,29	1,02	0,51
<i>Xylopia emarginata</i>	3	2	0,241	31,70	20,3	2,80	5,56	0,220	0,22	0,29	0,94	0,48
<i>Guarea kunthiana</i>	6	3	0,139	15,50	9,8	5,60	8,33	0,130	0,45	0,44	0,54	0,48
<i>Heisteria ovata</i>	5	4	0,120	15,10	8,7	4,60	11,11	0,110	0,37	0,58	0,47	0,47
<i>Bauhinia longifolia</i>	5	5	0,072	11,70	8,2	4,60	13,89	0,070	0,37	0,73	0,28	0,46
<i>Licania hoehnei</i>	5	5	0,055	10,90	7,3	4,60	13,89	0,050	0,37	0,73	0,21	0,44
<i>Mabea fistulifera</i>	4	4	0,108	17,60	10,3	3,70	11,11	0,100	0,30	0,58	0,42	0,43

Continua...

TABELA 1.2, Cont.

Espécies	N	P	G (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (l/ha)	FA	DoA (m ² /ha)	DR	FR	DoR	IVI (%)
<i>Sebastiania membranifolia</i>	8	2	0,101	12,10	8,3	7,40	5,56	0,090	0,60	0,29	0,39	0,43
<i>Eriotheca gracilipes</i>	1	1	0,255	57,00	22,0	0,90	2,78	0,240	0,07	0,15	0,99	0,40
<i>Inga dysantha</i>	9	3	0,022	5,50	6,1	8,30	8,33	0,020	0,67	0,44	0,09	0,40
<i>Allophyllus edulis</i>	5	5	0,025	7,80	5,8	4,60	13,89	0,020	0,37	0,73	0,10	0,40
<i>Licania sclerophylla</i>	5	5	0,023	7,30	8,5	4,60	13,89	0,020	0,37	0,73	0,09	0,40
<i>Piper arboreum</i>	5	5	0,023	7,30	4,0	4,60	13,89	0,020	0,37	0,73	0,09	0,40
<i>Attalea phalerata</i>	2	2	0,186	34,40	4,5	1,90	5,56	0,170	0,15	0,29	0,73	0,39
<i>Bellucia grossulariodes</i>	6	4	0,030	7,30	7,3	5,60	11,11	0,030	0,45	0,58	0,12	0,38
<i>Qualea multiflora</i>	9	2	0,039	7,10	5,0	8,30	5,56	0,040	0,67	0,29	0,15	0,37
<i>Himatanthus lanceifolius</i>	4	4	0,039	10,20	8,8	3,70	11,11	0,040	0,30	0,58	0,15	0,34
<i>Alibertia macrophylla</i>	5	4	0,018	6,50	5,7	4,60	11,11	0,020	0,37	0,58	0,07	0,34
<i>Urera baccifera</i>	5	3	0,046	10,30	6,6	4,60	8,33	0,040	0,37	0,44	0,18	0,33
<i>Hirtella glandulosa</i>	3	3	0,085	15,70	9,80	2,80	8,33	0,080	0,22	0,44	0,33	0,33
<i>Pera leandri</i>	2	2	0,127	28,30	15,0	1,90	5,56	0,120	0,15	0,29	0,50	0,31
<i>Sorocea guilleminiana</i>	4	4	0,013	6,40	6,5	3,70	11,11	0,010	0,30	0,58	0,05	0,31
<i>Sterculia apetala</i>	2	2	0,121	27,10	11,3	1,90	5,56	0,110	0,15	0,29	0,47	0,30
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	3	1	0,132	23,10	9,0	2,80	2,78	0,120	0,22	0,15	0,51	0,29
<i>Schefflera morototoni</i>	3	2	0,094	19,70	13,3	2,80	5,56	0,090	0,22	0,29	0,37	0,29
<i>Myrciaria floribunda</i>	4	3	0,029	9,40	7,1	3,70	8,33	0,030	0,30	0,44	0,11	0,28
<i>Xylopia aromatica</i>	4	3	0,027	9,10	7,5	3,70	8,33	0,020	0,30	0,44	0,10	0,28
<i>Tabebuia serratifolia</i>	3	3	0,041	12,00	6,2	2,80	8,33	0,040	0,22	0,44	0,16	0,27
<i>Metrodorea stipularis</i>	3	1	0,106	18,50	13,5	2,80	2,78	0,100	0,22	0,15	0,41	0,26
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	2	2	0,080	18,30	8,5	1,90	5,56	0,070	0,15	0,29	0,31	0,25
<i>Buchenavia capitata</i>	3	3	0,020	8,40	6,3	2,80	8,33	0,020	0,22	0,44	0,08	0,25
<i>Casearia gossypiosperma</i>	3	3	0,014	7,30	7,3	2,80	8,33	0,010	0,22	0,44	0,05	0,24
<i>Simarouba amara</i>	1	1	0,126	40,10	20,0	0,90	2,78	0,120	0,07	0,15	0,49	0,24
<i>Myrsine lancifolia</i>	4	2	0,028	9,30	12,6	3,70	5,56	0,030	0,30	0,29	0,11	0,23
<i>Miconia nervosa</i>	3	3	0,009	6,10	6,5	2,80	8,33	0,010	0,22	0,44	0,04	0,23
<i>Vismia guianensis</i>	3	3	0,008	5,60	6,3	2,80	8,33	0,010	0,22	0,44	0,03	0,23
<i>Poecilanthe parviflora</i>	1	1	0,115	38,20	22,0	0,90	2,78	0,110	0,07	0,15	0,45	0,22
<i>Licania kunthiana</i>	3	2	0,022	9,40	5,5	2,80	5,56	0,020	0,22	0,29	0,08	0,20
<i>Calyptranthes strigipes</i>	2	2	0,039	14,70	8,5	1,90	5,56	0,040	0,15	0,29	0,15	0,20
<i>Gomidesia elliptica</i>	2	2	0,038	13,80	7,8	1,90	5,56	0,040	0,15	0,29	0,15	0,20
<i>Emmotum nitens</i>	1	1	0,088	33,40	18,0	0,90	2,78	0,080	0,07	0,15	0,34	0,19
<i>Vochysia haenkeana</i>	2	2	0,032	14,20	13,0	1,90	5,56	0,030	0,15	0,29	0,12	0,19
<i>Manihot tripartita</i>	3	2	0,010	6,40	3,3	2,80	5,56	0,010	0,22	0,29	0,04	0,18
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,078	31,50	15,0	0,90	2,78	0,070	0,07	0,15	0,30	0,17
<i>Duguetia echinophora</i>	2	2	0,020	10,00	9,5	1,90	5,56	0,020	0,15	0,29	0,08	0,17
<i>Trichilia pallida</i>	2	2	0,010	7,50	6,3	1,90	5,56	0,010	0,15	0,29	0,04	0,16

Continua...

TABELA 1.2, Cont.

Espécies	N	P	G (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (l/ha)	FA	DoA (m ² /ha)	DR	FR	DoR	IVI (%)
<i>Ficus krukovii</i>	2	2	0,009	7,30	4,0	1,90	5,56	0,010	0,15	0,29	0,04	0,16
<i>Mollinedia aff. schottiana</i>	2	2	0,007	6,40	3,5	1,90	5,56	0,010	0,15	0,29	0,03	0,16
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	2	0,006	6,20	5,0	1,90	5,56	0,010	0,15	0,29	0,02	0,15
<i>Erythroxylum anguifugum</i>	2	2	0,004	5,30	4,5	1,90	5,56	0,000	0,15	0,29	0,02	0,15
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,048	24,70	20,0	0,90	2,78	0,040	0,07	0,15	0,19	0,14
<i>Cybianthus brasiliensis</i>	3	1	0,006	5,00	6,2	2,80	2,78	0,010	0,22	0,15	0,02	0,13
<i>Piper amalago</i>	2	1	0,007	6,80	3,5	1,90	2,78	0,010	0,15	0,15	0,03	0,11
<i>Antonia ovata</i>	1	1	0,027	18,50	13,0	0,90	2,78	0,020	0,07	0,15	0,10	0,11
<i>Styrax pohlii</i>	1	1	0,026	18,10	11,0	0,90	2,78	0,020	0,07	0,15	0,10	0,11
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	0,019	15,40	10,0	0,90	2,78	0,020	0,07	0,15	0,07	0,10
<i>Byrsonima coriacea</i>	1	1	0,015	14,00	9,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,06	0,09
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	1	0,011	11,80	10,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,04	0,09
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	1	0,009	10,80	12,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,04	0,09
<i>Cybianthus cuneifolius</i>	1	1	0,008	10,40	7,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,03	0,08
<i>Acacia glomerosa</i>	1	1	0,007	9,70	13,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,03	0,08
<i>Ficus maxima</i>	1	1	0,007	9,10	3,5	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,03	0,08
<i>Eupatorium laeve</i>	1	1	0,006	8,90	7,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	1	1	0,006	8,90	5,5	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Ficus insipida</i>	1	1	0,006	8,90	9,5	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	1	0,006	8,90	8,0	0,90	2,78	0,010	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Virola albidiflora</i>	1	1	0,005	8,10	8,0	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Chloroleucon tortum</i>	1	1	0,005	8,00	10,0	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Ziziphus oblongifolius</i>	1	1	0,004	7,50	5,0	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Miconia minutiflora</i>	1	1	0,004	7,00	5,5	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Ceiba speciosa</i>	1	1	0,004	7,00	7,5	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,02	0,08
<i>Aegiphila lhotzkiana</i>	1	1	0,004	6,70	4,0	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	1	0,004	6,70	5,5	0,90	2,78	0,009	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Banara tomentosa</i>	1	1	0,003	6,10	4,0	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	1	0,003	6,10	6,0	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Heisteria densiflora</i>	1	1	0,003	5,90	7,5	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0,003	5,90	6,5	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Eugenia uniflora</i>	1	1	0,002	5,60	4,50	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Conomorpha pseudo-icacorea</i>	1	1	0,002	5,30	6,50	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Aegiphila brachiata</i>	1	1	0,002	5,10	1,0	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	1	0,002	4,90	7,5	0,90	2,78	0,000	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Schefflera vinosa</i>	1	1	0,002	4,90	2,5	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Mouriri acutiflora</i>	1	1	0,002	4,90	5,0	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	1	1	0,002	4,80	4,5	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08
<i>Inga heterophylla</i>	1	1	0,002	4,80	7,0	0,90	2,78	0,008	0,07	0,15	0,01	0,08

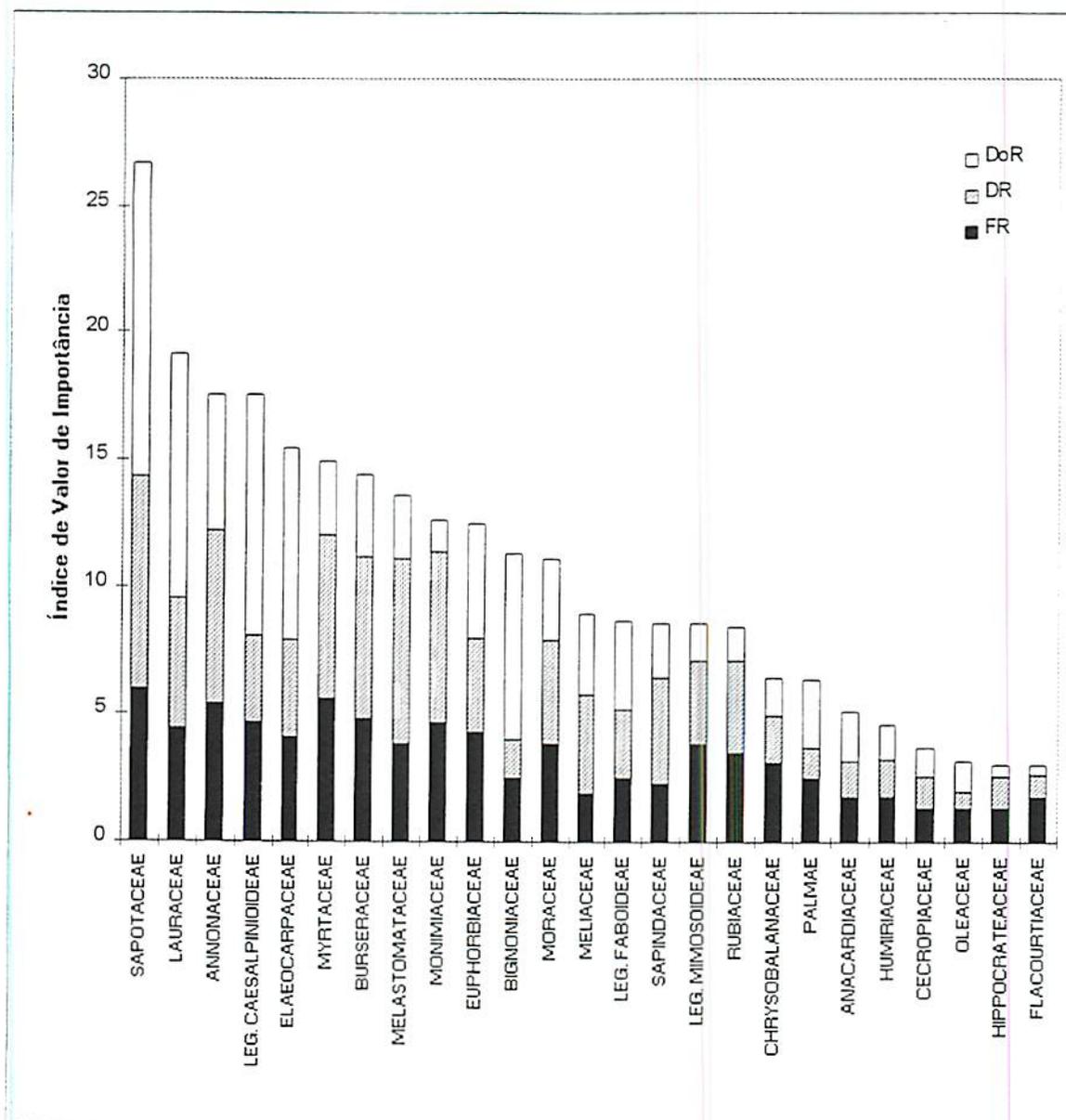


FIGURA 1.4 – Distribuição do índice de valor de importância das principais famílias ($IVI_{\%} \geq 1$), amostradas nas 36 parcelas de 10×30 m da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. As famílias estão dispostas em ordem decrescente do valor do IVI e são representadas pelos três parâmetros fitossociológicos que compõem este índice. DoR = dominância relativa, DR = densidade relativa e FR = frequência relativa. LEG. = Leguminosae.

A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro e altura é mostrada na Figura 1.5. Os diâmetros foram agrupados em classes diamétricas com amplitude de 10 cm, tomando como base o menor e o maior diâmetros encontrados, respectivamente 4,77 e 100,27 cm. As alturas foram arranjadas em classes com intervalo de 3 m a partir da menor altura encontrada até atingir a maior altura. Os valores médios desta comunidade, com seus respectivos erros padrão, foram: 12,18 (0,33 cm) de diâmetro, 8,46 (0,23 m) de altura e 23,749 m²/ha de área basal.

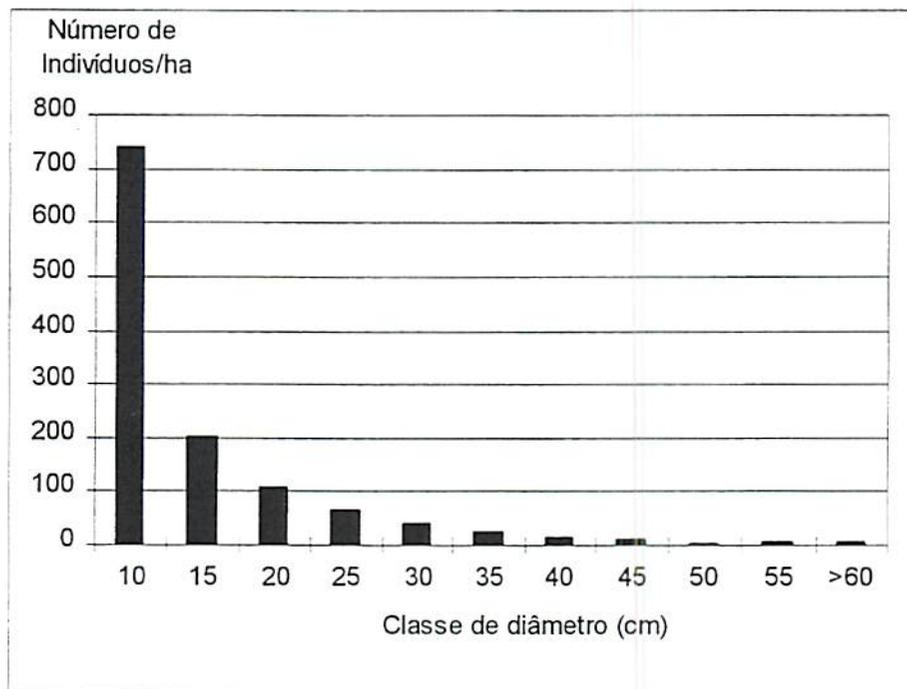
A distribuição das alturas das 39 espécies amostradas por mais de 10 indivíduos é fornecida na Figura 1.6. Estas espécies representam 72,08% da densidade total amostrada. As espécies *Sparattosperma leucanthum* (Bignoniaceae) e *Apuleia leiocarpa* (Leguminosae-Caesalpinioideae) contribuíram com os indivíduos mais altos da floresta (com até 24 m), enquanto que *Urera baccifera* (Urticaceae) obteve o menor indivíduo amostrado no levantamento (1 m). A menor altura encontrada foi inferior à da medição do CAP (1,30 m) devido aos indivíduos inclinados, que foram medidos ao longo do tronco.

1.3.3 Análise do perfil florístico e estrutural

A classificação ecológica mostrou que do total de espécies amostradas (172), 67,44% pertencem à categoria clímax exigente de luz, 27,33% estão entre as clímax tolerantes à sombra e 5,23% apresentam estratégia de crescimento do tipo pioneira. Quanto ao porte alcançado pelos indivíduos adultos dessas espécies, 32,56% são classificados como árvore alta, 40,12% árvore média e 27,32% estão agrupadas nas categorias árvore baixa e anã. As duas últimas categorias foram fundidas devido ao baixo número de espécies classificadas como anãs: apenas 12.

Através da análise florística ficou caracterizado que esta comunidade arbóreo-arbustiva é formada por 51 espécies com distribuição centrada na Província Atlântica *sensu lato*, 49 na Província Amazônica e 51 espécies comuns às duas províncias. As 21 espécies restantes são restritas à Província do Cerrado (Figura 1.7 A).

(A)



(B)

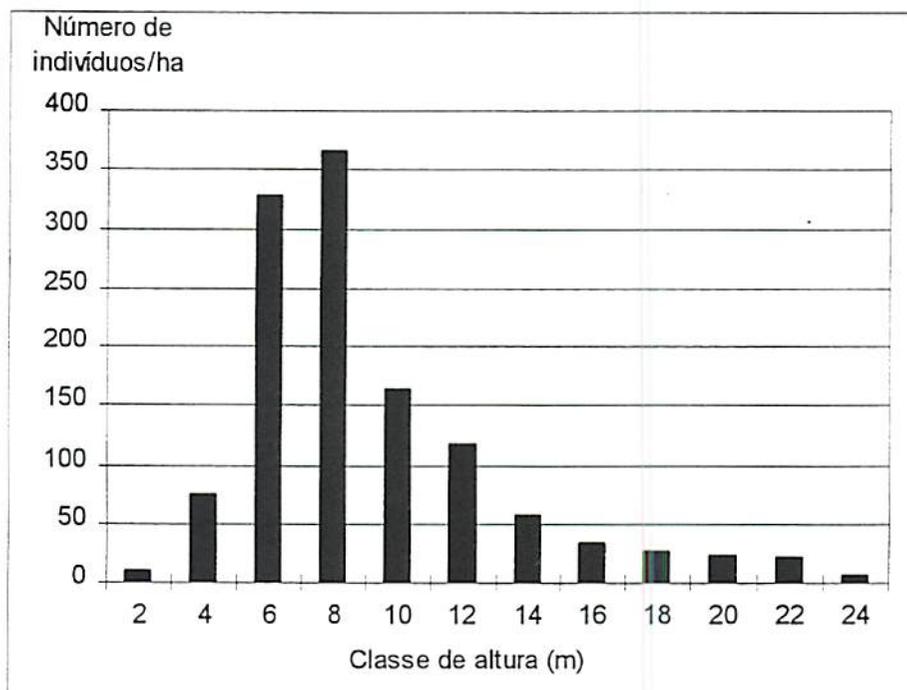


FIGURA 1.5 – Distribuição dos diâmetros (A) e alturas (B) dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. Classes de diâmetro e altura expressas pelo valor central.

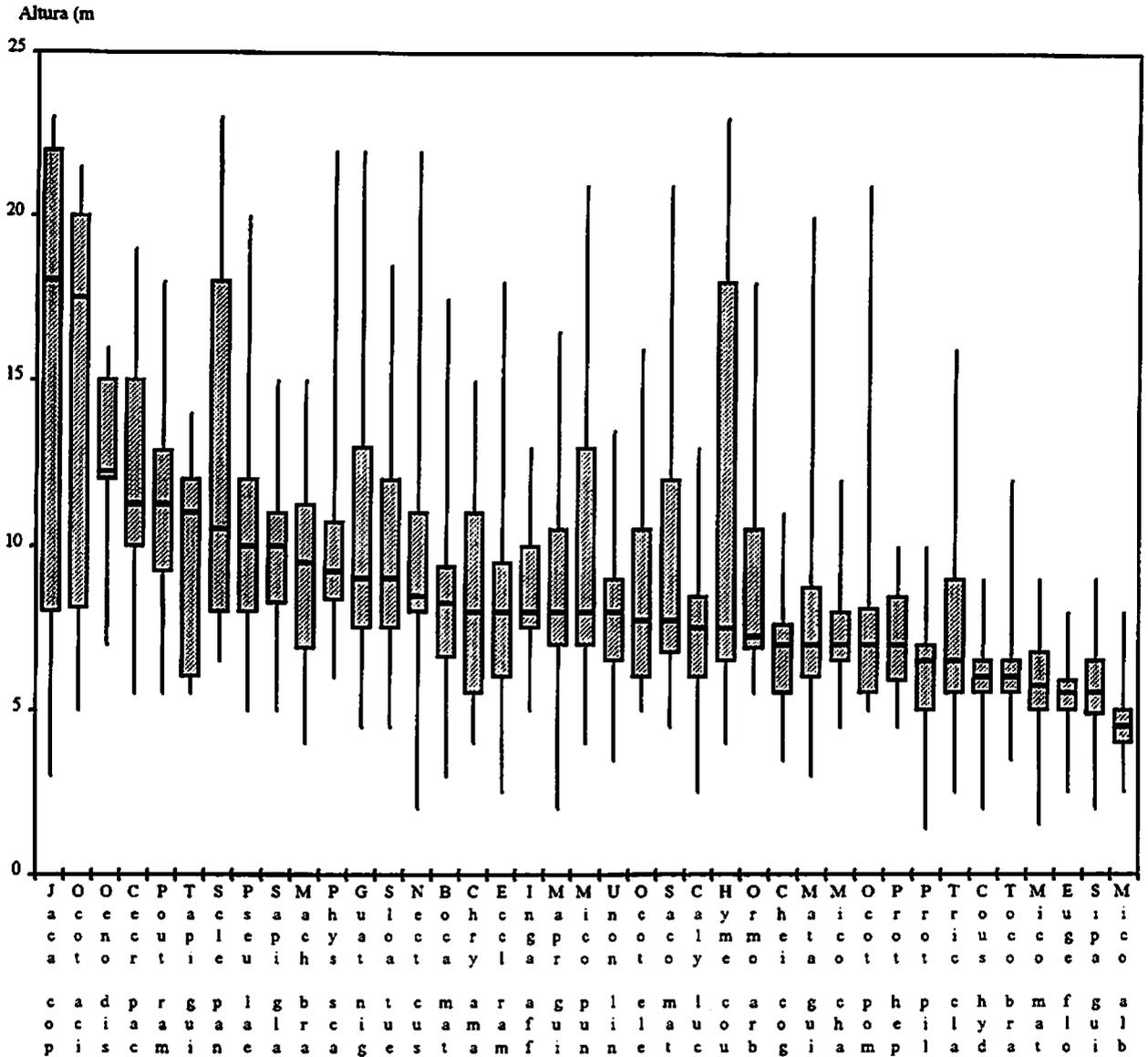


FIGURA 1.6 - Distribuição das alturas das espécies arbóreo-arbustivas amostradas com mais de 10 indivíduos nas 36 parcelas de 10×30 m da floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. A linha fina vertical representa a amplitude total das alturas, o traço horizontal refere-se à mediana das alturas e o retângulo preenchido expressa o intervalo entre o quartil inferior e quartil superior das alturas. As espécies estão arranjadas em ordem decrescente de suas medianas e indicadas por abreviaturas dos nomes científicos (p.ex.: Jaca cop = *Jacaranda copaia*). Ver os nomes na Tabela 1.1.

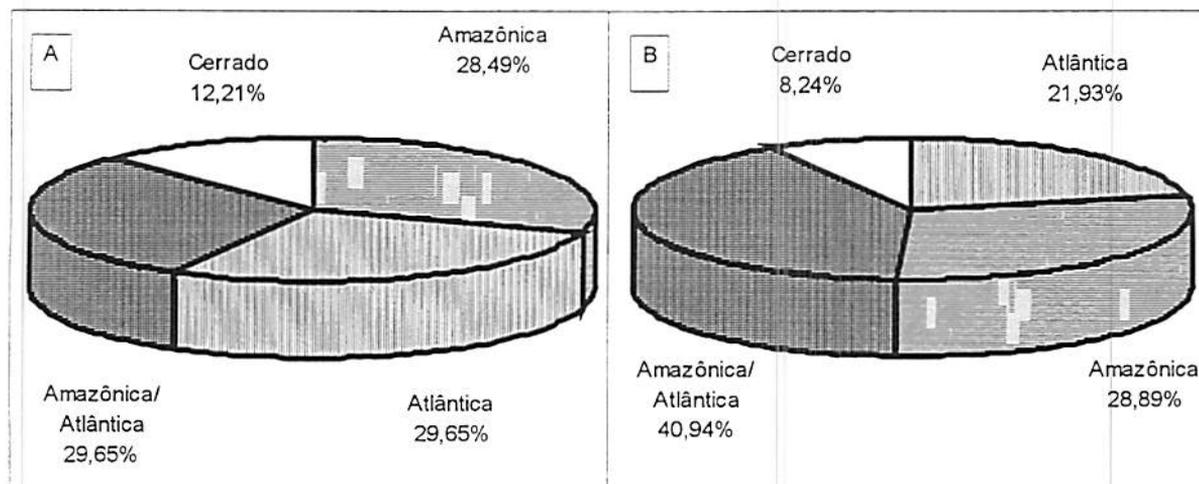


FIGURA 1.7 - Distribuição das espécies arbóreo-arbustivas da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, em relação a sua ocorrência nas três principais províncias fitogeográficas brasileiras. A - representa a porcentagem do número de espécies em cada Província, B - expressa a proporção do número de indivíduos.

Tomando como base o número de indivíduos, obtidos através do levantamento da estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva (sub-item 1.2.3) e não computando os 24 táxons amostrados fora das parcelas, a distribuição nas três províncias, resultou numa proporção diferente da apresentada para os dados do levantamento florísticos: 386 indivíduos foram considerados Amazônicos, 293 Atlânticos e 110 pertencem à Província do Cerrado. Os 547 indivíduos restante são comuns às Províncias Atlântica e Amazônica.

Cerca de um quarto das espécies (41) foram classificadas como típicas da vegetação do cerrado (*sensu stricto*) correspondendo a 21,63 % dos indivíduos amostrados, sendo que 11 destas espécies foram encontradas apenas no levantamento conduzido fora das parcelas.

1.4 DISCUSSÃO

1.4.1 Composição florística e estrutura fitossociológica

A comparação com o número de espécies encontrado por outros levantamentos feitos na região da Chapada dos Guimarães sugere que a floresta do Véu de Noiva apresenta uma alta riqueza de espécies. Monteiro (1994) encontrou 98 espécies em uma floresta mesófila semidecídua no alto da Chapada amostrando 1,0 ha e 1429 indivíduos, enquanto Oliveira-Filho (1989) registrou um total de 89 espécies na floresta de galeria da Salgadeira, nos sopés da Chapada, com intensidade amostral de 0,201 ha e 934 indivíduos amostrados. Pinto et al. (1997) estudando a vegetação do Véu de Noiva, porém com ênfase na faixa próxima ao córrego, encontraram 97 espécies em apenas 400 indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico realizado através do método de quadrantes, reforçando a grande riqueza desta floresta.

Prañce (1990), comentando sobre a diversificada riqueza de espécies na região Amazônica, cita alguns trabalhos conduzidos nesta região, todos com aproximadamente a mesma área amostral (1 ha), onde o número de espécies encontrado foi similar ao da floresta do Véu de Noiva. Vilela et al. (1993) apresentam o resultado de alguns levantamentos realizados no Sudeste brasileiro, com intensidade amostral semelhante, onde o número de espécies encontrado é bem próximo ao deste estudo. Contudo, tanto na região Amazônica como no Sudeste, em alguns casos, o número de espécies encontrado foi menor que o do Véu de Noiva.

A alta riqueza florística, expressa nas 172 espécies amostradas na floresta do Véu de Noiva, pode ser atribuída, em parte, à grande influência exercida pelas diferentes tipologias vegetacionais circunvizinhas, fato este já conhecido para as florestas de galeria e de vale do Brasil Central (Mantovani 1989; Oliveira-Filho et al., 1994c). Esta influência ocorreu devido à localização geográfica desta floresta estar inserida em uma região de transição, entre as principais províncias fitogeográficas brasileiras, apresentando componentes Amazônicos, Atlânticos e do Cerrado. Outros grandes responsáveis, a nível local, pela diversidade de espécies são, certamente, a heterogeneidade ambiental, criada pelo relevo acidentado, e a própria dinâmica processual desta comunidade (Vivian-Smith, 1997).

Martins (1991), considerando espécies raras como sendo aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um exemplar, comparou alguns levantamentos florísticos e observou que esta proporção varia de 25,14 a 56,02%, na floresta Amazônica, e de 9,23 a 39,52%, na floresta Atlântica. O autor atribui a responsabilidade maior pela variação deste índice à diferença na metodologia utilizada e afirma que o estágio sucessional em que se encontra a comunidade também pode exercer uma importante influência. No caso da floresta do Véu de Noiva, o valor encontrado está dentro do âmbito dos índices apresentados para ambas formações florestais.

A diversidade de espécies, expressa pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), foi elevada ($H' = 4,343$), se comparada com outros levantamentos semelhantes. Oliveira-Filho (1989); Muniz, Cesar e Monteiro (1994a) e Van den Berg (1995) apresentam vários H' calculados para algumas florestas brasileiras, o segundo autores com ênfase nas florestas de terra firme da Amazônia e o terceiro destacando as florestas de galeria do sul de Minas Gerais. O maior índice encontrado foi de $H' = 4,76$ em uma floresta amazônica próxima a Manaus, AM, e o menor, $H' = 2,85$, foi obtido na floresta de galeria do córrego do Capetinga, no Distrito Federal.

A grande riqueza florística, associada ao alto índice de equabilidade ($J' = 0,869$), explicam o elevado H' encontrado na floresta do Véu de Noiva, pois este é determinado pelo número de espécies (riqueza) e pela homogeneidade na distribuição das abundâncias (equabilidade). Mesmo sabendo que este índice é influenciado pela intensidade amostral e diâmetro mínimo adotado na amostragem, Martins (1991) comenta que o H' é um bom indicador da diversidade local e pode ser utilizado na comparação de diferentes tipologias numa mesma área ou diferentes áreas com a mesma tipologia.

Dos levantamentos realizados na região da Chapada dos Guimarães, Oliveira-Filho (1989) encontrou $H' = 4,30$ para a floresta de galeria da Salgadeira, amostrando todos os indivíduos com circunferência à altura do solo ≥ 9 cm. Monteiro (1994), trabalhando em duas áreas de floresta mesofíticas, ambas no Alto da Chapada, encontrou H' s de 3,61 e 3,79, estabelecendo como critério de inclusão a CAP ≥ 15 cm. Os dois casos sugerem uma menor diversidade, o que é certamente influenciado pelo reduzido tamanho das áreas ocupadas pela tipologia vegetal estudadas, se comparadas com a da floresta do Véu de Noiva. Geralmente, áreas menores contêm menor heterogeneidade ambiental, reduzindo a diversidade de espécies.

Pinto et al. (1997) estudando a mesma floresta do Véu de Noiva, porém utilizando-se do método de quadrantes, encontraram $H' = 3,7$ no estrato arbóreo ($CAP \geq 30$ cm) e $H' = 3,5$ no sub-bosque ($CAP \geq 15$ cm). A menor intensidade amostral, o critério de inclusão e metodologia diferente e a realização do levantamento apenas na faixa ribeirinha podem ter ocasionado os valores mais baixos. Como o presente levantamento realizou uma amostragem mais intensa e abrangente, o índice encontrado certamente reflete melhor a realidade desta floresta.

Embora cada área de floresta tropical, dentro de uma mesma região, possua um conjunto próprio de espécies, o perfil florístico das mesmas se diferencia bem menos a nível de famílias (Gentry e Emmons, 1987). Diversos levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados no Sudeste brasileiro indicam que, de maneira geral, as famílias botânicas que mais contribuem para a riqueza florística também se repetem, havendo apenas uma pequena inversão na ordem hierárquica das mesmas (Carvalho et al., 1995). Tal comportamento também pode ser observado nos levantamentos conduzidos na floresta Amazônica, porém com uma menor intensidade (Muniz, Cesar e Monteiro, 1994a).

Avaliando as principais famílias botânicas encontradas neste levantamento em termos de IVI, podemos observar que o perfil florístico se ajusta a um quadro intermediário entre florestas Atlânticas e Amazônicas, conforme descrito por Rizzini (1963); Mori, Boom e Prance (1989); Prance (1990) e Muniz, Cesar e Monteiro (1994b). Este mesmo perfil também assemelha-se aos resultados encontrados em outros trabalhos realizados na região da Chapada dos Guimarães, no Alto da Chapada (Monteiro, 1994), na Salgadeira (Oliveira-Filho, 1989) e no Coxipó do Ouro (Izquierdo e Benvenuti, 1996). Há apenas uma pequena inversão na ordem de importância das principais famílias, além do alto IVI de *Elaeocarpaceae*, que obteve maior destaque apenas na floresta do Véu de Noiva.

Ao analisarmos, separadamente, os parâmetros que constituem o IVI, podemos perceber algumas particularidades entre as famílias mais importantes. De um modo geral elas estão bem distribuídas espacialmente, o que é constatado pelas altas frequências relativas. A família *Bignoniaceae* destaca-se por ocupar posição privilegiada entre os maiores IVI's, mesmo tendo sido encontrados poucos exemplares, 20 no total. Isto deve-se ao fato da mesma ter sido amostrada, na sua maioria, por indivíduos com porte avantajado, refletindo diretamente num alto

valor de dominância. Tal comportamento foi também observado, porém em menor intensidade, para as famílias Leguminosae-Caesalpinioideae e Lauraceae.

Comportamento contrário pôde ser observado para Monimiaceae, Flacourtiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Burseraceae, pois a dominância destas famílias foi proporcionalmente muito baixa. Isto concorda com o fato de muitas das espécies destas famílias serem pequenas árvores e arbustos típicos do sub-bosque. No presente caso, apenas Flacourtiaceae e Burseraceae foram representadas por espécies que atingem o dossel superior da floresta, sendo as demais representadas por apenas árvores de estatura intermediária a baixa.

Outro fato interessante é que Elaeocarpaceae e Monimiaceae, mesmo tendo sido amostradas por apenas duas espécies cada, posicionaram-se entre os maiores valores de IVI. Este fato se repete na Salgadeira (Oliveira-Filho, 1989) e Alto da Chapada (Monteiro, 1994), sendo a segunda família representada principalmente por *Siparuna guianensis*. A grande abundância desta espécie nas três áreas (Véu de Noiva, Alto da Chapada e Salgadeira), contribuiu favoravelmente para a posição de destaque desta família. Em relação a Elaeocarpaceae, os altos valores de dominância das duas espécies de *Sloanea* proporcionaram à esta família privilegiada posição entre as mais importantes.

As porcentagens do número de espécies, densidade e IVI entre os grupos de espécies raras e dominantes mostraram que a floresta do Véu de Noiva é formada por poucas espécies dominantes, que representam a maior parte dos indivíduos da comunidade, e poucas espécies raras. Muniz, Cesar e Monteiro (1994b) já haviam salientado que espécies co-dominantes geralmente apresentam ampla densidade na comunidade. Richards (1952) cita que, nas florestas tropicais em geral, cerca de quatro espécies constituem o grupo das dominantes e seis o das mais abundantes. Desta maneira, poucas espécies dominam a estrutura fitossociológica da fitocenose, contribuindo pouco para a riqueza florística.

Embora as espécies mais abundantes desempenhem uma certa dominância ecológica sobre as demais, o seu grau de importância na comunidade pode variar numa curta distância geográfica ou entre estratos diferentes da mesma comunidade (Morellato e Rosa, 1991). Comparando as espécies que obtiveram os maiores IVI's com as de outros levantamentos realizados na mesma região (Alto da Chapada, Salgadeira e Coxipó do Ouro), observa-se que algumas delas se repetem entre as principais espécies em cada uma destas áreas.

Oliveira-Filho e Martins (1986) e Oliveira-Filho (1989) encontraram grande semelhança entre a flora do “cerradão das cabeceiras” na Salgadeira com o “cerradão de *Hirtella glandulosa*”, descrito por Ratter et al. (1973), como típico de solos distróficos e textura arenosa no Nordeste do Mato Grosso. Entre as principais espécies caracterizadoras desta formação, e comuns entre as mais importantes na floresta do Véu de Noiva, destacam-se *Siparuna guianensis*, *Sclerolobium paniculatum* e *Protium heptaphyllum*. Outras espécies características deste tipo de cerradão e presentes na floresta do Véu de Noiva, embora em menor abundância, são *Hirtella glandulosa*, *Emmotuns nitens*, *Vochysia haenkeana*, *Virola sebifera*, *Copaiifera langsdorffii* e *Pterodon emarginatus*. Em comum apenas com o “cerradão das cabeceiras” estão *Bocconia mattogrossensis*, *Oenocarpus distichus* e *Pseudolmedia laevigata* entre as principais espécies. Entre as espécies mais abundantes no trecho mais largo da floresta de galeria da Salgadeira (Oliveira-Filho e Martins, 1986) e contidas entre as principais do Véu de Noiva estão: *Ecclinusa ramiflora*, *Siparuna guianensis*, *Pseudolmedia laevigata* e *Oenocarpus distichus*. Não houve espécies em comum com as mais abundantes do trecho pantanoso da floresta de galeria da Salgadeira.

Confrontando as principais espécies encontradas no Véu de Noiva com os 15 maiores IVI's descritos por Monteiro (1994), para as duas áreas estudadas no Alto da Chapada, estão: *Ecclinusa ramiflora*, *Unonopsis lindmanii*, *Sparattosperma leucanthum* e *Coussarea hydrangeaefolia* (Área 1) e *Ecclinusa ramiflora*, *Sloanea tuerckheimii*, *Sparattosperma leucanthum* e *Siparuna guianensis* (Área 2).

Tanto o índice de similaridade de Sørensen como o de Jaccard indicaram maior similaridade florística da floresta do Véu de Noiva com o Alto da Chapada ($S_s = 0,393$ e $S_j = 0,244$) do que com a Salgadeira ($S_s = 0,291$ e $S_j = 0,170$). Provavelmente a explicação mais adequada a este fato esteja associado ao caráter da floresta de galeria possuir um regime hídrico com maior abundância de água do que a floresta de vale. Certamente em função do vínculo mais íntimo da floresta da Salgadeira com o curso d'água, sendo que no Véu de Noiva apenas uma pequena faixa é adjacente ao curso d'água, predominando as áreas bem drenadas da encosta do vale. A floresta de galeria da Salgadeira também inclui um trecho pantanoso muito distinto florística e ecologicamente da floresta do Véu de Noiva. Já a floresta mesófila do Alto da Chapada

apresenta características de área de interflúvio bem drenada, sendo bem representativa das florestas mesofíticas não ripárias da região (Monteiro, 1994).

Analisando isoladamente os valores do IVI das principais espécies amostradas na floresta do Vêu de Noiva podemos constatar alguns padrões particulares em termos de distribuição dos parâmetros relativos. Embora tenham sido amostradas com menos de 15 exemplares, o que é um número baixo se comparado com as maiores abundâncias, *Ocotea aciphylla*, *Jacaranda copaia*, *Hymenaea courbaril*, *Micropholis venulosa*, *Sclerolobium paniculatum*, *Pouteria ramiflora*, *Oenocarpus distichus*, *Sparattosperma leucanthum* e *Sloanea guianensis* obtiveram posições de destaque na estrutura desta comunidade arbóreo-arbustiva. Observando os seus respectivos valores médios de diâmetros, vamos constatar que trata-se de espécies com porte avantajado, o que se reflete diretamente nos valores de dominância absoluta e, conseqüentemente, no valor do IVI. Dentre estas espécies apenas *Micropholis venulosa* e a palmeira *Oenocarpus distichus* foram classificadas na categoria de árvore média; as demais pertencem ao grupo das árvores altas.

Monteiro (1994) comenta que as espécies com um grande número de indivíduos de pequenas dimensões em geral não alcançam grandes valores de dominância. No entanto, ao somarmos os valores da densidade e frequência, algumas se sobressaem no cômputo do IVI, como aconteceu com *Siparuna guianensis*, *Coussarea hydrangeaefolia* e *Unonopsis lindmanii*.

As espécies *Siparuna guianensis*, *Protium pilosissimum*, *Inga affinis* e *Eugenia florida*, mesmo obtendo valores baixos de dominância relativa, estão posicionadas entre as mais importantes desta comunidade. O grande número de exemplares encontrados para estas espécies e a ampla distribuição de seus indivíduos na área refletiu nos valores elevados de IVI. Diversos autores citam estas espécies como sendo comuns no sub-bosque das floresta de galeria do Brasil Central (Oliveira-Filho e Martins, 1986; Oliveira-Filho, 1989; Paula et al., 1990; Monteiro, 1994; Felfili, 1995). Na floresta estudada todas elas foram classificadas como sendo de ampla distribuição e predominantemente de porte baixo a médio.

A distribuição espacial de *Nectandra cuspidata*, *Bocageopsis mattogrossensis*, *Inga affinis*, *Chrysophyllum amazonicum* e *Maprounea guianensis* contribuiu favoravelmente para o seu posicionamento entre as mais importantes da comunidade. Por outro lado *Trichilia claussenii*, mesmo tendo sido amostrada por um grande número de exemplares, não obteve uma ampla distribuição na área concentrando-se em poucas parcelas.

Em relação à estrutura vertical, a distribuição de frequência nas classes de altura, seguiu o padrão das florestas tropicais heterogêneas inequidâneas, apresentando padrão do tipo sigmóide. A maior concentração dos indivíduos ocorreu no intervalo de 3 a 15 m. O grande número de clareiras e a irregularidade do dossel da floresta sugerem uma comunidade com altos valores de rotação (“turnover” ou dinâmica processual). Valores altos de rotação são muito influenciados por altas taxas de distúrbios naturais (formação de clareiras por queda parcial ou total das árvores de grande porte), o que pode incrementar a concentração de indivíduos nas menores classes de altura. É bem provável que a pouca profundidade dos solos e declividade íngreme, principalmente na encosta, associada à ação de ventos canalizados no vale possam ser as principais causas da freqüente queda das árvores de maior porte. Foi observado durante os trabalhos de campo que a maioria das árvores tombadas concentrava as raízes principais e secundárias na camada superficial dos solos e muitas vezes expunham a rocha ao caírem.

A distribuição dos diâmetros, também seguiu o padrão típico das florestas tropicais heterogêneas inequidâneas: exponencial negativa ou, como é comumente conhecida, “J-invertido”. Poucos indivíduos conseguem atingir grande porte e os que o conseguem, sobressaem-se significativamente em relação aos demais. A maioria dos indivíduos, portanto, possui pequenos diâmetro.

1.4.2 Perfil florístico

A divisão biogeográfica da vegetação brasileira é tratada na literatura de modo bastante confuso. Para Rizzini (1963), a divisão fitogeográfica do Brasil é constituída por três grandes províncias vegetacionais: Amazônica, Atlântica e do Brasil Central, sendo estas divididas, ainda, em várias outras sub-províncias. O autor comenta ainda que as famílias mais importantes nas principais formações florestais brasileiras são: Annonaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Ebenaceae, Euphorbiaceae, Humiriaceae, Lauraceae, Lecythidaceae, Leguminosae, Meliaceae, Moraceae, Myristicaceae, Olacaceae, Palmae, Sapotaceae e Vochysiaceae, na floresta Amazônica, e Araliaceae, Compositae, Cyatheaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Piperaceae e Rubiaceae, na floresta Atlântica, além da grande abundância de Bromeliaceae e Orchidaceae. Já o Brasil Central, por possuir propriedades intermediárias, no tocante à flora silvestre, tem como

principais famílias uma miscelânea de componentes Amazônicos e Atlânticos, além de alguns endêmicos do cerrado *sensu lato*, destacando as Annonaceae, Leguminosae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Vochysiaceae.

Oliveira-Filho e Ratter (1995), avaliando 106 listagens florísticas, observaram que das 550 espécies de floresta de galeria analisadas por eles, 187 eram comuns com a floresta Atlântica, 102 com a floresta Amazônica, 126 eram endêmicas das florestas de galeria, e 135 eram comuns às três formações. Rizzini (1963), ao analisar as afinidades florísticas entre as três principais formações florestais brasileiras, em função da distribuição de 310 gêneros de plantas lenhosas nativas, encontrou 105 comuns às Províncias Atlântica e Amazônica, 147 comuns às três Províncias e 205 com ocorrência na Província do Cerrado. Destes últimos, 31 são comuns às florestas do Brasil Central e Atlântica e 27 comuns ao Planalto Central e Amazônia. Estes dados mostram que a vegetação do Brasil Central, principalmente os ecossistemas ripários, apresentam características intermediárias no que se refere a flora silvestre, havendo portanto coerência com o perfil florístico encontrado na floresta do Véu de Noiva onde a maioria das espécies amostradas distribuíram-se de forma bem equilibrada entre as Províncias Amazônica/Atlântica, Atlântica e Amazônicas.

No Véu de Noiva, a Província Amazônica foi a que mais contribuiu em termos de número de indivíduos, depois da categoria Amazônica/Atlântica. Ratter et al. (1973; 1978) comentam que as florestas do Norte e Noroeste do Mato Grosso estão contidas numa extensa região onde ocorre a transição entre as formações do Brasil Central e a floresta Amazônica. Todos os cursos d'água destas regiões têm o fluxo direcionado para a Bacia Amazônica, o que pode explicar, em parte, a incidência de um grande número de indivíduos Amazônicos na floresta estudada, como sugerem Oliveira-Filho e Ratter (1995).

Oliveira-Filho e Ratter (1995) com base nos dados obtidos em várias listas florísticas, observaram que as florestas de galeria do Brasil Central distribuem-se em dois grupos distintos. O primeiro inclui as do Centro e Sudeste da Província do Cerrado, com ligações florísticas mais fortes com as Províncias Atlântica e Paranaense. O segundo grupo é formado pelas florestas do Norte e Noroeste da Província do Cerrado, com grande similaridade florística com a Província Amazônica.

O forte laço florístico entre as florestas de galeria do Centro e SE da Província do Cerrado (DF, GO, MG e SP), com a floresta semidecídua, principalmente as de maiores altitudes, da Província Paranaense/Atlântica, fornece evidências de que as baixas temperaturas podem ter sido importantes na diferenciação destas formações (Oliveira-Filho e Ratter, 1995). Já a similaridade florística das florestas de galeria do N e NO da Província do Cerrado (MT e TO) com a Província Amazônica pode ser atribuída à extensa e contínua área de contato com a floresta Amazônica (Rizzini, 1963) e à ocorrência dessas florestas na mesma bacia hidrográfica que a floresta Amazônica (Ratter et al., 1973; 1978; Oliveira-Filho e Ratter, 1995).

A região da Chapada dos Guimarães apresenta temperaturas 3 a 4°C mais baixas que a vizinha Baixada Cuiabana (EDIBAP, 1979, citado por Oliveira-Filho e Martins, 1991), sendo caracterizada por apresentar um inverno mais rigoroso e temperaturas mais amena durante todo o ano. Possivelmente esta particularidade climática da Chapada do Guimarães contribuiu, pelo menos em parte, para maior incidência de espécies da Província Atlântica na floresta do Véu de Noiva do que se poderia esperar a partir dos padrões fitogeográficos das florestas de galeria do Brasil Central, apresentado por Oliveira-Filho e Ratter (1995). Contudo, em relação ao número de indivíduos, a floresta deste estudo mostrou possuir maior contribuição da flora Amazônica, o que pode estar vinculado à proximidade geográfica da Bacia Amazônica, o que teria favorecido a dispersão e estabelecimento de um maior número de indivíduos desta flora adaptados às condições locais.

Estes dados são condizentes com a afirmação de diversos autores, que salientam serem as florestas de galeria do Brasil Central inclusões das floras Amazônica e Atlântica dentro do domínio do cerrado (Cabrera e Willink, 1973; Eiten, 1994). A ocorrência de componentes Amazônicos e Atlânticos no Brasil Central sugere, portanto, a possibilidade de terem sido uma floresta única num passado não muito distante (Rizzini, 1963). Oliveira-Filho e Ratter (1995) explicam que a forte ligação florística entre as florestas ripárias e as florestas tropicais úmidas (Amazônica e Atlântica) está, provavelmente, relacionada à alta semelhança das condições ambientais dos seus habitats, caracterizado pela maior umidade do solo no fundo dos vales.

1.5 CONCLUSÕES

a) A floresta de vale da queda d'água Véu de Noiva apresentou alta riqueza florística expressa nas 172 espécies encontradas. Isto deve-se, certamente, à grande contribuição florística exercida pelas áreas circunvizinhas, à grande heterogeneidade ambiental local e à própria dinâmica processual da comunidade arbóreo-arbustiva;

b) A comunidade arbóreo-arbustiva da floresta de vale do Véu de Noiva possui elevado índice de diversidade de Shannon-Wiener ($H' = 4,343$) em função da sua alta riqueza florística e relativa homogeneidade na distribuição das abundâncias das espécies amostradas ($J' = 0,869$);

c) As principais famílias botânicas encontradas neste levantamento correspondem àquelas citadas como as mais importantes nas principais formações florestais brasileiras, e são muito coincidentes com as principais famílias encontradas em outros levantamentos realizados na região da Chapada dos Guimarães;

d) A maior similaridade florística da floresta do Véu de Noiva com a floresta do Alto da Chapada (Monteiro, 1994) do que com a floresta de galeria da Salgadeira (Oliveira-Filho, 1989) está provavelmente associada às maiores diferenças ambientais com a Salgadeira, que inclui grandes proporções de solos mal drenados e pantanosos;

e) A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro e altura confere à comunidade arbóreo-arbustiva da floresta do Véu de Noiva características típicas de florestas heterogêneas inequianes em função da dinâmica processual, caracterizada pelos constantes distúrbios naturais;

f) O perfil florístico da comunidade arbóreo-arbustiva possui características de vegetação de transição, apresentando componentes das três principais províncias fitogeográficas brasileiras: Amazônica, Atlântica *sensu lato* e do Cerrado; e

g) A Província Amazônica foi a que contribuiu com o maior número de indivíduos na estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva da floresta do Véu de Noiva, provavelmente devido à maior proximidade geográfica, semelhanças nas condições ambientais e ao fato de estarem inseridas na mesma bacia hidrográfica.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE DE GRADIENTES DA COMUNIDADE ARBÓREO-ARBUSTIVA DE UMA FLORESTA DE VALE NO PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS GUIMARÃES, MT

2.1 INTRODUÇÃO

O ecossistema é a unidade básica em ecologia, pois inclui os animais, plantas e o ambiente físico, cada um dos quais interagindo com as propriedades dos demais (Odum, 1988). Dentre os ecossistemas encontrados no mundo, as florestas tropicais são as que mais despertam o interesse de ecólogos e ecologistas, não apenas por causa da alta diversidade de espécies, mas também pela sua complexidade (Basnet, 1992). Um dos componentes desta complexidade é a heterogeneidade dos habitats, a qual influi no padrão de distribuição espacial das espécies de plantas.

Inúmeros fatores ambientais, bióticos e abióticos, bem como algumas de suas interações, são citadas na literatura como sendo os principais responsáveis pela distribuição espacial das espécies arbóreo-arbustivas (Austin, Ashton e Greig-Smith, 1972; Whitmore, 1978; 1984; 1990; Fowler, 1988; Kent e Coker 1992). Swaine (1996) comenta que muitos estudos em florestas temperadas indicam a fertilidade e a umidade do solo como os fatores preponderantes no padrão de distribuição da vegetação. Resultados similares a este também foram encontrados em florestas tropicais (Eiten, 1975; Gentry e Emmons, 1987; Brinson, 1990; Basnet, 1992; Swaine, 1996).

Fowler (1988), salienta que a heterogeneidade espacial do ambiente, tanto no sentido vertical como horizontal, podem ser a causa primária da variação na distribuição das espécies arbóreo-arbustivas em uma comunidade florestal. Estas variações nas condições ambientais refletem-se diretamente na composição florística e na estrutura dessas comunidades, sendo os

ecossistemas ripários típicos exemplos de grande variação em espaços físicos relativamente reduzidos (Brinson, 1990).

As espécie de plantas diferem entre si quanto às suas exigências e tolerâncias em relação às condições ambientais e, conseqüentemente, a sua distribuição e abundância variam de acordo com o gradiente ambiental (Swaine, 1996). A capacidade em suportar alta toxidez de alguns elementos e a deficiência nutricional de outros e a sua eficiência em absorver os elementos essenciais é citada como um dos principais mecanismos que determinam o padrão de distribuição da vegetação (Felfili, 1995). Resultados de análises de gradiente têm sustentado a hipótese de que as espécies de plantas são limitadas em seus padrões de distribuição espacial em grande parte devido às variações no ambiente físico (Austin Ashton e Greig-Smith, 1972; Whitmore, 1978; 1990; Fowler, 1988; Kent e Coker, 1992; Oliveira-Filho et al., 1994a; b; c; d; 1997). Contudo, sabe-se também que a competição restringe ainda mais o âmbito de ocorrência das espécies dentro do espectro de variações nas condições do ambiente físico (Kent e Coker, 1992).

A topografia tem sido citada como um dos principais fatores ambientais responsáveis pelas variações espaciais da vegetação. Oliveira-Filho et al. (1994b; 1997) citam que as variações nas propriedades físico-químicas dos solos são, na maioria das vezes, associadas ao gradiente topográfico local, refletindo-se nas variações florísticas e estruturais da comunidade. A microtopografia afeta não só a disponibilidade de água nos solos como também a dinâmica de ciclagem de nutrientes (Vivian-Smith, 1997) e os processos de gênese dos solos (Oliveira-Filho et al., 1994c; Eiten, 1994), em função da flutuação do nível do lençol freático e da exposição da rocha de origem. A topografia local também pode influenciar a sucessão natural da comunidade e, conseqüentemente, a estrutura da floresta.

As florestas ripárias oferecem excelentes oportunidades de estudo das interações entre comunidades vegetais e variáveis ambientais por meio de análises de gradientes. No Brasil, os primeiros estudos do gênero foram conduzidos por Black, Dobzhansky e Pavan (1950), Pires e Koury (1958) e Rodrigues (1961), todos na Bacia Amazônica. Entretanto tais trabalhos restringiram-se a levantamentos descritivos, tendo contribuído pouco para o conhecimento das correlações entre vegetação e ambiente (Oliveira-Filho et al., 1994d). Van den Berg (1995) comenta que, no Brasil, são poucos os trabalhos que correlacionam a distribuição e abundância das

espécies arbóreo-arbustivas com fatores ambientais e que a grande maioria destes foram realizados no Sul e Sudeste brasileiro.

No Mato Grosso, os primeiros estudos em florestas ripárias considerando as condições ambientais, principalmente edáficas, foram realizadas por Askew et al. (1971) e Ratter et al. (1973, 1978), no noroeste do estado. Mais recentemente outros estudos foram realizados na Chapada dos Guimarães por Oliveira-Filho e Martins (1986), Oliveira-Filho (1989) e Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990). No Brasil Central, podemos citar os estudos de Felfili e Silva-Júnior (1992) e Felfili (1995), no Distrito Federal, e de Schiavini (1992), em Uberlândia (MG).

As investigações básicas em ecologia, principalmente em ecossistemas florestais, tanto a nível de autoecologia como sinecologia, fornecem importantes informações que podem subsidiar futuros estudos aplicados, tais como silvicultura de espécies nativas e/ou manejo das florestas nativas (Dias, 1995). Estudos detalhados associando as espécies arbóreo-arbustivas a fatores ambientais são de grande valia para o entendimento dos mecanismos envolvidos nas leis que regem a natureza. Segundo Vilela et al. (1993) e Oliveira-Filho (1994), este tipo de trabalho é imprescindível para qualquer iniciativa de proteção, recuperação, reconstituição ou enriquecimento da vegetação com espécies nativas.

Catalogar toda a biodiversidade de um ecossistema florestal e suas interações com o meio, é uma tarefa pouco provável de ser executada por questões lógicas, pois exigiria grande esforço, disponibilidade de tempo e de recursos financeiros e humano. Porém, toda e qualquer contribuição acerca de sua composição florística, estrutura e alguns dos principais processos ecológicos envolvidos na comunidade são primordiais para estudos mais avançados a respeito da vegetação de interesse. Oliveira-Filho e Martins (1986) comentam que quando se procura caracterizar a vegetação de uma determinada comunidade ou classificar os tipos vegetacionais de uma região, a análise florística-fisionômica-estrutural pode trazer bons resultados quando associada à interpretação das relações do binômio vegetação-ambiente.

O presente estudo teve como propósito analisar as correlações entre fatores ambientais e a distribuição das espécies arbóreo-arbustivas na floresta de vale da queda d'água Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. Para tanto, foi realizada uma análise de gradientes a partir do levantamento fitossociológico e das variáveis ambientais, principalmente aquelas relacionadas com os solos e a topografia.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Local do estudo

Ver descrição da área de estudo no Capítulo 1, sub-item 1.2.1.

2.2.2 Levantamento da comunidade arbóreo-arbustiva

O levantamento da vegetação foi realizado através da amostragem de parcelas de área fixa, instaladas em transectos distribuídos ao longo de três seções do vale (Figura 1.3). No total foram instaladas 36 parcelas de 30 x 10 m (1,08 ha de área amostral), arranjadas em 18 blocos formados por duas parcelas contíguas cada e alocados em três setores topográficos (Beira do Córrego, Meio e Alto da Encosta), conforme descrito no sub-item 1.2.2, do Capítulo 1. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com CAP (circunferência a altura do peito; 1,30 m de altura) ou média quadrática das ramificações à altura do peito ≥ 15 cm. Os indivíduos mortos e lianas não foram considerados neste levantamento.

Uma melhor descrição da metodologia adotada no levantamento da vegetação pode ser encontrada no Capítulo 1, sub-item 1.2.2.

2.2.3 Levantamento topográfico e das propriedades dos solos

O levantamento topográfico da área foi realizado com auxílio de hipsômetro, para mensurar a inclinação do terreno, bússola, para direcionar o caminhamento, e trena, para medir as distâncias horizontais. A partir das distâncias horizontais e da inclinação do terreno, mensuradas nas três seções do vale e em ambas as faces da vertente, foram traçadas curvas de nível com intervalo de 50 m (Figura 1.3). As cotas topográficas das curvas de nível foram utilizadas para calcular as distâncias verticais entre o talvegue, parte mais baixa da encosta, e o centro das parcelas, conforme utilizadas por Oliveira-Filho et al. (1994c; d) e Van den Berg (1995).

Foram coletadas 18 amostras compostas de solos, uma em cada bloco amostral (Figura 1.3). Cada bloco foi dividido em quatro quadrantes de área igual, sendo retiradas uma subamostras de solo no centro de cada quadrante, com o auxílio do trado e a uma profundidade de 0 - 20 cm. As quatro subamostras de cada bloco foram misturadas para homogeneização do material e

formação de uma amostra composta, com 500 g de solo. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plástico, identificadas e enviadas para o Laboratório de Solos do Departamento de Ciências do Solo da Universidade Federal de Lavras (DCS/UFLA) para determinação das propriedades químicas e granulométricas.

A análise química, granulométrica e dos teores de matéria orgânica dos solos seguiu os procedimentos normais recomendados pela EMBRAPA (1979). O pH foi avaliado por meio de suspensão do solo em água, 1:2,5 e mensurado através do potenciômetro. O potássio (K) e fósforo (P) foram extraídos em solução de Melish (H_2SO_4 na concentração 0,025 N + HCl a 0,05 N) e mensurados através do espectrofotômetro. O cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al) trocável foram extraídos em solução de cloreto de potássio (KCl) na concentração de 1 N; sendo que o Al foi titulado com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 1 N, enquanto que o Ca + Mg e Ca, em separado, foram titulados com solução de EDTA na concentração de 0,025 N. O carbono orgânico, expresso em porcentagem, foi obtido pelo método de Tiurim. A porcentagem de matéria orgânica foi obtida através da multiplicação da porcentagem de carbono orgânico pela constante de Bremelen (1,724). As propriedades granulométricas foram determinadas através do método do densímetro de Bouyoucos.

2.2.4 Análise das correlações entre espécies e fatores ambientais

2.2.4.1 Análise direta de gradientes

Toda análise de gradientes, consiste em avaliar as mudanças nas características da vegetação como possíveis respostas às variações ambientais de um ou mais gradientes. Estas análises partem da premissa de que as características fisionômicas, florísticas e estruturais da comunidade estão fortemente associadas às propriedades inerentes ao ambiente. Na análise direta, os fatores ambientais preponderantes são eleitos antes da mensuração da vegetação (*a priori*) e só então é que são feitas as associações das características da comunidade com os fatores eleitos (*a posteriori*) (Kent e Coker, 1992).

Para identificação dos principais fatores ambientais potencialmente responsáveis pela variação da vegetação foi realizado um teste preliminar através da realização de uma análise de

componentes principais (PCA) (Kent e Coker, 1992) das variáveis ambientais disponíveis. Para efetuar os cálculos desta análise utilizou-se o programa CANOCO, versão 3.1 (Ter Braak, 1988).

A PCA produziu como resultado final um diagrama de ordenação baseado na semelhança das unidades amostrais em termos de variáveis ambientais, reduzindo-as a componentes principais nos eixos de ordenação. Neste diagrama de ordenação ('biplot'), as parcelas foram representadas por "pontos ótimos aproximados" e as variáveis ambientais foram representadas por flechas indicando a intensidade e direção de aumento, como utilizados por Aubert e Oliveira-Filho (1994); Oliveira-Filho et al. (1994a; b; c; d; 1997) e Van den Berg (1995).

Na PCA preliminar, foram utilizadas todas as variáveis ambientais de natureza topográfica e edáfica disponíveis. Esta análise permitiu selecionar um grupo menor de variáveis mais significativas para uso na análise final, as quais foram:

- a) propriedades físicas dos solos: porcentagem de areia, silte e argila;
- b) propriedades químicas dos solos: pH; teores de K, Ca, Mg, Al e soma de bases trocáveis (SB = Ca+Mg+K); capacidade de troca catiônica (CTC efetiva);
- c) teor de matéria orgânica;
- d) distância vertical entre o talvegue e a unidade amostral.

As variáveis cota topográfica (altitude) e seção do vale (transectos) foram eliminadas em função da sua baixa correlação com os eixos de ordenação (< 0.25). A variável setor topográfico também foi eliminada devido a sua colinearidade com a distância vertical. Entre as propriedades químicas dos solos, o teor de fósforo (P) foi excluído devido o seu efeito 'outlier' (variável anômala) em consequência do elevado teor e alta variância entre as unidades amostrais do Grupo Filito/Beira do Córrego. Os teores de H+Al e T (capacidade de troca catiônica a pH = 7,0) foram excluídos pois o primeiro é redundante com pH e teor de Al, e o T não condiz com as condições de acidez encontradas na comunidade, conforme sugere Van den Berg (1995).

As variáveis foram submetidas a transformações a fim de normalizar a distribuição de suas frequências. As variáveis expressas por proporções foram transformadas pela expressão $\sqrt{\text{Arcsen}(x) * K}$ (onde x = valor a ser transformado, K = constante 10^3), enquanto as demais foram transformadas pelo seu logaritmo natural, seguindo Digby e Kempton (1996).

Com base nos fatores ambientais, a PCA separou os blocos amostrais em dois grandes grupos, segundo a fertilidade e textura dos solos (rocha de origem), e cinco sub-grupos, baseado

na distância vertical (posição nos setores topográficos). A análise direta dos gradientes baseou-se nestes cinco sub-grupos, ou sítios, assim organizados:

- a) Sítio Arenito/Alto da Encosta: blocos A, F, G, M, N e S;
- b) Sítio Arenito/Meio da Encosta: blocos B, E, H e L;
- c) Sítio Arenito/Beira do Córrego: blocos C e D;
- d) Sítio Filito/Meio da Encosta: blocos O e R;
- e) Sítio Filito/Beira do Córrego: blocos I, J, P e Q;

Para avaliar as possíveis diferenças nas propriedades físico-químicas dos solos foram aplicadas ANAVA's seguidas por testes de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Zar, 1996) para cada variável de solo entre os cinco sítios. Para cada sítio também foram calculados os mesmos parâmetros fitossociológicos e índices de diversidade descritos no sub-item 1.2.3, do Capítulo 1.

A dissimilaridade fitossociológica entre os sítios foi calculada através da distância euclidiana quadrada, DE (Gauch, 1992; Kent e Coker, 1992) tendo como parâmetro de abundância o IVI das espécies em cada sítio. As DE 's foram calculadas pela expressão:

$$DE_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (X_{ji} - Y_{jk})^2},$$

onde:

DE_{ik} = distância euclidiana quadrática entre os sítios i e k

m = número total de espécies

X_{ji} = IVI da j-ésima espécie no sítio i

Y_{jk} = IVI da j-ésima espécie no sítio k

As distâncias euclidianas entre os sítios foram utilizadas em uma análise de agrupamentos (cluster) com o objetivo de produzir um dendrograma de classificação hierárquica. O agrupamento foi feito pelo método das variâncias mínimas, ou de Ward (1963).

Também foi feita a distribuição diamétrica e das alturas para cada sítio, com o propósito de compará-los fisionomicamente. As distribuições obtidas para cada sítio foram comparadas com as distribuições apresentadas pela comunidade como um todo, através do teste de qui-quadrado (χ^2) (Zar, 1996).

2.2.4.2 Análise de correspondência canônica

As análises multivariadas da vegetação sintetizam os padrões gerais contidos nos dados ao organizar as unidades amostrais em função de suas similaridades florísticas e, ao mesmo tempo, as espécies em função de sua maior abundância nas mesmas unidades amostrais (Oliveira-Filho, 1994). Para avaliar a hipótese da existência de correlação entre a distribuição das abundâncias das espécies e variáveis ambientais foi utilizada a análise de correspondência canônica (“canonical correspondence analysis”) ou CCA (Ter Braak, 1987), por meio do programa CANOCO versão 3.1 (Ter Braak, 1988).

Dos inúmeros métodos de análise multivariada, a CCA tem se mostrado a técnica mais indicada para estudos que visam compreender as correlações existentes entre vegetação e fatores ambientais (Basnet, 1992; Kent e Coker, 1992; Digby e Kempton, 1996). A possibilidade de se testar a significância entre as correlações, por meio do teste de Monte Carlo (Hope, 1968), consiste na maior vantagem da CCA em relação às demais técnicas de análise multivariada (Oliveira-Filho, 1994), tornando-a a mais complexa e avançada das atualmente disponíveis (Kent e Coker, 1992). Esta técnica analisa e sintetiza os dados da vegetação em um diagrama de ordenação multidimensional, formado por eixos perpendiculares, os quais expressam as variações na abundância das espécies em função das mudanças nas condições ambientais, além de mostrar, concomitantemente, quais fatores ambientais são responsáveis pela máxima variação entre as características da vegetação (Basnet, 1992).

Para executar a CCA foram utilizadas as mesmas variáveis ambientais empregadas na PCA definitiva (vide sub-item 2.2.4.1), sendo que estas tiveram os valores repetidos para os pares de parcelas constituintes de cada bloco (por exemplo, bloco A – parcelas AA e AB). Os dados das espécies restringiram-se àquelas cuja porcentagem do IVI foi igual ou superior a um. Isto permitiu eliminar as numerosas espécies menos abundantes, as quais contribuem pouco ou nada para a análise, só aumentando o volume de cálculos (Causton, 1988). Assim, a análise final foi processada com base em 36 parcelas, 39 espécies e 13 variáveis ambientais, organizadas em duas matrizes: a de variáveis ambientais e a de espécies.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Análise direta de gradientes

2.3.1.1 Variáveis ambientais

Os resultados da análise de componentes principais (PCA) para as variáveis ambientais são mostrados no diagrama da Figura 2.1, representado pelos dois primeiros eixos de ordenação das correlações entre os blocos amostrais e as variáveis edáficas e topográficas. Os blocos foram nitidamente separados em dois grupos distintos em relação aos eixos (componentes). A contribuição dos quatro primeiros componentes para a variação total contida nos dados, expressa pelos autovalores ('eigenvalues'), foi de 0,6160; 0,2740; 0,0741 e 0,0289, respectivamente. A variância relativa acumulada para estes mesmos eixos foi de 61,6; 89,0; 96,4; e 99,3%.

O primeiro eixo separou os blocos em dois grandes grupos com base na fertilidade e textura dos solos, o que reflete os dois tipos de rocha de origem: arenito e filito. Já o segundo separou os blocos principalmente com base na distância vertical, textura e matéria orgânica o que reflete sua posição nos setores topográficos. O lado direito do diagrama representa o Grupo Arenito e contém na parte superior os dois blocos amostrados na Beira do Córrego. Mais ao centro, estão os quatro blocos do Meio da Encosta e, na parte inferior, predominantemente, os do Alto da Encosta. Esta topo-seqüência corresponde a um gradiente de aumento da distância vertical do talvegue, que é acompanhado por teores crescentes de matéria orgânica e textura mais grossa entre as unidades amostrais do Grupo Arenito. No lado esquerdo do diagrama, estão os blocos do Grupo Filito. As unidades amostrais da Beira do Córrego encontram-se mais distante do centro do diagrama do que as do Meio da Encosta, sugerindo uma variação interna entre as unidades amostrais do Grupo Filito em função da fertilidade, distância vertical e teor de matéria orgânica do solo.

As variáveis químicas e físicas foram comparadas através da análise de variância, ao nível de 5%, em relação às três seções do vale (transectos) e as suas interações com os setores topográficos. Entretanto, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para nenhuma das variáveis (resultados não apresentados neste trabalho). Este fato vem confirmar a nossa premissa de que os gradientes mais fortes verificam-se entre os setores topográficos (umidade) e grupos de rocha de origem (fertilidade), e não entre os transectos.

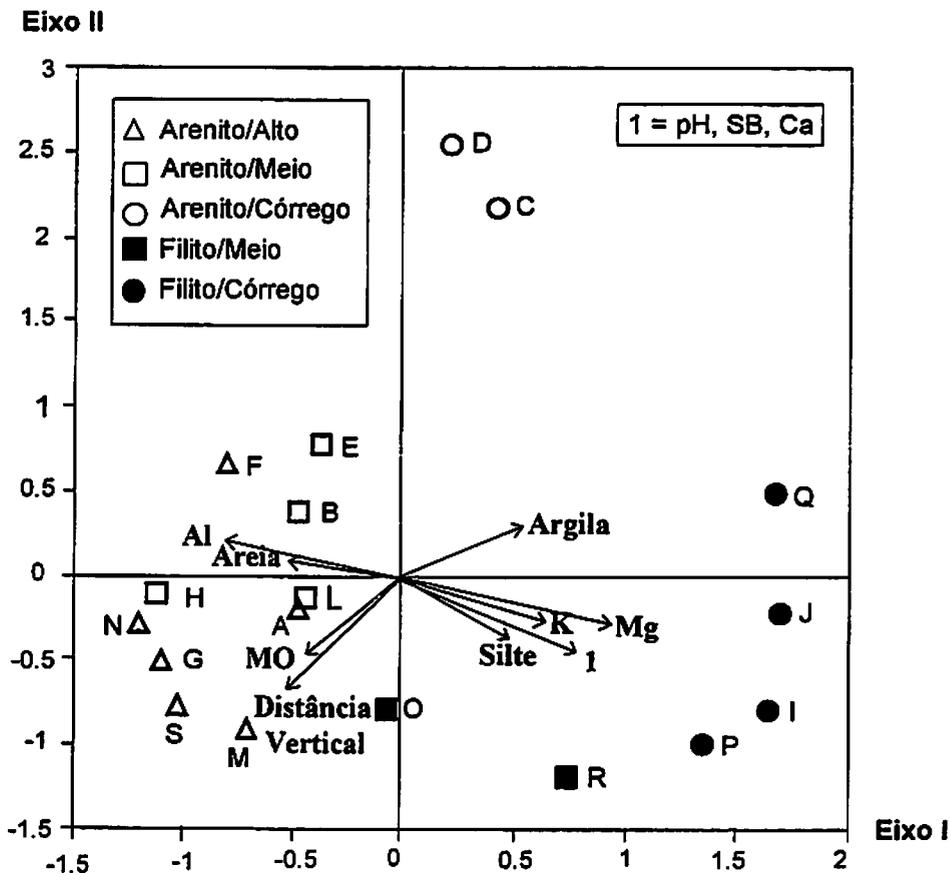


FIGURA 2.1 – Diagrama de ordenação produzido pela análise de componentes principais (PCA), com base nas variáveis ambientais obtidas para os 18 blocos amostrais alocados na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. O diagrama foi construído a partir dos dois primeiros eixos de ordenação. As letras em maiúsculo e negrito indicam os blocos amostrais, as setas representam as variáveis contínuas e o símbolo (+) as variáveis nominais.

TABELA 2.1 – Comparação entre as médias das propriedades químicas e granulométricas dos solos amostrados a 20 cm de profundidade na floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. N = número de amostras por sítio, SB = soma de bases trocáveis (K + Ca + Mg), CTC = capacidade de troca catiônica efetiva (SB + Al) e M.O. = matéria orgânica. Os valores entre parênteses representam o desvio padrão. Médias seguidas das mesmas letras (ou sem letras) não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

Sítios	N	pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	SB	CTC	M.O.	Areia Silte Argila		
											%		
			ppm			meq/100 cc							
Arenito Córrego	2	4,5 b (±0,35)	4,0 (±1,41)	37 c (±3,54)	0,5 b (±0,14)	0,2 c (±0,00)	1,8ab (±0,21)	0,8 b (±0,14)	2,6 (±0,07)	1,4 b (±0,00)	70ab (±5,66)	18 (±4,95)	13a (±0,71)
Arenito Meio	4	4,2 b (±0,10)	4,5 (±0,58)	41 bc (±18,74)	0,5 b (±0,13)	0,2 c (±0,00)	2,2ab (±0,66)	0,8 b (±0,17)	3,1 (±0,55)	2,5ab (±0,49)	72ab (±5,66)	17 (±4,12)	12a (±2,52)
Arenito Alto	6	4,5 b (±0,32)	5,8 (±1,72)	32 c (±11,84)	0,7 b (±0,46)	0,2 c (±0,00)	3,0a (±0,98)	1,0 b (±0,38)	4,0 (±1,27)	4,2a (±1,23)	75a (±4,68)	17 (±3,93)	8,67a (±2,07)
Filito Córrego	4	5,5a (±0,19)	16,2 (±20,5)	66ab (±12,76)	2,7a (±1,10)	1,0a (±0,10)	0,6 c (±0,17)	3,9a (±1,10)	4,4 (±1,25)	2,6ab (±0,54)	65ab (±2,58)	23 (±2,58)	12a (±0,00)
Filito Meio	2	5,3a (±0,00)	6,0 (±0,00)	101a (±16,30)	0,9ab (±0,07)	0,6 b (±0,42)	0,9 bc (±0,64)	1,7 b (±0,42)	2,6 (±0,21)	2,0 b (±0,5)	60 b (±8,49)	27 (±6,63)	14 b (±2,12)

A Tabela 2.1 fornece as médias das propriedades químicas e granulométricas dos solos agrupados de acordo com os cinco sítios discriminados pela PCA. As comparações entre as propriedades físico-químicas dos solos pelo teste de Tukey apontam algumas diferenças que caracterizam as particularidades dos sítios.

Os resultados indicam, de uma maneira geral, uma acidez e toxidez de Al elevadas para os solos do Grupo Arenito e médias para os do Grupo Filito, de acordo com os critérios da EMBRAPA (1979), sendo que os testes de Tukey confirmam esta tendência. A soma de bases (SB) foi baixa e a capacidade de troca catiônica efetiva (CTC) média, para ambos os solos. Contudo, os testes de Tukey indicam diferenças significativas apenas para SB, que é mais elevada nos solos do setor Filito/Beira do Córrego. Os teores de Ca, Mg, e K foram significativamente

mais elevados nos solos do Grupo Filito. Contudo, os teores de Mg também diferem entre os dois sítios topográficos do filito.

Os teores de P não diferiram estatisticamente entre os sítios, embora tenham apresentado médias bastante variáveis (entre 16,2 e 4,0 ppm). Isto se deve certamente à elevada variância encontrada nas unidades amostrais do Grupo Filito/Beira do Córrego.

O teor de matéria orgânica variou de médio a alto, segundo os critérios da EMBRAPA (1979). Entre as diferenças estatisticamente significativas, merece destaque o aumento dos teores de Al e M.O.com a elevação do sítio topográfico dentro do Grupo Arenito.

As variáveis granulométricas indicaram tratar-se de um solo arenoso com textura média a grossa (EMBRAPA, 1979), independentemente da rocha de origem. Contudo, há diferenças significativas entre os sítios para os teores de areia e argila. Apesar destas diferenças não indicarem uma clara separação entre os grupos de rocha de origem, a observação das médias das três variáveis sugere uma tendência do Grupo Filito apresentar textura mais fina.

2.3.1.2 Vegetação

A relação das 15 espécies mais importantes em cada sítio é fornecida pela Tabela 2.2, estando as espécies dispostas em ordem decrescente do IVI. Em cada sítio tais espécies correspondem a uma expressiva porcentagem dos parâmetros que sintetizam a estrutura da comunidade, correspondendo às seguintes porcentagens do IVI e número de indivíduos, respectivamente: 50,06% e 54,90%, no sítio Arenito/Alto da Encosta; 50,88% e 50,33%, no Arenito/Meio da Encosta; e 66,28% e 68,59%, no Arenito/Beira do Córrego. No Grupo Filito, as espécies do Meio da Encosta representam 62,56 do IVI e 74,27% da densidade, enquanto que as da Beira do Córrego correspondem a 52,06% do IVI e 55,39% do número de indivíduos. Estes valores mostram a importância dessas espécies para a estrutura da comunidade de seus respectivos sítios, já que agregam mais da metade do valor total desses parâmetros.

TABELA 2.2 – Relação das 15 principais espécies arbóreo-arbustivas de cada sítio, amostradas na floresta da queda d'água Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, com os seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N = número de indivíduos; P = número de parcelas com ocorrência da espécie; G = área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; DA = densidade absoluta (indivíduo/ha); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta (baseada na área basal); DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e IVI = índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes do IVI para cada sítio.

Espécie	N	P	G (m ²)	d (cm)	h (m)	DA (I/ha)	FA (%)	DoA (m ² /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
ARENITO/ALTO												
<i>Calyptanthes lucida</i>	35	8	0.404	11.10	7.40	97.20	66.67	1.123	8.58	3.81	5.39	17.78
<i>Siparuna guianensis</i>	36	6	0.123	6.40	5.40	100.00	50.00	0.343	8.82	2.86	1.65	13.33
<i>Jacaranda copaia</i>	5	2	0.780	42.50	20.80	13.90	16.67	2.166	1.23	0.95	10.40	12.58
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i>	14	9	0.253	13.40	8.50	38.90	75.00	0.703	3.43	4.29	3.37	11.09
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	11	5	0.410	18.30	9.30	30.60	41.67	1.139	2.70	2.38	5.47	10.55
<i>Ormosia arborea</i>	19	5	0.213	9.60	8.80	52.80	41.67	0.590	4.66	2.38	2.83	9.87
<i>Tapirira guianensis</i>	13	5	0.265	12.60	9.20	36.10	41.67	0.737	3.19	2.38	3.54	9.11
<i>Nectandra cuspidata</i>	14	6	0.204	12.30	8.50	38.90	50.00	0.566	3.43	2.86	2.72	9.01
<i>Ocotea aciphylla</i>	6	5	0.374	22.40	12.00	16.70	41.67	1.039	1.47	2.38	4.99	8.84
<i>Ocotea pomaderroides</i>	14	7	0.140	8.90	7.70	38.90	58.33	0.390	3.43	3.33	1.87	8.64
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	6	5	0.343	23.90	14.00	16.70	41.67	0.954	1.47	2.38	4.58	8.43
<i>Oenocarpus distichus</i>	7	6	0.281	22.60	13.60	19.40	50.00	0.781	1.72	2.86	3.75	8.32
<i>Miconia chartacea</i>	20	3	0.142	9.00	7.30	55.60	25.00	0.394	4.90	1.43	1.89	8.22
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	12	5	0.153	10.40	7.50	33.30	41.67	0.424	2.94	2.38	2.04	7.36
<i>Inga affinis</i>	12	7	0.058	7.50	8.50	33.30	58.33	0.160	2.94	3.33	0.77	7.04
ARENITO/MEIO												
<i>Siparuna guianensis</i>	30	7	0.118	6.70	5.70	125.00	87.50	0.490	11.45	4.52	1.84	17.81
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	13	5	0.606	19.20	11.10	54.20	62.50	2.523	4.96	3.23	9.50	17.69
<i>Ocotea aciphylla</i>	7	4	0.587	28.70	16.20	29.20	50.00	2.446	2.67	2.58	9.21	14.46
<i>Micropholis venulosa</i>	3	3	0.619	49.00	18.50	12.50	37.50	2.579	1.15	1.94	9.71	12.79
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	11	5	0.259	15.70	9.10	45.80	62.50	1.078	4.20	3.23	4.06	11.49
<i>Protium pilosissimum</i>	16	6	0.073	7.30	6.30	66.70	75.00	0.302	6.11	3.87	1.14	11.12
<i>Ocotea pomaderroides</i>	6	4	0.259	15.60	9.30	25.00	50.00	1.081	2.29	2.58	4.07	8.94
<i>Ocotea elegans</i>	5	4	0.273	21.30	9.20	20.80	50.00	1.137	1.91	2.58	4.28	8.77
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	6	3	0.241	17.40	11.90	25.00	37.50	1.004	2.29	1.94	3.78	8.01
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	7	3	0.179	15.50	13.80	29.20	37.50	0.744	2.67	1.94	2.80	7.41
<i>Unonopsis lindmanii</i>	9	4	0.084	9.80	7.90	37.50	50.00	0.349	3.44	2.58	1.31	7.33
<i>Pouteria ramiflora</i>	3	2	0.289	35.00	15.00	12.50	25.00	1.203	1.15	1.29	4.53	6.97
<i>Nectandra cuspidata</i>	3	3	0.231	23.20	13.80	12.50	37.50	0.961	1.15	1.94	3.62	6.70
<i>Oenocarpus distichus</i>	5	3	0.175	20.60	11.40	20.80	37.50	0.729	1.91	1.94	2.75	6.59
<i>Calyptanthes lucida</i>	8	4	0.060	9.30	7.40	33.30	50.00	0.249	3.05	2.58	0.94	6.57

Continua...

TABELA 2.2, Cont.

ARENITO/CORREGO												
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	20	4	0.306	12.30	11.00	166.70	100.00	2.551	10.47	4.49	10.04	25.01
<i>Sloanea guianensis</i>	4	3	0.499	39.40	20.00	33.30	75.00	4.154	2.09	3.37	16.36	21.82
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	15	4	0.279	13.60	8.20	125.00	100.00	2.327	7.85	4.49	9.16	21.51
<i>Sloanea tuerckheimii</i>	16	4	0.203	12.00	9.30	133.30	100.00	1.689	8.38	4.49	6.65	19.52
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	2	0.392	33.70	13.40	33.30	50.00	3.269	2.09	2.25	12.87	17.21
<i>Protium pilosissimum</i>	16	4	0.056	6.50	6.30	133.30	100.00	0.470	8.38	4.49	1.85	14.72
<i>Guatteria nigrescens</i>	10	3	0.114	11.10	8.80	83.30	75.00	0.950	5.24	3.37	3.74	12.35
<i>Matayba guianensis</i>	10	2	0.090	9.60	10.40	83.30	50.00	0.750	5.24	2.25	2.95	10.44
<i>Miconia punctata</i>	7	3	0.073	10.60	12.30	58.30	75.00	0.612	3.66	3.37	2.41	9.44
<i>Miconia matthaei</i>	8	3	0.052	8.20	5.40	66.70	75.00	0.431	4.19	3.37	1.70	9.26
<i>Miconia longifolia</i>	7	3	0.054	9.10	6.50	58.30	75.00	0.451	3.66	3.37	1.77	8.81
<i>Jacaranda copaia</i>	2	2	0.149	28.90	20.50	16.70	50.00	1.243	1.05	2.25	4.90	8.19
<i>Micropholis venulosa</i>	2	2	0.124	25.90	14.00	16.70	50.00	1.030	1.05	2.25	4.06	7.35
<i>Maprounea guianensis</i>	3	2	0.087	18.60	12.30	25.00	50.00	0.727	1.57	2.25	2.86	6.68
<i>Eugenia florida</i>	7	2	0.019	5.80	5.00	58.30	50.00	0.160	3.66	2.25	0.63	6.54
FILITO/MEIO												
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	31	4	0.268	9.00	7.90	258.30	100.00	2.235	15.05	4.82	9.67	29.54
<i>Protium heptaphyllum</i>	19	4	0.288	11.50	7.30	158.30	100.00	2.396	9.22	4.82	10.37	24.41
<i>Matayba guianensis</i>	20	2	0.127	8.30	6.10	166.70	50.00	1.062	9.71	2.41	4.60	16.71
<i>Unonopsis lindmanii</i>	16	3	0.101	8.40	7.40	133.30	75.00	0.838	7.77	3.61	3.63	15.01
<i>Hymenaea courbaril</i>	7	3	0.185	14.90	10.30	58.30	75.00	1.539	3.40	3.61	6.66	13.68
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	13	3	0.086	8.50	6.50	118.30	75.00	0.720	6.31	3.61	3.12	13.04
<i>Sapium glandulatum</i>	9	2	0.170	15.10	10.30	75.00	50.00	1.419	4.37	2.41	6.14	12.92
<i>Siparuna guianensis</i>	11	4	0.038	6.50	5.60	91.70	100.00	0.314	5.34	4.82	1.36	11.52
<i>Inga affinis</i>	6	2	0.125	14.30	8.80	50.00	50.00	1.042	2.91	2.41	4.51	9.83
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	1	0.131	18.10	11.10	41.70	25.00	1.090	2.43	1.20	4.72	8.35
<i>Quiina rhytidopus</i>	4	3	0.048	10.70	6.40	33.30	75.00	0.402	1.94	3.61	1.74	7.30
<i>Bauhinia longifolia</i>	3	3	0.045	11.90	7.80	25.00	75.00	0.373	1.46	3.61	1.62	6.69
<i>Tetragastris balsamifera</i>	3	2	0.072	13.70	6.70	25.00	50.00	0.603	1.46	2.41	2.61	6.47
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	2	0.037	9.20	7.30	41.70	50.00	0.308	2.43	2.41	1.33	6.17
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	1	0.120	39.20	18.00	8.30	25.00	1.003	0.49	1.20	4.34	6.03
FILITO/CÓRREGO												
<i>Trichilia clausenii</i>	35	5	0.533	12.30	7.50	145.80	62.50	2.219	13.01	3.31	8.94	25.26
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	2	2	0.792	52.60	14.30	8.30	25.00	3.298	0.74	1.32	13.28	15.35
<i>Unonopsis lindmanii</i>	18	4	0.322	13.40	8.30	75.00	50.00	1.340	6.69	2.65	5.40	14.74
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	16	4	0.318	14.70	10.10	66.70	50.00	1.326	5.95	2.65	5.34	13.94
<i>Eugenia florida</i>	14	6	0.040	5.80	5.30	58.30	75.00	0.166	5.20	3.97	0.67	9.85
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0.518	81.20	23.00	4.20	12.50	2.156	0.37	0.66	8.68	9.72
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	13	4	0.113	10.00	6.70	54.20	50.00	0.472	4.83	2.65	1.90	9.38
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	2	0.422	42.20	16.30	8.30	25.00	1.757	0.74	1.32	7.07	9.14
<i>Matayba guianensis</i>	10	4	0.133	10.90	8.70	41.70	50.00	0.555	3.72	2.65	2.24	8.60
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	8	5	0.069	9.60	4.90	33.30	62.50	0.287	2.97	3.31	1.16	7.44
<i>Machaerium brasiliensis</i>	6	3	0.169	15.60	8.70	25.00	37.50	0.705	2.23	1.99	2.84	7.06
<i>Guarea guidonea</i>	7	3	0.126	12.60	8.40	29.20	37.50	0.523	2.60	1.99	2.11	6.70
<i>Guarea kunthiana</i>	6	3	0.139	15.50	9.80	25.00	37.50	0.580	2.23	1.99	2.34	6.55
<i>Xylopia emarginata</i>	3	2	0.241	31.70	20.30	12.50	25.00	1.004	1.12	1.32	4.04	6.48
<i>Sebastiania membranifolia</i>	8	2	0.101	12.10	8.30	33.30	25.00	0.419	2.97	1.32	1.69	5.98

Outra particularidade foi que algumas espécies posicionaram-se entre as mais importantes mesmo tendo sido amostradas por poucos exemplares. *Jacaranda copaia*, por exemplo, foi a terceira espécie mais importante no sítio Arenito/Alto da Encosta, apesar de ter sido amostrada, neste sítio, por apenas cinco indivíduos. O mesmo ocorre com *Micropholis venulosa*, *Pouteria ramiflora* e *Nectandra cuspidata* no sítio Arenito/Meio da Encosta, que foram amostradas por apenas três exemplares. Fato semelhante também ocorreu no sítio Arenito/Beira do Córrego com *Sloanea guianensis* (segundo lugar e quatro indivíduos) e *Alchornea glandulosa* (segundo lugar e quatro indivíduos).

Em relação aos sítios do Grupo Filito destacam-se, no Meio da Encosta, *Ocotea aciphylla* com um único exemplar, e *Bauhinia longifolia* e *Tetragastris balsamifera* com três. Na Beira do Córrego, *Hymenaea courbaril* teve apenas um único exemplar e ocupou o sexto maior IVI, enquanto que *Sparattosperma leucanthum* e *Apuleia leiocarpa* com dois indivíduos, ocuparam a segunda e oitava posições, respectivamente. Atribui-se este fato ao elevado porte alcançado pelos indivíduos destas espécies, com destaque para os diâmetros, o que resulta em uma grande dominância absoluta e, conseqüentemente, em um alto IVI.

O perfil florístico e a estrutura fitossociológica são bastante diferentes entre os sítios, pois, dentre as 15 principais espécies de cada sítio, apenas oito em 54 (14,8%) são comuns aos grupos de rocha de origem. Entre os três sítios do Grupo Arenito, nove espécies são comuns entre os setores Alto e Meio da Encosta, quatro entre o Meio da Encosta e a Beira do Córrego e apenas duas entre o Alto da Encosta e a Beira do Córrego. No Grupo Filito só quatro espécies são comuns aos dois setores.

Muitas espécies são peculiarmente mais abundantes em cada sítio. Dentre elas, destacam-se *Calyptanthes lucida*, no Arenito/Alto da Encosta; *Pseudolmedia laevigata*, no Arenito/Beira do Córrego; *Ecclimusa ramiflora*, *Matayba guianensis* e *Protium heptaphyllum*, no sítio Filito/Meio da Encosta; e *Trichilia claussenii*, no Filito/Beira do Córrego. Dentre as espécies citadas, *Trichilia claussenii*, juntamente com *Guarea kunthiana*, *Xylopia emarginata* e *Sebastiania membranifolia*, foram exclusivas do sítio Filito/Beira do Córrego, assim como *Tapirira guianensis* o foi no sítio Arenito/Meio da Encosta.

TABELA 2.3 – Medidas de distância euclidiana quadrada entre os sítios da floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT calculadas com base no IVI das espécies.

Sítios	Arenito/ Alto da Encosta	Arenito/ Meio da Encosta	Arenito/ Beira do Córrego	Filito/ Meio da Encosta
Arenito/ Meio da Encosta	36.98			
Arenito/ Beira do Córrego	60.07	48.38		
Filito/ Meio da Encosta	64.28	58.73	68.42	
Filito/ Beira do Córrego	61.56	56.17	62.07	60.71

As medidas de dissimilaridade entre os cinco sítios obtidas pela distância euclidiana quadrada são apresentadas na Tabela 2.3. O menor valor obtido ocorreu entre os sítios Arenito/Alto da Encosta e Arenito/ Meio da Encosta, conferindo a estes a maior similaridade em suas estruturas. O oposto foi observado entre os sítios Arenito/Beira do Córrego e Filito/Meio da Encosta, cuja *DE* foi a mais elevada.

A classificação hierárquica dos sítios derivada das *DE*'s acima é apresentada pelo dendrograma de dissimilaridade da Figura 2.2. Nota-se, no agrupamento de nível hierárquico mais alto, a diferenciação na estrutura fitossociológica dos sítios em função do grupo de rocha de origem: Arenito e Filito. Entre os sítios do grupo Arenito percebe-se uma maior similaridade entre o Alto e o Meio da Encosta, seguida da fusão com a Beira do Córrego em um nível de ligação bem próximo ao agrupamento com o grupo Filito. Dentre os sítios do grupo Filito pode-se observar uma fraca similaridade estrutural entre seus dois sítios.

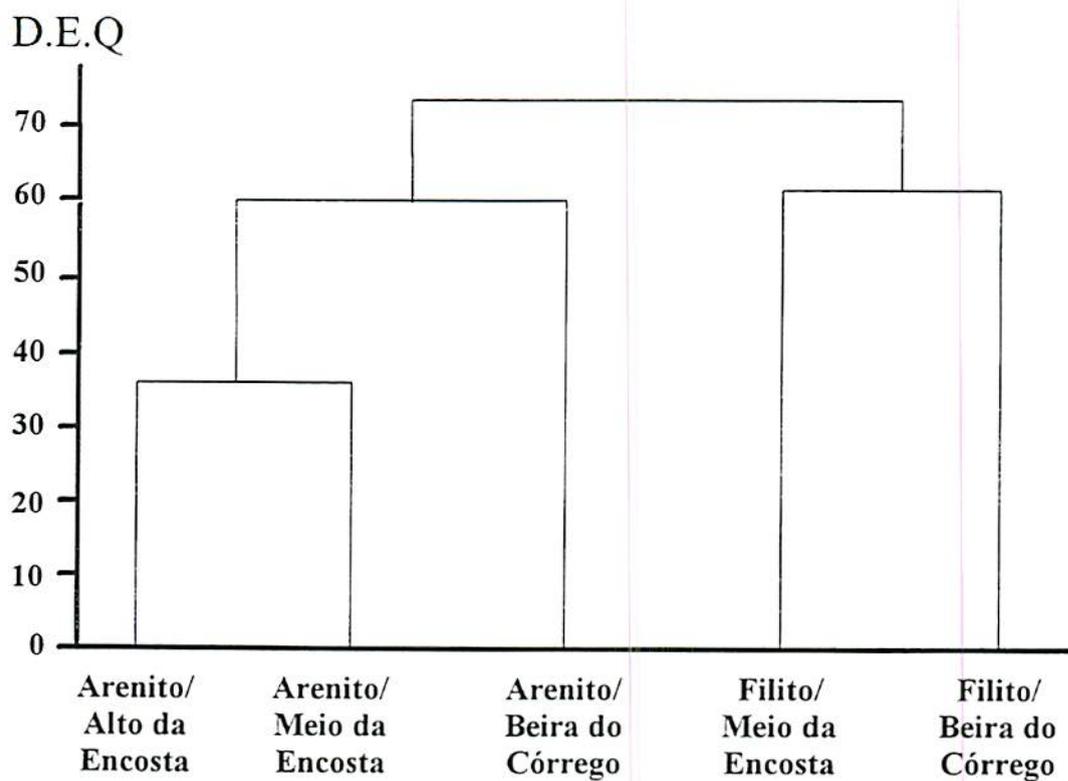


FIGURA 2.2 – Dendrograma obtido pelo método da variância mínima (método de Ward) e usando a distância euclidiana quadrada (D.E.Q.) como medida de dissimilaridade mostrando o agrupamento hierárquico dos cinco sítios da floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT.

TABELA 2.4 – Valores totais e médios dos parâmetros gerais da floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT, para cada sítio e para a área amostral total, onde: P = número de parcelas amostradas; N = número de indivíduos amostrados; DA_{tot} = densidade absoluta total, expressa em número de indivíduos por hectare; DoA_{tot} = dominância absoluta, com base na área basal; d = diâmetro médio; h = altura média; S = número de espécies amostradas; spp. raras = número de espécies amostradas com apenas um indivíduo; H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener; e J' = índice de equabilidade de Pielou.

Sítios	P	Área (ha)	N	DA_{tot} (ind/ha)	DoA_{tot} (m^2/ha)	d (cm)	h (m)	S	spp. raras	H'	J'
Arenito Alto	12	0,36	408	1.133,3	7,497	11,84	8,17	76	21	3,80	0,88
Arenito Meio	8	0,24	262	1.091,6	6,372	13,47	9,27	72	26	3,84	0,90
Arenito Córrego	4	0,12	191	1.591,7	3,048	11,60	9,83	49	19	3,40	0,87
Filito Meio	4	0,12	206	1.716,7	2,772	11,04	7,79	47	20	3,23	0,84
Filito Córrego	8	0,24	269	1.120,8	5,959	12,74	8,38	76	34	3,76	0,87
Total	36	1,08	1336	1.237,0	23,749	12,18	8,46	148	38	4,34	0,87

Comparando os parâmetros gerais da vegetação em cada um dos sítios e na comunidade como um todo (Tabela 2.4), podemos observar que o sítio Arenito/Meio da Encosta foi o que obteve a maior média de diâmetro e a segunda maior altura média, ou seja, possui em média indivíduos de maior porte, o que provavelmente refletiu no menor valor de densidade total. Por outro lado, os sítios Filito/Meio da Encosta e Arenito/Beira do Córrego tiveram comportamento contrário, além de terem sido amostrados com as mais baixas dominâncias absolutas. No Grupo Arenito, a dominância absoluta cresce encosta acima, ao passo que o oposto acontece no Grupo Filito. Os maiores índices de diversidade foram encontrados no Arenito/Alto da Encosta e Arenito/Meio da Encosta, e os menores no Filito/Meio da Encosta e Arenito/Beira do Córrego. Contudo, estas diferenças correspondem também às áreas com maior e menor intensidade amostral, o que afeta o número total de indivíduos e espécies, enfraquecendo as comparações.

A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro e altura, por sítio e para a comunidade como um todo, é apresentada nas Figuras 2.3 e 2.4. Em geral, a distribuição diamétrica seguiu o padrão de distribuição exponencial negativa, ou “J invertido”, típico de florestas heterogêneas inequidâneas. As distribuições de alturas apresentaram um padrão do tipo sigmóide, também típico destas florestas. Apesar dos gráficos indicarem uma certa variação fisionômica entre os sub-grupos avaliados, os testes de qui-quadrado (χ^2) não foram significativos a 5% de probabilidade para todas distribuições de diâmetro e altura, indicando que os sub-grupos não diferem estatisticamente das distribuições apresentadas pela floresta como um todo.

2.3.2 Análise de correspondência canônica

Os resultados da análise multivariada (CCA) encontram-se nos dois diagramas de ordenação, ou ‘biplots’, apresentados nas Figuras 2.5, 2.6, e na matriz de correlações da Tabela 2.5. Embora a CCA apresente a vantagem de representar as unidades amostrais e espécies em um único ‘biplot’, optou-se por representá-las em diagramas separados visando facilitar a visualização.

Os ‘eigenvalues’ (autovalores), cujo valor expressam a contribuição de cada eixo para a variação total dos dados, foram 0,4579; 0,2858; 0,2445 e 0,1801 para os quatro primeiros eixos, respectivamente. Autovalores menores que 0,5 são considerados baixos, indicando gradientes curtos, ou seja, com mais variação nas abundâncias relativas que substituição de espécies (Ter Braak, 1995). Como o autovalor do primeiro eixo fica próximo a este limite, o gradiente nele representado possui, certamente, características intermediárias. Já o do segundo eixo representa, tipicamente, um gradiente curto. O eigenvalue do terceiro eixo apresenta um peso semelhante ao do segundo. Contudo, seus padrões são bem redundantes com os aqueles dos eixos anteriores, embora com correlações mais baixas (Tabela 2.5). As variâncias relativas acumuladas para os quatro primeiros eixos da ordenação foram: 14,5; 23,5; 31,3 e 37,0%, do primeiro ao quarto eixo, respectivamente. Para as relações espécies-variáveis ambientais, estas variâncias foram de: 25,7; 41,7; 55,3 e 65,4%, valores relativamente baixos. Contudo, ter Braak (1988) afirma que isto é natural em dados de vegetação, pois estes encerram normalmente muito ruído (‘noise’).

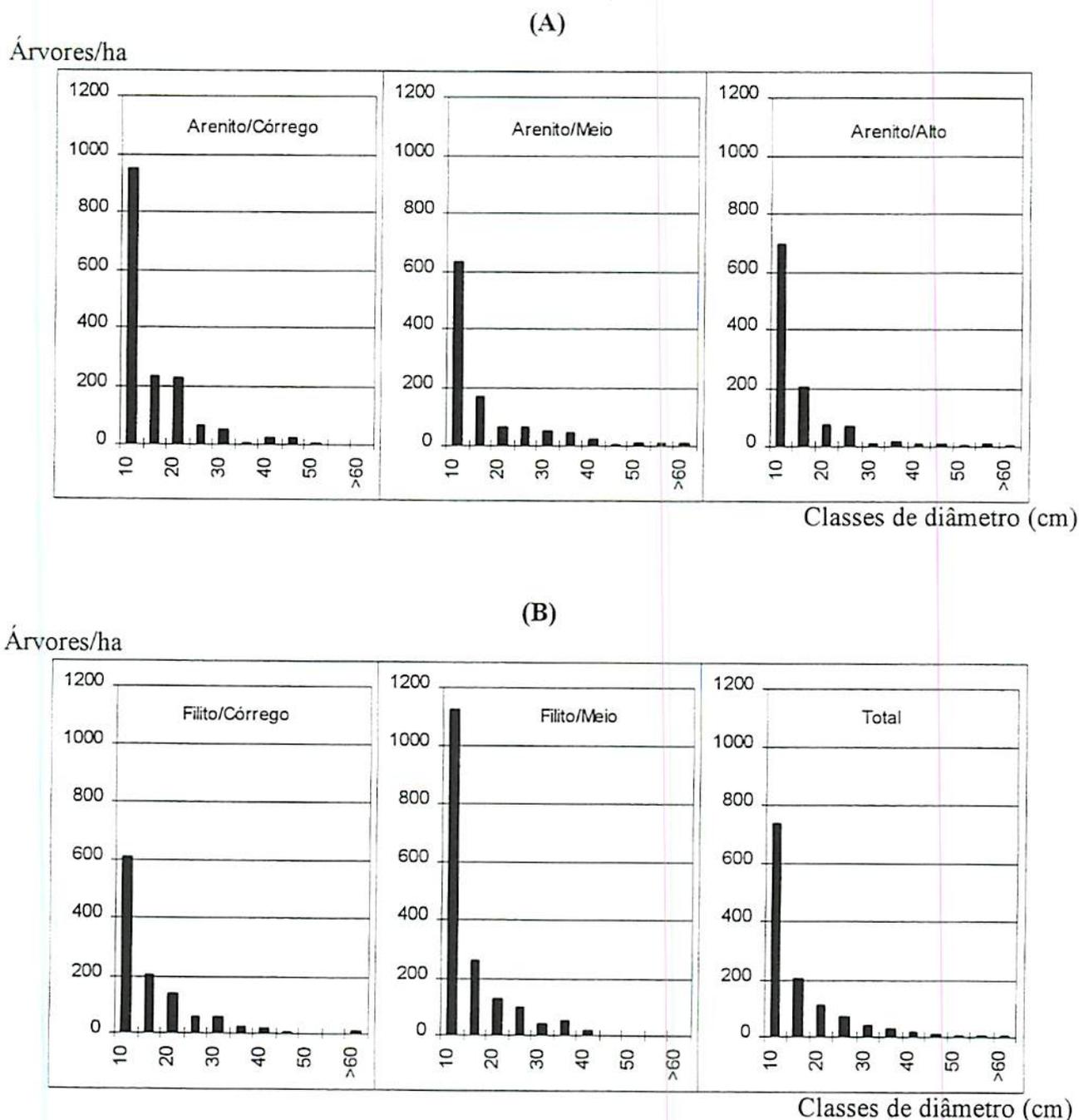


FIGURA 2.3 – Distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro para a comunidade arbóreo-arbustiva amostrada nas 36 parcelas de 10 x 30 m da floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. Na figura A, estão os sítio pertencentes ao Grupo Arenito e na figura B estão os sítios do Grupo Filito juntamente com área amostral como um todo. No eixo x está expresso o valor central das classes de diâmetro.

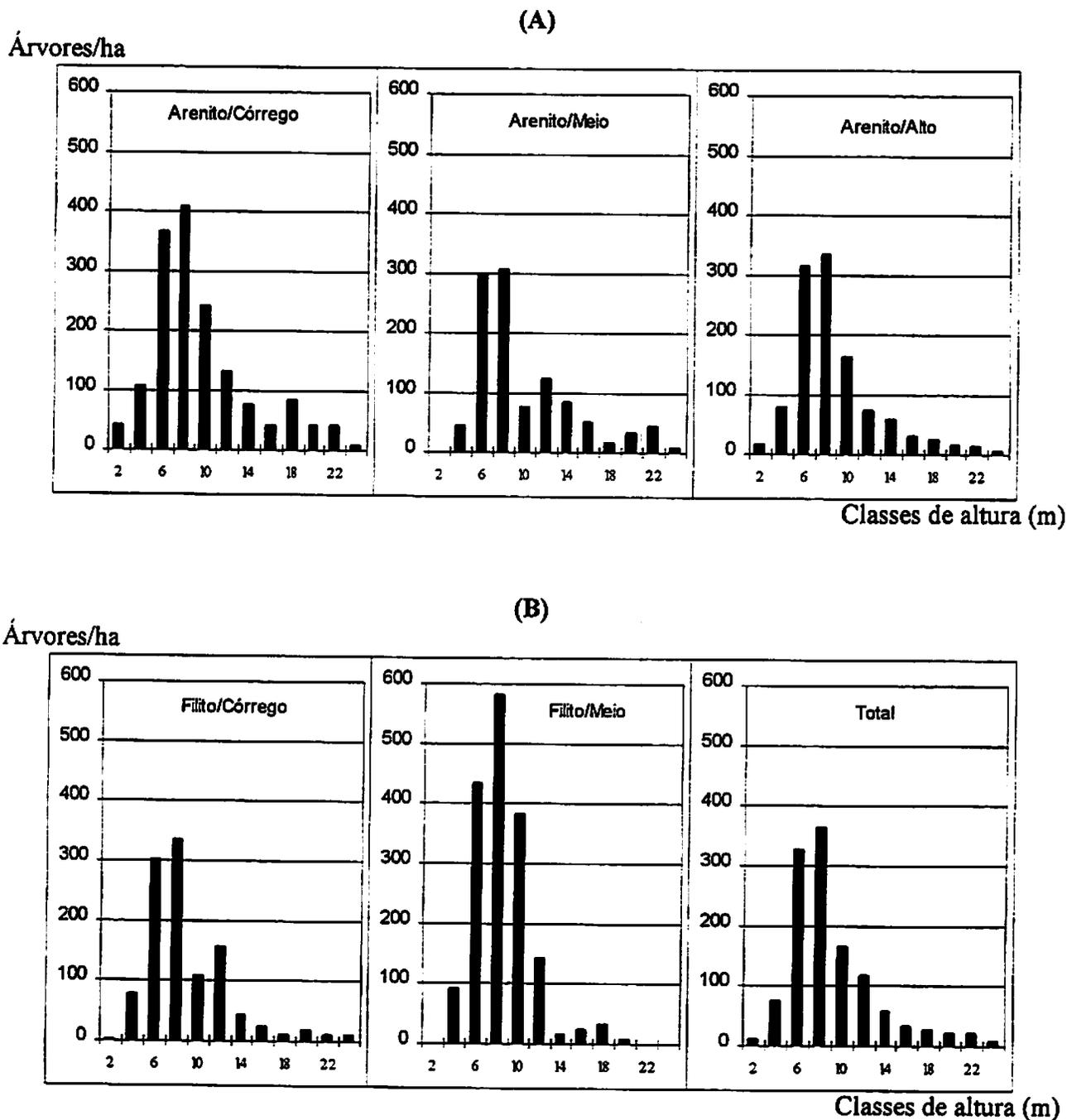


FIGURA 2.4 – Distribuição dos indivíduos nas classes de altura para a comunidade arbóreo-arbustiva amostrada nas 36 parcelas de 10 x 30 m da floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. Na figura A, estão os sítios pertencentes ao Grupo Arenito e na figura B estão os sítios do Grupo Filito juntamente com a área amostral como um todo. No eixo x está expresso o valor central das classes de alturas.

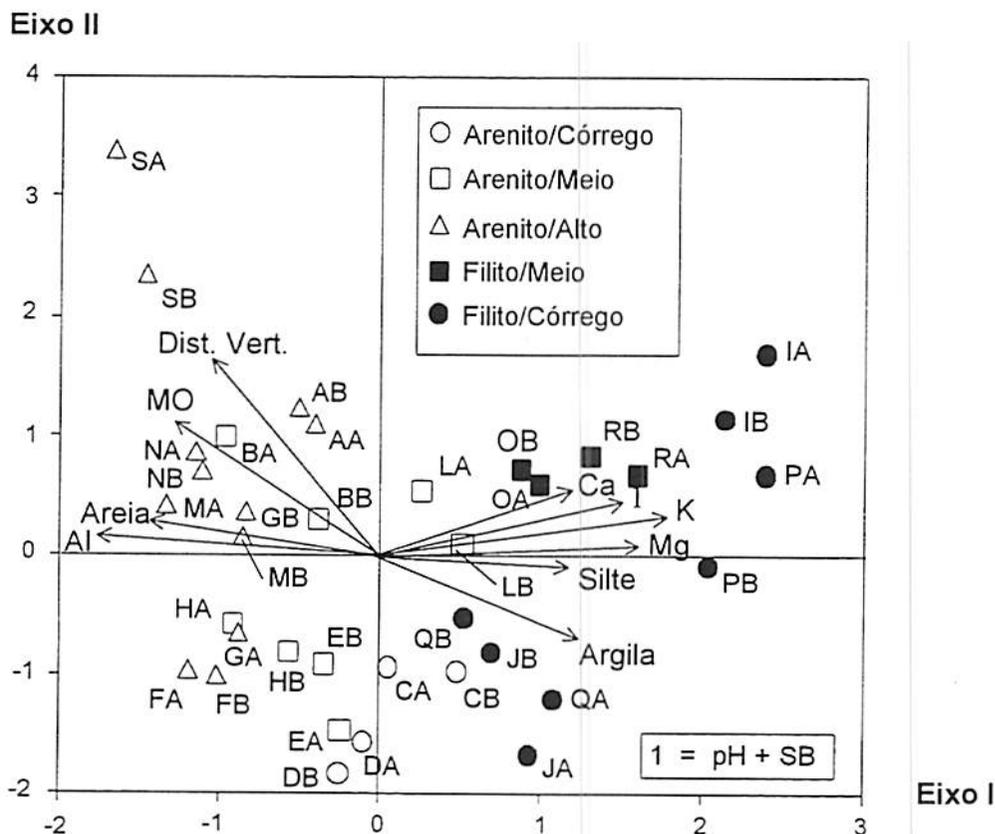


FIGURA 2.5 – Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado nos dados de número de indivíduos das 39 espécies mais abundantes (> 10 indivíduos) nas 36 parcelas amostradas na floresta de vale do Vêu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. O gráfico mostra a distribuição das parcelas e variáveis ambientais nos dois primeiros eixos de ordenação. As parcelas são identificadas pelas letras maiúscula, conforme Figura 1.3. As setas indicam a grandeza e o sentido das variações das variáveis ambientais. As variáveis nominais são representadas por centróides (+).

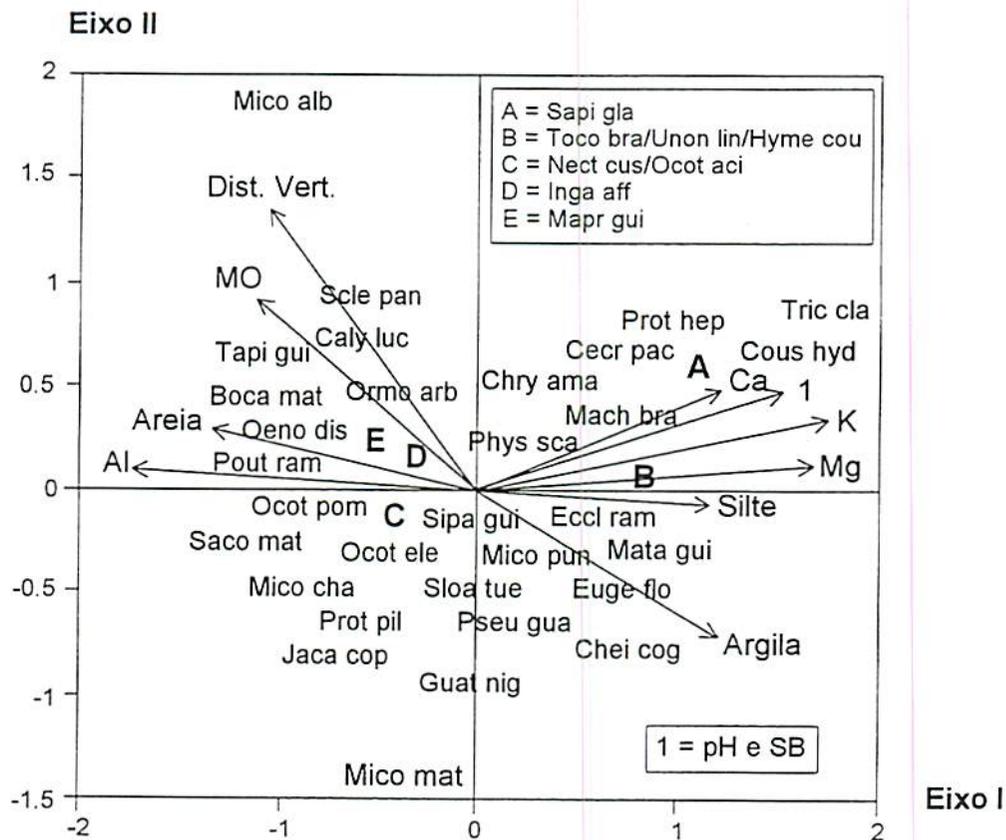


FIGURA 2.6 – Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA), baseado nos dados de número de indivíduos das 39 espécies mais abundantes (> 10 indivíduos) nas 36 parcelas amostradas na floresta de vale do Véu de Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. O gráfico mostra a distribuição das espécies e variáveis ambientais nos dois primeiros eixos de ordenação. As espécies são identificadas por abreviaturas dos seus respectivos nomes científicos (vide Tabela 1.1). As setas indicam a grandeza e o sentido das variações das variáveis ambientais. As variáveis nominais são representadas por centróides (+).

TABELA 2.5 – Análise de Correspondência Canônica (CCA): matriz de correlações ponderadas entre os três primeiros eixos de espécies (Eixo spp) e ambientais (Eixo amb), e entre estes e as variáveis ambientais utilizadas. Os fatores balanceados por parcelas são o número de indivíduos das 39 espécies mais abundantes. As variáveis ambientais estão padronizadas pela média igual a zero e a variância com amplitude de +1 a -1. Dist. Vert. = distância vertical entre o córrego e a unidade amostral; M.O. = matéria orgânica e SB = soma de bases trocáveis.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Eixo spp 1	1.00																
2 Eixo spp 2	0.05	1.00															
3 Eixo spp 3	0.01	0.01	1.00														
4 Eixo amb 1	0.96	0.00	0.00	1.00													
5 Eixo amb 2	0.00	0.94	0.00	0.00	1.00												
6 Eixo amb.3	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	1.00											
7 Dist. Vert.	-0.50	0.61	-0.12	-0.51	0.65	-0.14	1.00										
8 pH	0.71	0.26	0.03	0.74	0.28	0.03	-0.16	1.00									
9 K	0.83	0.17	-0.28	0.86	0.18	-0.31	-0.33	0.63	1.00								
10 Ca	0.61	0.24	0.42	0.63	0.26	0.46	-0.18	0.81	0.41	1.00							
11 Mg	0.80	0.05	0.16	0.82	0.06	0.17	-0.33	0.79	0.61	0.76	1.00						
12 Al	-0.84	-0.04	0.07	-0.87	0.05	0.08	0.47	-0.69	-0.76	-0.53	-0.89	1.00					
13 SB	0.74	0.21	0.31	0.77	0.23	0.33	-0.24	0.87	0.57	0.97	0.89	-0.70	1.00				
14 M.O.	-0.52	-0.44	0.28	-0.54	0.47	0.31	0.72	-0.07	-0.48	0.17	-0.23	0.58	0.01	1.00			
15 Areia	-0.64	-0.13	0.20	-0.67	0.14	0.22	0.35	-0.48	-0.71	-0.39	-0.46	0.42	-0.49	0.26	1.00		
16 Silte	0.56	-0.03	-0.13	0.59	-0.03	-0.14	-0.11	0.51	0.60	0.45	0.47	-0.34	0.54	-0.02	-0.95	1.00	
17 Argila	0.57	-0.33	-0.28	0.60	-0.35	-0.31	-0.75	0.22	0.65	0.09	0.28	-0.44	0.21	-0.68	-0.72	0.46	1.00

O ruído natural dos dados de vegetação não deve ser visto como comprometedor da significância dos achados da CCA, pois as correlações entre espécies e variáveis ambientais para os quatro primeiros eixos foram altas: 0,964; 0,935; 0,916 e 0,882, respectivamente. Além disso, o teste de permutação de Monte Carlo indicou uma correlação estatisticamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre as abundâncias das espécies e as variáveis ambientais empregadas na análise ($F = 2,74$, $P < 0,01$). Estes resultados indicam que os fatores ambientais utilizados foram suficientes para explicar uma boa parte da flutuação da abundância das espécies. No entanto, uma parte das variações da vegetação não se correlaciona com os fatores ambientais fornecidos, ou então elas são puramente estocásticas.

A Tabela 2.5 apresenta as correlações entre as variáveis ambientais e destas com os três primeiros eixos de ordenação (ambientais e de espécies). Percebe-se que o primeiro eixo foi mais fortemente correlacionado com o teor de Al, negativamente, e os teores de K e SB Mg e pH, positivamente. Em relação ao segundo eixo, as principais variáveis ambientais associadas foram distância vertical, positivamente, e o teor de matéria orgânica e Argila, negativamente. Com base nestes resultados podemos afirmar que o primeiro eixo de ordenação associa-se basicamente com as variáveis relacionadas com a fertilidade do solo, a qual é acompanhada pelo pH. Já o segundo eixo está correlacionado principalmente com as variáveis relacionadas com o gradiente de umidade e textura do solo.

As técnicas de análise multivariada, PCA e CCA, coincidiram quanto à distribuição espacial das unidades amostrais (Figuras 2.1 e 2.5, respectivamente) separando-as em cinco sítios. As correlações entre os eixos de ordenação e os fatores ambientais também foram similares nas duas técnicas. Destacamos apenas o fato de as unidades amostrais e fatores ambientais localizados na parte inferior e superior do diagrama da PCA se inverteram no diagrama da CCA, porém respeitando o mesmo padrão de distribuição. Isto sugere um gradiente de fertilidade e umidade dos solos entre as unidades amostrais.

O diagrama da Figura 2.5 mostra que o primeiro eixo (horizontal) discriminou as parcelas em dois grupos distintos: as que pertencem ao Grupo Filito, no lado direito, e as do Grupo Arenito, predominantemente no lado esquerdo, padrão este também observado no diagrama da PCA (Figura 2.1). Em termos gerais as parcelas apresentam-se distribuídas no diagrama em faixas diagonais, de acordo com a sua posição nos setores topográficos. Estas diagonais demonstram que a distância vertical também interferiu de maneira significativa no primeiro eixo, embora não seja tão preponderante como no segundo eixo. As parcelas da Beira do Córrego (O e ●) tenderam a se concentrar na diagonal do lado direito, parte inferior, seguidas das do Meio da Encosta (□ e ■), na diagonal central, embora algumas de suas unidades amostrais tenham se misturado com as da Beira do Córrego e Alto da Encosta. Este fato evidencia o papel de transição desempenhado por este setor, o que também foi observado no diagrama da PCA. As parcelas do Alto da Encosta (Δ) ocuparam o lado esquerdo do diagrama, com um padrão mais vertical que diagonal.

A distribuição das espécies no diagrama da CCA (Figura 2.6) indica suas correlações com os habitats definidos pela fertilidade e textura dos solos (rocha de origem), e distância vertical

(setores topográficos). *Trichilia clausenii*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Matayba guianensis*, *Eugenia florida* e *Cheiloclinium cognatum* têm maior vínculo com o sítio Filito/Beira do Córrego. O mesmo ocorre com *Protium heptaphyllum*, *Cecropia pachystachya*, *Sapium glandulatum*, *Machaerium brasiliensis*, *Tocoyena brasiliensis*, *Unonopsis lindmanii*, *Hymenaea courbaril* e *Ecclinusa ramiflora* no sítio Filito/Meio da Encosta; *Chrysophyllum amazonicum*, *Physocalymma scaberrimum*, *Inga affinis*, *Nectandra cuspidata*, *Ocotea aciphylla*, *Siparuna guianensis*, *Ocotea elegans*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Miconia chartacea*, *Protium pilosissimum* e *Jacaranda copaia* no sítio Arenito/Meio da Encosta; *Miconia punctata*, *Sloanea tuerckheimii*, *Pseudolmedia laevigata*, *Guatteria nigrescens* e *Miconia matthaei* no sítio Arenito/Beira do Córrego; e *Miconia albicans*, *Sclerolobium paniculatum*, *Calyptranthes lucida*, *Tapirira guianensis*, *Ormosia arborea*, *Bocageopsis mattogrossensis*, *Oenocarpus distichus*, *Maprounea guianensis*, *Pouteria ramiflora* e *Ocotea pomaderroides* no sítio Arenito/Alto da Encosta.

2.4 DISCUSSÃO

O uso da PCA como ferramenta para indicar os principais fatores responsáveis pela variação dos dados ambientais mostrou ser bastante eficiente. Os cinco sítios indicados pela PCA foram perfeitamente discriminados pela análise direta de gradientes, através do teste de Tukey para as propriedades físico-químicas dos solos, e pelas comparações fisionômica, florística e estrutural, entre os sítios. Além disso, a CCA indicou uma forte correspondência entre os padrões emergentes dos dados ambientais e aqueles emergentes das abundâncias das espécies.

A distribuição dos indivíduos nas classes de diâmetro e altura não apresentou irregularidades marcantes, sugerindo que distúrbios de origem antrópica não tem acontecido na área, há um bom tempo (Lorimer, 1985). De fato, não há no registro histórico desta comunidade nenhum tipo de exploração predatória e/ou ocorrência de incêndios que possam ter comprometido a dinâmica desta vegetação. A topografia íngreme do vale certamente limitou muito a possibilidade de exploração do ambiente, como extração de madeira.

Mesmo que as distribuições diamétricas e de alturas não tenham diferido estatisticamente, percebe-se que algumas variações entre os sítios relacionam-se com os parâmetros gerais da comunidade. Os sítios Arenito/Meio da Encosta e Arenito/Beira do Córrego obtiveram os indivíduos de maior porte, principalmente quanto à altura média, provavelmente devido a maior competição por luz em função de estarem encaixados na parte baixa do vale. No Alto da Encosta, o porte médio das árvores diminui, talvez porque o solo menos fértil e úmido restringiu o crescimento das mesmas, como encontrado por Lleras e Kirkbride (1978), na Serra do Caximbo.

Ao contrário do Grupo Arenito, no Filito os menores valores de altura e diâmetro médios ocorreram no Meio da Encosta. Isto está provavelmente relacionado com os solos, pois neste setor topográfico eles são mais rasos, com constantes afloramentos da rocha matriz. Nestas condições, o sistema radicular não consegue se desenvolver bem, resultando em baixa estabilidade dos indivíduos de maior porte. Estas árvores freqüentemente caem formando clareiras que proporcionam condições para o surgimento de muitos indivíduos de pequeno porte (jovens), o que aumenta a densidade e diminui as alturas e diâmetros médios. Este fato ocorre em menor intensidade próximo ao córrego devido à menor declividade do terreno.

Gentry e Emmons (1987) relatam que a fertilidade e umidade dos solos geralmente apresentam alta correlação positiva com a riqueza de espécies do sub-bosque. Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990) citam ainda que o déficit hídrico do solo pode ser um fator limitante para o estabelecimento das plantas, podendo contribuir para o decréscimo da diversidade. Baseado nestas afirmações, pode-se atribuir a maior riqueza de espécies e o elevado H' do sítio Arenito/Alto da Encosta ao grande número de indivíduos nele amostrados. Desta maneira, a maior intensidade amostral, e não as condições ambientais mais favoráveis, é que estaria contribuindo para a maior riqueza e diversidade encontrada neste sítio.

A dessemelhança encontrada entre as comunidades sobre solos derivados das duas rochas de origem, Arenito e Filito, certamente está associada às diferenças de fertilidade e textura (umidade do solo). Situações semelhantes já foram encontradas na região tanto para florestas de galeria como cerrados. Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990) encontraram dois gradientes principais na comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta de galeria na Salgadeira, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Um destes gradientes relacionava-se com a fertilidade dos solos a qual era incrementada quando o córrego passava do leito de arenito para o de filito, de maneira semelhante ao que ocorre na floresta de vale do Véu de Noiva. Oliveira-Filho e Martins (1991) apontaram as diferenças nas propriedades dos solos, principalmente textura e fertilidade, como principais causas da dissimilaridade florística entre os cerrados da Baixada Cuiabana e os da Chapada dos Guimarães, sendo que estas diferenças advêm das duas rochas de origem, filito e arenito.

Os solos da Baixada Cuiabana são formados, predominantemente, a partir do filito ardosiário do Grupo Cuiabá, de origem Pré-Cambriana. Estas rochas, em geral, dão origem a solos rasos, de textura fina e fertilidade variável, porém mais alta que a dos solos derivados do arenito (Oliveira-Filho e Martins, 1991). Já os solos da Chapada dos Guimarães, normalmente originários do arenito Devoniano do Grupo Chapada, têm textura arenosa e são, via de regra, de fertilidade muito baixa.

No geral, as propriedades do solo, principalmente o teor de umidade e a fertilidade, têm sido consideradas como os principais fatores responsáveis pelo amplo e variado padrão de distribuição das espécies de plantas em florestas tropicais (Brinson, 1990). As propriedades físico-químicas dos solos na área de estudos mostraram-se muito heterogêneas, principalmente em

decorrência da variação na rocha de origem e da topografia íngreme, que geram grande heterogeneidade ambiental, fato já encontrado em outras matas ripárias por Oliveira-Filho e Martins (1986), Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990) e Oliveira-Filho et al. (1994b; c).

A comparação das propriedades químicas dos solos dos dois grupos de rocha de origem, principalmente em relação aos sítios mais baixos, indica que o relevo teve pouca influência sobre a fertilidade. Portanto, as diferenças nas propriedades químicas dos solos estão mais fortemente vinculadas às características da rocha de origem do que ao gradiente topográfico e suas repercussões no regime hídrico dos solos e sedimentação diferencial, de acordo com o encontrado por Oliveira-Filho et al. (1997).

Os solos pertencentes ao Grupo Filito tiveram em média pH e teores de SB mais altos, níveis de Al mais baixos e textura mais fina que os do Grupo Arenito. Oliveira-Filho e Martins (1991) encontraram propriedades químicas e granulométricas bastante semelhantes às do Grupo Filito do presente estudo em um cerradão sobre afloramentos de filito, próximo à Chapada dos Guimarães. Este cerradão foi incluído pelos autores na fisionomia “cerradão mesotrófico”, estabelecida por Ratter et al. (1973) como característica das manchas de solos mais férteis no Brasil Central.

Os solos do Grupo Arenito apresentaram baixa fertilidade, textura grossa e suas propriedades químicas e granulométricas foram muito semelhantes às dos solos do “cerradão das cabeceiras” descrito por Oliveira-Filho e Martins (1986) e Oliveira-Filho, Ratter e Shepherd (1990) para a região da Salgadeira, dentro do limite do PNCG. Este cerradão foi incluído pelos autores na fisionomia “cerradão de solos distróficos”, estabelecida por Ratter et al. (1973) como característica das transições cerrado-floresta no Brasil Central, que ocorrem sobre solos arenosos e de baixa fertilidade, mas com maior disponibilidade de água.

Entre os três sítios do Grupo Arenito podemos observar que os teores de matéria orgânica e areia tendem a diminuir encosta acima, enquanto o teor de argila segue padrão inverso. As variações das propriedades dos solos ao longo de uma catena podem ser causadas por variações nas taxas de sedimentação ou erosão superficial e na composição do material sedimentado ou exportado (Oliveira-Filho et al., 1994b; Resende, Curi e Santana, 1988). Além disso, os solos da parte alta da encosta são normalmente mais rasos e com capacidade de armazenamento de água mais baixa, o que favorece a erosão laminar. Resende, Curi e Santana (1988) comentam que, em

solos com topografia íngreme, as perdas e ganhos são grandes face à elevada taxa de erosão superficial e intemperismo dos sedimentos primários, respectivamente. Isto acarreta maior escoamento superficial dos excessos hídricos, promovendo a remoção das partículas mais leves do solo que são depositadas na parte mais baixa da encosta fazendo surgir um gradiente de textura mais fina encosta abaixo.

A elevação do teor de matéria orgânica encosta acima, no Arenito, provavelmente deve-se à redução da umidade dos solos, o que inibe a ação de microorganismos decompositores e reduz a taxa de incorporação dos restos orgânicos ao solo, resultando num maior acúmulo de matéria orgânica (Las Salas, 1987; Resende, Curi e Santana, 1988). A associação do Alto da Encosta com o Al também pode se vincular ao gradiente de umidade, fato também observado em matas ripárias de Itutinga, MG, por Oliveira-Filho et al. (1994b) e Van den Berg (1995).

É provável que o fator umidade do solo exerça importante papel na diferenciação entre a vegetação da floresta de vale e a vegetação circunvizinha, conforme descrevem Oliveira-Filho e Martins (1986) e Van den Berg (1995). Entretanto as diferenças internas na floresta de vale do Vêu de Noiva apresentam maior vínculo com a fertilidade dos solos porém, também, podem sofrer forte influência da umidade do solo. Deve-se destacar que a variável distância vertical entre o córrego e as unidades amostrais (que reflete o gradiente de umidade em uma encosta), teve boa correlação com o segundo eixo da CCA (-0,4961), bem como a mais forte correlação com o segundo eixo (0,6052).

Se as rochas de origem mostraram-se fortemente correlacionadas com as variações nas propriedades químicas e granulométricas dos solos, não é menos verdade afirmar que elas também exercem forte influência sobre o regime de água dos solos. Solos mais arenosos, como os originários do arenito, são fortemente drenados, apresentando baixa capacidade de armazenamento de água (Resende, Curi e Santana, 1988). Os solos derivados do filito, por apresentarem textura mais fina, certamente armazenam mais água. A certa redundância entre as variáveis referentes à fertilidade dos solos com as relacionadas com textura do solo e distância vertical, no primeiro eixo da CCA, provavelmente indica a influência do tipo de rocha não só nas propriedades químicas e granulométricas dos solos, mas também no seu regime hídrico. Pode-se ainda considerar que o primeiro eixo da CCA resumiu não somente um gradiente de fertilidade e textura dos solos, mas também e, talvez, principalmente, um gradiente de regime hídrico dos solos. Este fato é reforçado

pelo alto valor do eigenvalues deste eixo. Somente o registro de variáveis de umidade de solo poderia ter esclarecido melhor esta questão.

A distribuição das principais espécies no diagrama da CCA apresentou coerência com as listagens das espécies mais importantes de cada sítio (análise direta). A análise do número de indivíduos amostrados no levantamento total e em cada sítio em particular permite destacar, além das espécies abundantes e exclusivas, aquelas com grande preferência por certos habitats. No sítio Arenito/Alto da Encosta, destacam-se *Bocageopsis matogrossensis*, *Ormosia arborea* e *Miconia chartacea*; no sítio Arenito/Beira do Córrego, *Sloanea guianensis* e *Miconia longifolia*; no sítio Filito/Meio da Encosta, *Protium heptaphyllum* e *Sapium glandulatum*; no sítio Filito/Beira do Córrego, *Sparattosperma leucanthum* e *Guarea guidonea*.

Observando a classificação ecológica das principais espécies de cada sítio (vide Capítulo 1, Tabela 1.1), constatamos que há uma certa tendência dos sítios pertencentes ao Grupo Arenito apresentarem o maior número de espécies na categoria climax exigente de luz. Por outro lado, nos sítios pertencentes ao Grupo Filito o número de espécies climax tolerante à sombra é consideravelmente maior. Foi observado durante os trabalhos de campo que, de uma maneira geral, o dossel é mais aberto nos sítios do arenito, permitindo maior penetração de luz no sub-bosque, enquanto o contrário ocorre nos sítios do filito. Esta diferença nas condições luminosas certamente explica o desbalanço das proporções de espécies tolerantes à sombra e exigentes de luz. Provavelmente os principais responsáveis por esta variação da luminosidade estejam vinculado às diferenças na deciduidade e altura das espécies, assim como a densidade diferenciada entre os sítios. Situação semelhante foi encontrada no Triângulo Mineiro por Oliveira-Filho et al. (1997), onde as espécies exigentes de luz preferiram sítios extremos em termos de regime hídrico, fortemente drenados ou alagáveis, enquanto as tolerantes à sombra preferiram os solos moderadamente a bem drenados.

No diagrama de ordenação das espécies pode-se perceber que elas tendem a se concentrar em cinco habitats preferenciais, principalmente, em função do gradiente de fertilidade/umidade dos solos. *Trichilia clausenii*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Eugenia florida* e *Cheiloclinium cognatum* mostraram-se preferenciais pelo sítio mais fértil e com maior umidade do solo (Filito/Beira do Córrego). *Protium heptaphyllum*, *Cecropia pachystachya*, *Sapium glandulatum*, *Machaerium brasiliensis*, *Tocoyena brasiliensis*, *Unonopsis lindmanii*, *Hymenaea courbaril*,

Ecclinusa ramiflora e *Matayba guianensis*, preferiram o sítio moderadamente fértil e com boa umidade do solo (Filito/Meio da Encosta). *Miconia punctata*, *Sloanea tuerckheimii* *Pseudolmedia laevigata*, *Guatteria nigrescens* e *Miconia matthaei* preferiram o habitat de baixa a moderada fertilidade e boa umidade (Arenito/Beira do Córrego). *Chrysophyllum amazonicum*, *Physocalymma scaberrimum*, *Inga affinis*, *Nectandra cuspidata*, *Ocotea aciphylla*, *Siparuna guianensis*, *Ocotea elegans*, *Protium pilosissimum* e *Jacaranda copaia* foram preferenciais pelo habitat com baixa a moderada fertilidade e razoável umidade (Arenito/Meio da Encosta). Por último vêm as espécies com habitat preferencial nos solos com baixa fertilidade e umidade (Arenito/Alto da Encosta): *Miconia albicans*, *Sclerolobium paniculatum*, *Calyptranthes lucida*, *Bocageopsis mattogrossensis*, *Tapirira guianensis*, *Ormosia arborea*, *Maprounea guianensis*, *Pouteria ramiflora*, *Ocotea pomaderroides*, *Sacoglottis mattogrossensis*, *Miconia chartacea* e a palmeira *Oenocarpus distichus*. No entanto, é necessário que repetições destas tendências sejam registradas em outros locais, para que assim possamos caracterizar estas espécies com mais segurança (Oliveira-Filho et al., 1994a). Além disso, o espaço destes habitats preferenciais das espécies no diagrama de ordenação é definido de forma um tanto subjetiva e baseado em seu ótimo de distribuição.

Kent e Coker (1992) ressaltam que estudos descritivos, como este, são meramente exploratórios e geradores de hipóteses, podendo apenas direcionar os futuros estudos experimentais. Somente a partir destes é que podemos testar as hipóteses propostas. Porém existem pouquíssimos trabalhos experimentais *in-situ* sobre as correlações entre a distribuição das espécies de plantas e os fatores ambientais, nenhum deles com comunidades arbóreas (Vivian-Smith, 1997). Isto deve-se às razões lógicas de limitações de tempo e recursos financeiros para a manipulação ambiental necessários para um estudo desta natureza em comunidades florestais. No caso de florestas tropicais, soma-se a isto a extraordinária diversidade e complexidade destas comunidades. Entretanto, percebe-se que nos últimos anos tem-se intensificado o número de trabalhos não experimentais com florestas tropicais nativas. Estes trabalhos surgem como uma das alternativas possíveis para gerar informações a respeito das interações do binômio vegetação-ambiente.

2.5 CONCLUSÕES

a) As curvas de distribuição de frequências de diâmetro e altura sugerem a ausência de interferências antrópicas marcantes na estrutura fisionômica da floresta de vale do Véu de Noiva;

b) As dessemelhanças entre os cinco sítios amostrados na floresta de vale do Véu de Noiva, em termos de composição e estrutura da comunidade, estão certamente vinculadas às variações das condições ambientais, principalmente fertilidade e umidade dos solos;

c) A maior variação das propriedades químicas e granulométricas dos solos está fortemente associada ao tipo de rocha de origem. Já o regime de água nos solos, provavelmente, vincula-se tanto à rocha de origem como aos setores topográficos da encosta;

d) Embora o diagrama de ordenação tenha indicado a separação das espécies em cinco sítios, o que sugere habitats preferenciais para as mesmas, é necessário que tais padrões de distribuição sejam encontrados em outras áreas para confirmar as tendências encontradas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S. de. **Florística e estrutura de um fragmento de floresta Atlântica, no município de Juiz de Fora**. Viçosa – MG: UFV, 1996. 91p. (Dissertação – Mestrado em Ciência Florestal).
- ALVES, P. L. da C. A.; PAVANI, M. do C. M. D. **Instruções básicas para a coleta e preparo de material botânico a ser herborizado**. Jaboticabal: UNESP/FUNESP, 1991. 22p. (Boletim Técnico, 57).
- ASKEW, G. P.; MOFFATT, D. J.; MONTGOMERY, R. F.; SEARL, P. S. Soils and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3, São Paulo, 1971. **Anais....** São Paulo: Edgard Blucher, 1971. p.150-150.
- AUBERT, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus spp.* e *Pinus spp.* em Lavras (MG). **Revista Árvore**, Viçosa, v.18, n.3, p.194-214, jul./set. 1994.
- AUSTIN, M. P., ASHTON, P. S. E GREIG-SMITH, P. The application of quantitative methods to vegetation survey III. A reexamination of rain forest data from Brunei. **Journal of Ecology**, Oxford, v.60, n.2, p.305-324, June 1972.
- BASNET, K. Effect of topography on the pattern of trees in tabonuco (*Dacryodes excelsa*) dominated rain forest of Puerto Rico. **Biotropica**, St. Louis, v.24, n.1, p.31-42, Mar. 1992.
- BLACK, G. A.; DOBZANSKY, T. H.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**, Wageningen, v.3, n.1, p.413-425, Jan. 1950.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto Radambrasil**: folhas SE 21 - Corumba e SD.21 - Chapada dos Guimarães; geomorfologia, pedologia; vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 452p.
- BRINSON, M. M. Riverine forests. In: LUGO, A. E.; BRINSON, M. M.; BROWN, S. (eds.). **Ecosystems of word 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, 1984. 226p.

- CABRERA, A. L.; WILLINK, A. **Biogeografía de America Latina**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. 1973. 154p.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O. **Manual of vegetation analysis**. New York: Haper, 1959. 325p.
- CARVALHO, D. A. DE; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto Rio Grande (Bom Sucesso, estado de Minas Gerais). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.18, n.1, p.39-49, jan. 1995.
- CAUSTON, D. R. **An introduction to vegetation analysis, principles and interpretation**. London: Unwin Hyman, 1988. 342p.
- COLE, M. N. Cerrado, Caatinga and Pantanal the distribution and origin of the savanna vegetation of Brasil. **The Geographical Journal**, London, v.126, n.2, p.168-179, Apr. 1960.
- CORADIN, L. Conservação da biodiversidade e recursos genéticos. **Silvicultura**, São Paulo, v.14, n.58, p.12-15, nov./dez. 1994.
- DIAS, H. C. T. **Fenologia de quatro espécies arbóreas e variação temporal e espacial da produção de serrapilheira em uma área de floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG**. Lavras: MG: UFLA, 1995. 50p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal).
- DIGBY, P. G. N.; KEMPTON, R. A. **Multivariate analysis of ecology communities**. London: Chapman & Hall. 1996. 206p. (Population an Comunity Biology Series).
- EITEN, G. The vegetation of the Serra do Roncador. **Biotropica**, St. Louis, v.7, n.2, p.112-135, June 1975.
- EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado - caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UnB, 1994. p.17-73.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979. 282p.
- FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamic of a gallery forest in Central Brasil. **Vegetatio**, The Hague, v.4, n.2, p.1-15, Apr. 1995.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JUNIOR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forest at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P. A., PROCTOR, J.; RATTER, J. A. (eds.). **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London: Chapman & Hall. 1992. p.392-416.
- FOWLER, N. The effects of environmental heterogeneity in space and time on the regulation of populations and communities. In: DAVY, A. J.; HUTCHINGS, M. J.; WATKINSON, A. R. (eds.). **Plant population ecology**. Oxford: Blackwell, 1988. p.249-269.

- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1988 (Escala 1:5.000.000).
- GAUCH, H. C. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge: Cambridge University, 1982. 298p.
- GENTRY, A. H.; EMMONS, L. H. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of Neotropical forest. **Biotropica**, St. Louis, v.19, n.3, p.216-227, Sept. 1987.
- HOPE, A. C. A. A simplified Monte Carlo significance teste procedure. **Journal of the Royal Statistical Society Series B**, London, v.30, n.3, p.582-598, May 1968.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Departamento de Economia Florestal. **Diagnóstico do setor florestal de Mato Grosso**. Brasília: Ministério da Agricultura / Divisão de Manejo Florestal. 1984. 354p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Unidades de conservação do Brasil**: Parques Nacionais e Reservas Biológicas. v.1. Brasília, 1989. 182p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Plano de ação emergencial**: Documento de informações básicas do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Cuiabá, 1994. 49p.
- IZQUIERDO, E. G.; BENVENUTTI, D. Fitossociologia de uma mata ciliar do córrego do Coxipó do Ouro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4, Belo Horizonte, 1996. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira para a Valorização do Meio Ambiente, 1996. p.221-222.
- JOLY, A. B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 11.ed.. São Paulo: Nacional, 1993. 777p.
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, São Paulo, 1993. **Anais...** São Paulo: USP, 1993. 1-12p.
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis, a practical approach**. London: Belhaven, 1992. 363p.
- LAS SALAS, G. **Suelos y ecosistemas forestales; con énfase in America tropical**. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1987. 450p. (Colección libros y materiales educativos/IICA, 80)
- LLERAS, E.; KIRKBRIDE Jr., J. H. Alguns aspectos da vegetação da Serra do Cachimbo. **Acta Amazonica**, Manaus, v.1/2, n.8, p.51-65, mar./jun. 1978.
- LORIMER, C. G. Methodological consideration in the analysis of forest disturbance history. **Canadian Journal of Forestry Research**, New York, v.15, n.1, p.20-213, Jan. 1985.

- MACEDO, R. L. G.; PINTO, J. R. R. O perfil do visitante do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4, Belo Horizonte, 1996. Anais... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira para a Valorização do Meio Ambiente, 1996. p.114-116.
- MANTOVANI, W. Conceituação e fatores condicionantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1, Campinas, 1989. Anais... Campinas: Fundação Cargil, 1989. p.11-19.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 245p. (Série Tese).
- MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington: General Secretarial of the Organization of American States, 1982. 273p.
- MONTEIRO, J. R. B. **Composição florística e estrutura de uma floresta mesófila semidecídua no município de Chapada dos Guimarães - MT**. Campinas - SP: Universidade Estadual de Campinas, 1994. 96p. (Dissertação - Mestrado em Biologia Vegetal).
- MORELLATO, L. P. C.; ROSA, N. A. Caracterização de alguns tipos de vegetação na região Amazônica, Serra dos Carajás, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, n.1, p.1-14, jul. 1991.
- MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G.T. Composition and structure of an amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v.5, n.1, p.3-18, jan. 1989.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley and sons, 1974. 574p.
- MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da reserva florestal do Sacavém, São Luis, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, Manaus, v.24, n.3/4, p.189-218, set./dez. 1994a.
- MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva florestal do Sacavém, São Luis, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, Manaus, v.24, n.3/4, p.219-236, set./dez. 1994b.
- ODUM, P. E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do Córrego da Paciência, Cuiabá (MT). **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.3, n.1. p.91-112, jan. 1989.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras, v.1, n.1, p.64-72. 1994.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; ALMEIDA, R. J. de; MELLO, J. M. de; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.17, n.1, p.67-85, jul. 1994a.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; CURI, N.; VILELA, E. de A.; CARVALHO, D. A. Tree species distribution along soil catenas in riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora*, London, v.192, n.1, p.47-64, Jan. 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada do Guimarães (MT). *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v.9, n.2, p.207-223, dez. 1986.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; MARTINS, F. R. A comparative study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, v.48, n.3, p.307-322, Sept. 1991
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; RATTER, J. A. Database, woody flora of 106 forest areas of eastern tropical South America. Edinburgh: Royal Botanic Garden Edinburgh, 1994, 51p. (Occasional Monographs from the Royal Botanic Garden Edinburgh, n.4).
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; RATTER, J. A. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, v.52, n.2, p.141-194, July 1995.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; RATTER, J. A.; SHEPHERD, G. J. Floristic composition and community structure of a Central Brazilian gallery forest. *Flora*, London, v.184, n.2, p.103-117, June 1990.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, F. R.; STUBBLEBINE, W. H. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.5, n.4, p.413-431, Dec. 1989.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES, M. L. Differentiation of streamside and upland vegetation in an area of montana semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora*, London, v.189, n.4, p.287-305, Dec. 1994b.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; CARVALHO, D. A. GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.10, n.4, p.483-508, July 1994c.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Effect of flooding regime and understory 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, Apr. 1994d.

- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; MENDONÇA, R. C. de; LEÃO, D. T. Estudo dendrométrico e ecológico de mata ripária da região Centro-Oeste. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.43-55, jan. 1990.
- PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; PEREIRA, B. A. S. Parâmetros volmétricos e da biomassa da mata ripária do córrego dos Macacos. **Cerne**, Lavras, v.2, n.2, p.91-105. 1996.
- PINTO, J. R. R.; RIBEIRO, G. L. S.; BENVENUTTI, D.; MACIEL, A. A. A. Composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de um trecho da floresta de galeria da queda d'água Veu-de-Noiva, Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, MT. In: LEITE, L. L.; SAITO, C. H. (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UnB, 1997. p.12-21.
- PIRES, J. M.; KOURY, H. M. **Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém**. Belém: Instituto Agrônômico do Norte, 1958, p.3-44. (Boletim Técnico, 36).
- PRANCE, G. T. Principais características florísticas da Amazônia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35, Belém, 1984. **Anais...** Brasília: IBAMA, 1990. p.309-333.
- RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observation on the vegetation of northeastern Mato Grosso, II. Forest and soils of the Rio Suiá-Missu area. **Proceedings of the Royal Society of London (B)**, London, v.203, n.3, p.191-208, June 1978.
- RATTER, J. A.; RICHARDS, P. W.; ARGENT, G.; GIFFORD, D. R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso, I. The woody vegetation types of the Xavantina - Cachimbo Expedition area. **Philosophical Transaction of the Royal Society of London (B)**, London, v.226, n.2, p.449-492, Apr. 1973.
- RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e interpretações**. Brasília: Ministério da Agricultura; Lavras: ESAL/FAEPE; Piracicaba: PATAFOS, 1988. 83p.
- RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: Cambridge University, 1952. 423p.
- RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológico) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.26, n.1, p.3-64, jan./mar. 1963.
- 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 Amazonia, 1961, 157 p. (Publicação do INPA, 10).
- SANCHES, R. O. **Zoneamento agroecológico do Estado de Mato Grosso: ordenamento ecológico - paisagístico, meio natural e rural**. Cuiabá: Fundação de Pesquisas Candido Rondon. 1992. 160p.

- SCHIAVINI, I. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. 195p. (Tese – Doutorado em Ecologia).
- SCOLFORO, J. R. S. **Inventário florestal**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1993. 228p.
- SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 1: manual do usuário**. Campinas: UNICAMP. Departamento de Botânica, 1994. 88p.
- SOARES, A.R.; DIAS, H. C. T.; SILVA, G. **Análise fitossociológica e da estrutura diamétrica de espécies que ocorrem numa mata seca em Lavras, Minas Gerais**. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. p.322-324.
- SWAINE, M. D. **Rainfall and soil fertility as factors limiting forest species distribution in Ghana**. *Journal of Ecology*, Oxford, v.84, n.4, p.419-428, Aug. 1996
- SWAINE, M. D.; HALL, J. B. **The mosaic theory of forest regeneration and determination of forest composition in Ghana**. *Journal Tropical Ecology*, Oxford, v.84, n. 2, p.253-269, Apr. 1996.
- SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. **On the definition of ecological species groups in tropical rain forest**. *Vegetatio*, The Hague, v.75, n.2, p. 81-86, Apr. 1988.
- TER BRAAK, C. J. F. **The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis**. *Vegetatio*, The Hague, v.69, n.3, p.69-77, July 1987.
- 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 (Technical report LWA-88-2, TNO)**. Wageningen: Institute of Applied Computer Science, 1988. 95p.
- TER BRAAK, C. J. F. **Ordenation**. In: JONGMAN, R. H. G.; TER BRAAK, C. J. F.; VAN TONGERENO, O. F. R. (eds.). **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University, 1995. p.91-173.
- VAN DEN BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e a análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo**. Lavras: UFLA, 1995. 73p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal).
- VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- VILELA, E. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. **Espécies de mata ciliar com potencial para estudos de revegetação no Alto Rio Grande, sul de Minas**. *Revista Árvore*, Viçosa, v.17, n.2, p.117-128, abr./jun. 1993.

- VIVIAN-SMITH, G. Microtopographic heterogeneity and floristic diversity experimental wetland communities. **Journal of Ecology**, Oxford, v.85, n.1, p.71-82, Feb. 1997.
- WARD, J. H. Hierarchical grouping to optimise an objective function. **Journal of the American Statistical Association**, Washington, v.162, n.2, p.236-244, May 1963.
- WHITMORE, T. C. Gaps in forest canopy. In: TOMILSON, P. B.; ZIMMERMAN, M. H. (eds.). **Tropical ree as living systems**. Cambridge: Cambridge University, 1978. p.639-655.
- WHITMORE, T. C. **Tropical rain forest of the Far East**. 2.ed.. Oxford: Clarendon, 1984. 248p.
- WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forest**. Oxford: Clarendon, 1990. 226p.
- ZAR, J. K. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662p.