

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JULIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS DE**  
**JABOTICABAL**

**VARIAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM**  
**UMA TOPOSSEQUÊNCIA NUM VALE DA SERRA DE**  
**MARACAJU, AQUIDAUANA, MS**

**Norton Hayd Rego**  
**Eng. Agrônomo**

**JABOTICABAL, SP - BRASIL**

**2008**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JULIO DE MESQUITA FILHO”**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS DE**  
**JABOTICABAL**

**VARIAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM**  
**UMA TOPOSSEQUÊNCIA NUM VALE DA SERRA DE**  
**MARACAJU, AQUIDAUANA, MS**

**Norton Hayd Rego**

**Orientador: Prof. Dr Sérgio Valiengo Valeri**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do Título de Doutor em Agronomia (Produção Vegetal).

**JABOTICABAL – SÃO PAULO**

**Junho de 2008**

Rego, Norton Hayd  
R343v Variação da estrutura da vegetação arbórea em uma  
toposseqüência num vale da Serra de Maracaju, Aquidauana, MS /  
Norton Hayd Rego. -- Jaboticabal, 2008  
Ix, 105 f. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008  
Orientador: Sergio Valiengo Valeri.  
Banca examinadora: André Luiz Pinto, Jolimar Antonio Schiavo,  
Gener Tadeu Pereira, Rinaldo César de Paula  
Bibliografia

1. Florística . 2. Fitossociologia. 3. Floresta estacional  
semidecidual 4. Cerrado. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de  
Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 581.5

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Norton Hayd Rego, filho de Francisco Adolfo Rego e Astir Hayd Rego, nasceu em 14 de dezembro de 1965 na cidade de Antonio João, Mato Grosso do Sul. Formou-se em Engenharia Agrônômica pela Fundação Faculdade de Agronomia Luiz Meneghel em Bandeirantes, Paraná em 1992. Obteve o título de Mestre em Produção Vegetal, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em 2003. Em 2001 iniciou suas atividades na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Atualmente é Professor nos cursos de Agronomia, Especialização em Biologia da Conservação e Especialização em Manejo de Solos do Cerrado.

A Deus,  
Incondicionalmente,

**OFEREÇO**

A minha filha Letícia,

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr Sérgio Valiengo Valeri pela orientação, confiança, amizade e pelas oportunidades de crescimento profissional que me proporcionou.

Aos membros da Banca Examinadora de Qualificação: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Esmeralda Soares Payão Demattê, Prof. Dr Gener Tadeu Pereira; Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Célia Regina Paes Bueno; Prof Dr Rinaldo César de Paula pelas análises cuidadosas dos trabalhos e pelos direcionamentos, correções e sugestões.

Aos membros da Banca Examinadora da Defesa: Prof. Dr André Luiz Pinto; Prof. Dr Jolimar Antonio Schiavo; Prof. Dr Gener Tadeu Pereira; Prof. Dr Rinaldo César de Paula pelas correções e análise cuidadosa do trabalho.

À coordenadoria e aos funcionários da Seção de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Unesp, pelo carinho e atenção dispensados. Aos professores pelos ensinamentos e amizades estabelecidas.

À Nadia Lynn Oliveira e Wagner Aparecido Tarina pela atenção e apoio prestados.

Aos professores do Departamento de Ciências Exatas: Prof. Dr Antônio Ferraud e Prof. Dr Gener Tadeu Pereira pelos auxílios prestados nas análises estatísticas.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mara Cristina Pessoa da Cruz do Laboratório de Fertilidade dos Solos do Departamento de Solos e Adubos, pelas análises de fertilidade dos solos.

Aos professores do Departamento de Solos e Adubos: Prof. Dr José Eduardo Corá; Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Célia Regina Paes Bueno; Prof. Dr Itamar Andreolli pelas análises e classificação dos solos.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) pelo apoio prestado durante a realização deste trabalho.

Aos coordenadores, professores e funcionários da UEMS pelos incentivos prestados.

Aos funcionários da UEMS: Miguel Benteo (*in memoriam*); Payacan; Jorge de Deus pelos auxílios nas coletas de campo.

Aos estagiários e amigos: Antonino Hypólito Dias Neto, Getúlio de Freitas Seben e Luiz Paulo Montenegro Miranda, pelo grande auxílio durante as avaliações de campo e análises dos dados.

À minha querida família pelo carinho, compreensão e estímulos necessários para a conclusão desta etapa científica.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Liliam Hayd da UEMS, esposa e companheira ímpar, pela convivência familiar e universitária e pelos auxílios prestados no desenvolvimento dos trabalhos, escrita científica e provas datilográficas.

Aos amigos: Sérgio Valiengo Valéri; Marli da Guia Pelizaro Valeri; Wagner Cotroni Valenti; Patrícia Moraes Valenti; que com suas amizades tornaram muito agradável a estadia em Jaboticabal.

À estimada Prof. Rosalia Gimenez Grance, que pela sua sensibilidade e amor a educação, foi essencial na minha alfabetização.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
SUMMARY.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Cerrado.....	03
2.2. Florestas Estacionais.....	05
2.3. Florística e Fitossociologia.....	06
2.4. Características Ambientais.....	08
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Área de Estudo.....	10
3.2. Coleta e Análise do Solo.....	12
3.3. Classificação dos Solos.....	14
3.4. Levantamento Planialtimétrico.....	14
3.5. Amostragem da Vegetação.....	15
3.6. Análise de Dados.....	16
3.6.1. Vegetação.....	16
3.6.2. Topográficos.....	19
3.6.3. Solos.....	20
3.6.4. Associação das variáveis ambientais e distribuição das espécies.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1. Florística .....	22
4.2. Fitossociologia.....	32
4.2.1. Estrutura horizontal.....	32
4.2.2. Distribuição diamétrica.....	50
4.2.3. Estrutura vertical.....	55
4.3. Grupos Ecológicos Sucessionais.....	69
4.4. Características do Solo.....	69
4.5. Características Topográficas.....	75
4.6. Associação entre as Variáveis Ambientais e Densidade de Espécies Arbóreas.....	80



5. CONCLUSÕES.....	93
6. REFERÊNCIAS.....	94

## VARIAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM UMA TOPOSSEQÜÊNCIA NUM VALE DA SERRA DE MARACAJU, AQUIDAUANA, MS

**RESUMO** - Considerando a importância ecológica das florestas estacionais, este estudo teve como objetivo avaliar a variação de descritores fitossociológicos em função da topografia e dos atributos químicos do solo em uma toposseqüência em um vale no morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. O levantamento fitossociológico, a amostragem de solo e os dados de altitude e declividade foram realizados em parcelas de 10 m x 10 m distribuídas aleatoriamente em quatro áreas distintas do vale (A1, A2, A3 e A4). Foram amostrados indivíduos arbóreos com DAP  $\geq$  5 cm. Foram encontrados 659 indivíduos pertencendo a 38 famílias e 78 espécies. A família mais rica em espécies foi Fabaceae e a espécie mais importante foi *Protium heptaphyllum*, ocorrendo nas quatro áreas. O índice de Shannon mostrou diversidade inferior a outras regiões e o índice de eqüabilidade indicou dominância por algumas espécies. A distribuição diamétrica e de altura indicam abundância no componente de regeneração natural. As estimativas de parâmetro fitossociológico verticais permitiu valorar as espécies por meio da PSoR e VIA, relacionando com a estrutura horizontal. Houve variação da composição florística, descritores fitossociológicos e estrutura vertical da vegetação em função das características topográficas e dos atributos químicos do solo. A análise da estrutura vertical mostrou a existência de espécies dominantes em cada um dos estratos estudados. Nas extremidades da toposseqüência, áreas A1 e A4, a vegetação tem características de floresta estacional semidecidual e no trecho de altitude intermediária, áreas A2 e A3, predomina vegetação característica de floresta estacional decidual, com espécies de cerrado. Os resultados mostraram que houve correlação dos atributos químicos do solo, altitude e declividade com a distribuição de espécies de maior densidade para cada área estudada, sendo que existem espécies com pouca dependência das características químicas do solo. Todavia, estudos fitossociológicos complementares na Serra de Maracaju tornam-se necessários.

Palavras chave: Florística, Fitossociologia, Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado.

## **ARBOREAL VEGETATION ESTRUTURAL IN A VALLEY TOPOSEQUENCE IN SERRA OF THE MARACAJU, AQUIDAUANA, MS**

**SUMMARY** - Considering the ecological importance of the tropical deciduous forest, this study aimed to evaluate the arboreal structure variation according to the chemicals soil attributes and the toposequence of a valley in the Morro of the Paxixi in the Serra of the Maracaju, Aquidauana, MS. The phytosociology study, the soil sampled and the altitude data and declivity were sampled in plots of 10 m x 10 m, with aleatory distribution in four areas in the valley (A1, A2, A3 e A4). Arboreal individual were sampled with DAP  $\geq$  5 cm. The survey registered 659 individuals belonging to 38 families and 78 species. In relations to the species, the richest one was Fabaceae and the specie with higher importance was *Protium heptaphyllum*, happening in the four areas. The Shannon index showed inferior diversity to other areas and the equitability showed dominance for some species. The diameter and height distribution revealed the abundance in the natural regeneration component. The basis of vertical phytosociological parameters permitted to give value to the species with PSoR and VIA, relating the horizontal phytosociological structure. There was a floristic composition variation, phytosociology descritores and vertical structure of the vegetation in function of the topography characteristics and the soil chemical variables. The vertical structure analyses showed the dominant species each one of the studied estratos. In the toposequence of extremity, A1 and A4 area, the vegetation have characteristics of the seasonal semideciduous forest and the intermediate altitude, A2 and A3 area, predomin the characteristic of the vegetation of the seasonal deciduous forest, with cerrado species. The results showed a correlation of the variables soil chemical, altitude and declivity with distribution of the species with the higher density for each studied area, exist species with little dependence of the soil chemical characteristics. However, more complementary phytosociology studies will be necessary in Serra of the Maracaju.

Key words: Floristic, Phytosociology, Semideciduous Mesophytic Forest, Cerrado.

## 1. INTRODUÇÃO

A serra de Maracaju, em Aquidauana, MS é considerada área prioritária para conservação da biodiversidade, sendo o morro Paxixi um de seus componentes em que a vegetação original esta mais conservada. Essa área integra o corredor ecológico Serra de Maracaju – Negro, margeando a porção leste da planície pantaneira que compreende parte dos municípios de Aquidauana, Corguinho, Rio Negro, Corumbá e Rio Verde do Mato Grosso.

Essa área é composta por vários morros areníticos. Esses são dominados por vegetação de cerrado, floresta estacional decidual e semidecidual, entremeada por afloramentos rochosos com forte declividade e fina camada de solos e elementos úmidos nas chamadas “furnas”. Essas características conferem beleza cênica e uma diversidade florística muito peculiar à região. Entretanto, o mapeamento da formação de floresta estacional semidecidual, que ocorre em manchas entremeadas na floresta estacional decidual e cerrado dessa área ainda não foi delimitado. Essa formação, encravada nesse bioma de transição, planalto e depressão dos rios Aquidauana e Miranda, foi pouco estudada cientificamente.

As florestas estacionais constituem-se no tipo vegetacional que manifesta proporcionalmente, as menores ocupações territoriais no Estado de Mato Grosso do Sul. A sua dispersão fitogeográfica limita-se principalmente a região noroeste do Estado, revestindo ambientes com dimensões reduzidas. Esta formação florestal encontra-se separada uma das outras, por até dezenas de quilômetros.

Essas fitofisionomias podem apresentar componentes da vegetação na qual estão inseridas, compondo uma comunidade que é única para cada região. As condições ecológicas nos locais revestidos por esta vegetação condicionam aos seus indivíduos estruturas fisiológicas especiais, com adequações às bruscas oscilações sazonais.

Ações visando a sua conservação e manejo serão possíveis com um maior entendimento do meio onde estão inseridas. Mensurações precisas da cobertura vegetal são importantes para a definição de estratégias de manejo de recursos naturais

e de políticas conservacionistas nas regiões tropicais. É por meio de informações sobre localização, extensão e estado de conservação das áreas florestais que as ameaças à biodiversidade podem ser identificadas, para posterior avaliação e implementação de soluções deste problema.

Em estudos fitossociológicos é possível conhecer as espécies que compõem a flora, como elas estão arrançadas, suas interdependências, como funcionam, crescem e se comportam no fenômeno de sucessão. A vegetação é um fenômeno complexo, que pode ser medida por diversos parâmetros estando relacionada com fatores do meio, tais como: climáticos, edáficos e bióticos, dando como resultado distintas classificações de tipo ecológico.

Os inventários reunidos em um tipo de comunidade têm a enorme vantagem de que a partir deles, pode-se deduzir o aspecto, o grau de desenvolvimento, as relações de competição, a área de distribuição e outras propriedades da comunidade. Na análise estrutural das florestas, a inclusão da estrutura vertical, considerando os parâmetros: posição sociológica e regeneração natural devem ser incluídas para permitir melhor caracterização da ordem de importância ecológica das espécies. Dessa maneira, as espécies que compõem a floresta ficam mais corretamente situadas na ordem ecológica correspondente, permitindo uma planificação sobre bases mais reais.

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a variação de descritores fitossociológicos em função da topografia e dos atributos físicos e químicos do solo em uma toposseqüência em um vale no morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Cerrado

O Cerrado ocupa uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados de seis mil anos atrás até o presente. Essa área ocupada pelo Cerrado no território brasileiro varia bastante e depende basicamente da inclusão ou não das áreas de transição existentes nas bordas da área central desse bioma. De acordo com o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 1993), as áreas de transição ou de tensão ecológica representam aquelas regiões onde há uma mistura de elementos florísticos entre duas regiões adjacentes. Tal situação é em parte devida aos processos históricos de contração e expansão dos ecossistemas brasileiros, dinâmica essa que foi resultante das mudanças climáticas do passado (WHITMORE & PRANCE, 1987; PRADO & GIBBS, 1993; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995; AB'SABER, 2007).

Mesmo considerando o desaparecimento de espécies, a biodiversidade do Cerrado ainda é bastante expressiva e conspícua. Dependendo do grupo taxonômico considerado, a porcentagem de espécies brasileiras que ocorrem no Cerrado pode representar algo entre 20 e 50%. Além dessa expressiva representação, a biodiversidade do Cerrado possui um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas. Para alguns grupos, como as plantas herbáceas, o nível de endemismo pode chegar a mais de 70%, como é o caso das espécies da família Velloziaceae associadas aos campos rupestres (FILGUEIRAS, 2002).

A grande diversidade de espécies de animais e plantas do Cerrado está associada com a diversidade de ambientes. No Cerrado, a heterogeneidade espacial (a variação dos ecossistemas ao longo do espaço) seria um fator determinante para a ocorrência de um variado número de espécies. O ambiente do Cerrado varia significativamente no sentido horizontal, sendo que áreas campestres, capões de mata, florestas e áreas brejosas podem existir em uma mesma região. Com toda

essa variação de ambientes, as espécies apresentam grande associação com os ecossistemas locais, podendo ser encontrados vários exemplos de espécies muito ligadas aos ambientes naturais (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995; MARINHO-FILHO et al., 2002; HASS, 2002).

O grau de endemismo do bioma Cerrado é significativo e pouco se conhece sobre a distribuição das espécies dentro do bioma. Estudos sobre a composição e distribuição da flora no cerrado indicam que a ocorrência de espécies é bastante heterogênea e que sua conservação é complexa e depende da identificação de grupos fitogeográficos que agrupam espécies de distribuição genérica e restrita (MMA, 2002).

Considerando que as transformações antrópicas ocorridas no Cerrado têm potencial de produzir grandes perdas de biodiversidade, especialmente em vistas das limitações de áreas protegidas, pequenas e concentradas, o estudo destas se torna urgente. Os efeitos sobre estas podem causar o desaparecimento de espécies de distribuição restrita, a diminuição do tamanho das populações e da diversidade genética, a redução da diversidade específica, o aumento do efeito de borda sobre as matas decíduais e a fragmentação de habitats (DAMASCENO JUNIOR, et al., 2000; MMA, 2002).

No estado de Mato Grosso do Sul, o bioma Cerrado ocupa 61% do território, apresentando diversas fitofisionomias típicas e com áreas de ecotono com o bioma do Pantanal (IBGE, 2008). BRASIL (1982) caracteriza o estado como pertencentes a quatro fitoecologias distintas: savana, savana estépica, floresta estacional decidual e floresta estacional semidecidual, mais três áreas de tensão ecológica, área de formação pioneira e antrópica.

## 2.2. Florestas Estacionais

Segundo NASCIMENTO et al. (2004), pouco se sabe sobre as florestas estacionais do Brasil central, mas é evidente que estão sendo rapidamente convertidas em paisagens agrícolas, especialmente pastagens.

As florestas estacionais semidecíduais ocorrem de forma disjunta no Brasil (HUECH & SEIBERT, 1981), podendo ocorrer em pequenas porções isoladas por todo o bioma cerrado, em áreas de solos férteis (BRIDGEWATER et al., 2003). JANZEN (1988) classifica estas florestas como as mais ameaçadas, por ocorrer em solos de maior fertilidade e ser amplamente utilizado pela agricultura.

O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada no inverno (IBGE, 1992), que podem determinar a diversidade florística, estrutural e funcional dessas florestas (LERDAU et al., 1991).

As florestas estacionais semidecíduais apresentam cobertura arbórea de 70 a 90% na estação chuvosa, porém na estação seca é caducifólia, quando a cobertura atinge níveis inferiores a 50%. São caracterizadas pela presença de espécies lenhosas em sua maioria com troncos retilíneos, com até um metro de diâmetro e dossel atingindo de 20 a 25 metros de altura (FELFILI, 2003). Os indivíduos mais comuns que sobressaem no estrato superior são *Anadenanthera macrocarpa*, *Myracrodruon urundeuva*, *Phytolacca dioica*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Tabebuia* sp. (BRASIL, 1982; PEDRALLI, 1997).

A serra de Maracaju, em Aquidauana, MS, é citada como área prioritária para conservação da biodiversidade (MMA, 2002), sendo o morro Paxixi um de seus componentes mais conservados. BRASIL (1982) relata a formação de florestas estacionais semidecíduais próximo aos recortes da serra, em Aquidauana, porém com poucas informações, ressaltando ser diferentes floristicamente de outras áreas da serra de Maracaju.

DAMASCENO JR. et al. (2000) ressaltam a importância do estudo destas áreas, considerando sua distribuição, com vocação natural para conservação, e que



até aquele momento foi considerada desconhecida pela ciência. Estes estudos são importantes sob diferentes aspectos, além de fornecer informações sobre a composição e a riqueza das espécies adaptadas, subsidiam o aprimoramento de sistemas de classificação da vegetação e possibilitam avaliar com maior precisão a dinâmica das comunidades.

### **2.3. Florística e Fitossociologia**

O Brasil é considerado como um dos países de maior biodiversidade no mundo, pois se calcula que nada menos do que 10% de toda a biota terrestre encontram-se no país. Embora as estimativas de riqueza variem enormemente, o universo das espécies conhecidas para os principais grupos taxonômicos já é suficiente para colocar o país no primeiro lugar mundial em termos de espécies. Além do tamanho, o isolamento geográfico observado no passado remoto e a grande variação de ecossistemas seriam as razões que explicam tal diversidade (MITTERMEIER et al., 1997).

Levantamentos detalhados necessitam de uma tipificação da vegetação, incluindo indicações de sua composição florística e/ou das espécies dominantes, determinadas por meio de amostragem de campo. Um método preciso é por meio da observação direta em parcelas amostrais (inventário florístico), procedendo posteriormente um tratamento estatístico dos dados coletados (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

A metodologia de parcelas geralmente se constitui em estabelecer em campo pequenas unidades amostrais de tamanho conhecido que podem possuir as mais variadas formas como retângulo, quadrados ou círculos. A alocação das várias unidades permite a repetição da metodologia em uma grande comunidade, possibilitando uma representação adequada da diversidade local (BROWER & ZAR, 1984).

Os estudos detalhados sobre a composição florística e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação de remanescentes florestais (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994). O conhecimento da fisionomia por meio de levantamento florístico e análise fitossociológica, contemplam informações sobre a estrutura da comunidade vegetal podendo ser representada como um todo, permitindo comparações com outras comunidades, tanto na composição florística quanto na abundância das populações. Alguns parâmetros básicos usados para descrever as populações e comunidades são: frequência, densidade, valor de importância, dos quais se podem calcular outras métricas ecológicas importantes como forma de distribuição espacial, diversidade de espécies e produtividade. A análise de estrutura é realizada, ainda, por meio de classes de altura (estrutura vertical) sendo as inferências realizadas a partir de estratos definidos aleatoriamente ou por classes de tamanhos estimados (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; BROWER & ZAR, 1984).

A maioria dos estudos fitossociológicos tem atentado para informações da estrutura horizontal das comunidades (TOLEDO FILHO et al., 1984; MANTOVANI & MARTINS, 1993, DURIGAN et al., 2000). Contudo, também tem sido analisada a participação dos indivíduos nos estratos e em todas as fases de desenvolvimento dessa vegetação, com base na análise da estrutura vertical da comunidade (SCOLFORO, 1998; BARREIRA et al., 2002), indicando possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies nos estratos da vegetação e acrescentando dados quantitativos sobre a vegetação em estudo.

Os índices de diversidade de espécies podem ser compreendidos como descritores da estrutura de uma comunidade, sendo consideradas comunidades muito ricas aquelas que possuem muitas espécies presentes e, igualmente abundantes. Desse modo, os índices ponderam tanto a presença de espécies como a relação de abundância nas comunidades pesquisadas (BROWER & ZAR, 1984).

O índice de diversidade de Shannon & Weaver é derivado da teoria da informação, retratando a possibilidade de se coletar dois indivíduos aleatoriamente

em uma comunidade e estes pertencerem a espécies distintas (BROWER & ZAR, 1984, CULLEN JR. et al., 2004).

A eqüabilidade é uma medida de ponderação, relacionando a distribuição de indivíduos amostrados com o número de espécies. Comunidades com alta eqüabilidade possuem baixa dominância entre as espécies (BROWER & ZAR, 1984, PINTO-COELHO, 2000; CULLEN JR. et al., 2004). Este índice quantifica a contribuição das populações para a comunidade, em relação ao número de indivíduos, possuindo um valor máximo, quando todas as espécies possuem abundâncias iguais na comunidade (KREBS, 1989).

As comparações entre as composições de comunidades distintas podem ser realizadas baseadas em dados qualitativos (presença/ausência) ou quantitativos (abundância) das espécies inventariadas. Isso permite a construção de dendrogramas de classificação e ordenação de comunidades de acordo com suas semelhanças, resumindo a informação de inúmeras variáveis em uma escala multidimensional a dois ou três eixos. A classificação permite a geração de dados que possibilitem a compreensão da diversidade em grandes escalas (ecologia de paisagem) ou, ainda, permite o estabelecimento de habitats e nichos de competição (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; PINTO-COELHO, 2000; CULLEN JR. et al., 2004).

#### **2.4. Características Ambientais**

Variações na estrutura e composição florística em função do solo já foram detectadas, mas faltam informações de correlações específicas entre os diversos tipos de solos e as diversas variações das formações florestais, principalmente as relações específicas (JACOMINE, 2000). Levantamentos florísticos e estudos fitossociológicos têm comprovado que fatores ambientais, solos e topografia, podem ser responsáveis pela variabilidade florística e estrutural entre florestas semidecíduas

(RODRIGUES et al., 1989, OLIVEIRA-FILHO et al., 1994; GANDOLFI et al., 1995; ARAÚJO & HARIDASSAN, 1997).

As formações de floresta estacional são fortemente influenciadas por uma série de fatores físicos locais, como as variações edáficas e topográficas (BRASIL, 1982). Os fatores ambientais interagem com a vegetação do Cerrado, a exemplo, os componentes do solo que influenciam nas características fitossociológicas das espécies, resultando em diferentes formas de vegetação (BATISTA & COUTO, 1992). Os gradientes fisionômicos da vegetação do Cerrado têm correspondência com a fertilidade do solo, onde variações da vegetação sobre o mesmo clima são observadas (GOODLAND & POLLARD, 1973; RUGGIERO et al., 2002).

O material de origem, a forma da vertente, os processos geomorfológicos, clima e a infiltração de água, atuam de maneira conjunta, sendo alguns dos elementos responsáveis pela formação de solos diferenciados em uma mesma vertente (ROCHA & CARVALHO, 2003). Este ambiente pode ser denominado toposseqüência, uma seqüência de diversos tipos de solos distribuídos de maneira regular e sistemática na paisagem de acordo com a topografia sobre um mesmo material de origem (BOCQUIER, 1973).

As variações na declividade é um dos fatores que produz variedades de situações ambientais, como; gradiente de umidade, no transporte de partículas do solo, organização vertical do dossel, geração de aspecto de degraus no aspecto arbóreo (GANDOLFI, 2000).

Assim, estudos relacionados com as características ambientais baseados nas formações florestais em função do solo são extremamente necessários para o conhecimento da fitossociologia da região estudada.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Área de Estudo

A serra de Maracaju estende-se no Estado de Mato Grosso do Sul de norte a sul, dividindo-o em dois grandes domínios biogeográficos, a leste o Cerrado e a oeste o Pantanal Sul-mato-grossense. A morraria do Paxixi (também conhecida por serrinha de Santa Bárbara) é uma extensão da serra de Maracaju que se projeta em direção à Depressão do rio Aquidauana, na borda do Planalto Ocidental da Bacia do Paraná, no município de Aquidauana, MS. Esta morraria caracteriza-se pela presença de escarpas de cerca de 100 metros de altura, típicas da litologia constituída por arenitos de sedimentação eólica da formação Aquidauana (BRASIL, 1982). A partir destes paredões, cuestras, formam-se diversos vales, que devido ao seu difícil acesso dificultou a ocupação da área e auxiliou na preservação da vegetação primitiva.

A área de estudo (Figura 1) é um vale que tem início na encosta noroeste da morraria do Paxixi e pertence à fazenda da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) - Unidade Universitária de Aquidauana, entre as coordenadas 20°26'03" e 20° 26'16" latitude S e 55°39'30" e 55°39'39" longitude W. Este vale é conhecido localmente por fuma da Mata Úmida, tem 1800 metros de comprimento, e ocupa uma área de aproximadamente seis hectares, com cotas de altitudes variando de 232 a 408 metros.

Encaixado neste vale, a vegetação estudada trata-se de um enclave de floresta estacional semidecidual (RODRIGUES, 2000), porém com algumas modificações florísticas. A área é circundada por um remanescente de cerrado e floresta estacional decidual, nas partes mais altas e com uma mata de galeria na parte mais baixa, no encontro com o córrego Fundo. Esta ocorrência vegetacional se encontra em uma transição edáfica não havendo dificuldade em ser delimitada.

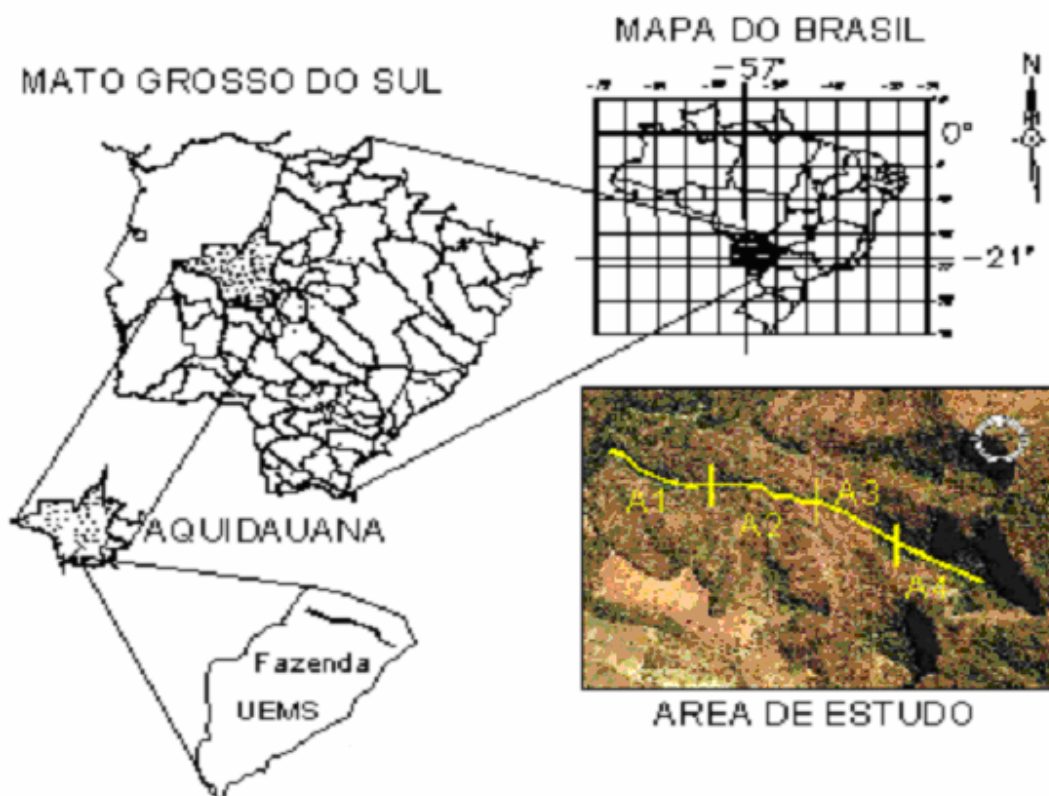


Figura 1 – Localização da Fazenda da UEMS - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul e da área de estudo em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

O clima da região caracteriza-se por invernos secos e verões chuvosos, recebendo a denominação de Aw na classificação de Köppen. Esse clima é característico de zona tropical com estação chuvosa de outubro a março e seca de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1400 mm e as temperaturas médias são de 22 °C em julho e de 28 °C em janeiro. Os solos são jovens, marcados por talus de rochas alteradas e em processo pedogenético diferenciado, sendo comuns afloramentos do arenito Aquidauana, pouco espesso, pacote de material inconsolidado e rochoso, característicos destes vales.

Com base nas variações da composição florística e do relevo, quanto aos perfis longitudinais e transversais, o vale foi dividido em quatro áreas contínuas em

uma toposequência. A área A1 está próxima ao córrego Fundo, as áreas A2 e A3 são intermediárias e a área A4 está próxima às escarpas do morro do Paxixi (Figura 2).

### **3.2. Coleta e Análise do Solo**

As coletas de solo foram feitas em todas as parcelas de 10 m x 10 m, nas áreas A1, A2, A3 e A4, as mesmas áreas estabelecidas para o levantamento florístico e fitossociológico. Em cada parcela foram coletadas com um trado, tipo holandês, cinco amostras simples, sendo uma no centro, e quatro em diagonal próximos aos vértices da parcela. Estas amostras foram misturadas e homogeneizadas, constituindo uma amostra composta representativa da parcela. A amostragem do solo foi feita apenas na camada de 0 a 20 cm de profundidade, considerando que em parte da área do estudo, o solo não ultrapassa esta profundidade. O objetivo destas coletas foi realizar uma caracterização granulométrica e química do solo, visando avaliar as diferenças nas características dentro de cada área e entre as áreas.

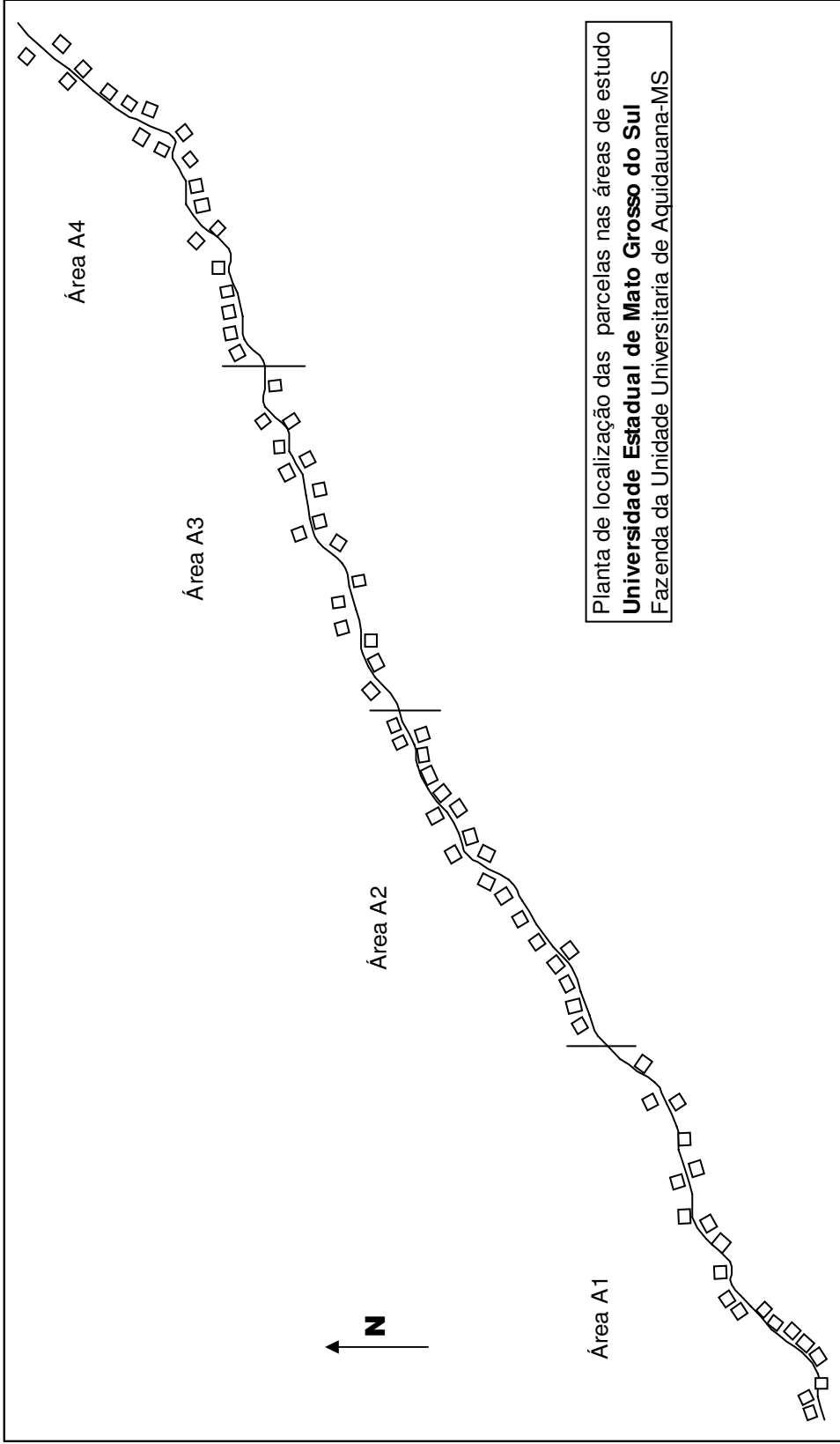


Figura 2 – Croqui da localização das parcelas de amostragem distribuídas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.



As variáveis químicas do solo determinadas foram: fósforo disponível (P), extraído por resina trocadora de íons; matéria orgânica (MO)  $\text{g/dm}^3 = \% \text{ com base em volume de solo, } \times 10$ ; pH em  $\text{CaCl}_2$  (pH) determinado em solução centimolar de cloreto de cálcio; potássio (K); cálcio (Ca); Magnésio (Mg); acidez potencial (Al+H); soma de bases (SB); capacidade de troca de cátions (CTC) e índice de saturação por bases (V). As análises químicas foram feitas no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Campus de Jaboticabal, SP.

As variáveis físicas do solo analisadas foram às frações percentuais de: areia grossa, areia fina, areia média, silte e argila. As análises físicas foram feitas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Campus de Jaboticabal, SP.

### **3.3. Classificação dos Solos**

Foram abertas trincheiras pedológicas em todas as áreas com objetivo de classificar o solo. Os materiais foram coletados por especialistas em solos e levados para classificação no Departamento de Solos da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Campus de Jaboticabal, SP. A classificação foi feita com base na nomenclatura apresentada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

### **3.4. Levantamento Planialtimétrico**

O levantamento topográfico foi realizado para incluir as variáveis declividade, altitude e disposição das parcelas ao longo do perfil. Para tanto foi realizado um levantamento planialtimétrico. Este levantamento foi feito por caminhamento, com uso de ângulos externos, sendo os piquetes colocados em estações nas partes mais

baixas da área, onde foi possível fazer visadas mais longas e as amarrações nas parcelas de estudo. Esse procedimento foi adotado para evitar a remoção da vegetação nas linhas de visada.

O azimute foi mensurado no primeiro e em mais cinco alinhamentos para orientação topográfica. A mensuração dos ângulos internos foi feita com teodolito eletrônico e as determinações das distâncias entre os pontos e as amarrações nas parcelas foram feitas com o uso de mira falante.

O levantamento altimétrico foi feito usando como base os mesmos pontos dos piquetes do levantamento planimétrico, com amarrações nas parcelas em um dos vértices. A declividade de cada parcela foi obtida pela diferença de nível entre a parte mais baixa e a mais alta, no sentido da maior inclinação e considerando a amarração na linha principal do levantamento. O levantamento altimétrico foi realizado com o uso de nível automático com precisão de 1,5 mm. Foram confeccionadas plantas planialtimétricas com a distribuição das parcelas e perfis altimétrico ao longo da área.

### **3.5. Amostragem da Vegetação**

Os levantamentos florístico e fitossociológico foram feitos pelo método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), estabelecidas em todas as quatro áreas, perpendicularmente à parte mais baixa do vale (Figura 2). Para estabelecer as parcelas nas áreas foi inicialmente colocada uma estaca numerada de 10 em 10 m. Posteriormente, foram sorteadas as estacas para o estabelecimento de parcelas de 10 m x 10 m. Para iniciar o levantamento foram demarcadas 20 parcelas em cada área, com exceção da área A3 em que foram demarcadas 16 parcelas.

Foram incluídos todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro do caule a altura do peito (DAP), medido a 1,30 m de altura do solo, maior ou igual a 5 cm. Para a análise da estrutura vertical, foram feitas as medições de altura dos indivíduos

incluídos. A altura das plantas foi obtida com o uso de hipsômetro de Blume-Leiss e régua graduada.

Todos os indivíduos foram identificados com uma placa de alumínio, especificando-se a área na toposseqüência, o número da parcela e o seu número dentro da parcela.

Foi coletado material botânico de cada indivíduo para identificação. O material foi herborizado e a identificação foi feita por meio de chaves de identificação e comparação com exsicatas nos laboratórios de botânica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Foi adotado o sistema de classificação proposto no APG II (2003). A intensidade amostral foi otimizada por meio da curva espécie-área, a qual avalia a amostragem mínima a ser realizada em uma comunidade vegetal (PIELOU, 1975). As parcelas foram incluídas de forma aleatória na construção dos gráficos de suficiência amostral. As coletas foram feitas no período de setembro de 2006 a julho de 2007.

### **3.6. Análises de Dados**

#### **3.6.1. Vegetação**

A análise da estrutura horizontal da vegetação de cada uma das áreas (A1, A2, A3 e A4) foi feita a partir das estimativas dos seguintes descritores fitossociológicos: densidade absoluta e relativa (DA e DR), freqüência absoluta e relativa (FA e FR), dominância absoluta e relativa (DoA e DoR) e valor de importância (VI), sendo que este último representa a importância ecológica de determinada espécie na área de estudo.

A diversidade florística em cada área foi calculada pelo Índice de Diversidade de Shannon & Weaver (H'), que assume que os indivíduos são amostrados de forma aleatória em uma população infinitamente grande, assumindo que todas as espécies

estão presentes na amostra (KENT & COKER, 1992). A eqüabilidade para cada comunidade foi avaliada pelo índice de Pielou (J), usando  $H'$ .

A similaridade entre as comunidades arbóreas estabelecidas nas áreas foi estimada pelo índice de Jaccard (ISJ). Para similaridade florística foram consideradas as espécies amostradas com dois ou mais indivíduos por área (CAMPOS et al., 2006).

Quanto à estrutura vertical os descritores fitossociológicos foram avaliados por meio da posição sociológica relativa (PSoR) e valor de importância ampliado (VIA) das espécies, usando a média dos indivíduos amostrados, o desvio padrão das alturas totais e altura total da  $i$ -ésima árvore individual.

Os descritores fitossociológicos foram estimados por meio de planilha de cálculo eletrônica do programa Microsoft Excel, conforme propostas de equações desenvolvidas por WHITTAKER (1972) e MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974):

$$DA_e = N_e/A$$

$$DR_e = 100 N_e/N$$

$$FA_e = 100 V_e/VT$$

$$FR_e = 100 FA_e / \sum_{e=1}^n FA$$

$$DoA_e = AB_e \times A$$

$$AB_e = \sum_{i=1} AB_i$$

$$AB_i = \pi DAP^2/4$$

$$DoR_e = 100 AB_e / \sum_{e=1}^n AB_e$$

$$VI_e = FR_e + DR_e + DoR_e$$

$$H' = \sum_{e=1}^n P_e \ln P_e$$

$$H'_{\max} = \ln n$$

$$J = H' / H'_{\max}$$

$$ISJ = c / (a + b - c)$$

$$VFi = n_{ie} / N_{te} \cdot 100;$$

$$PSa_i = [VF(e_i) \cdot n_{ie}(e_i)] + [VF(em) \cdot n_{ie}(em)] + [VF(es) \cdot n_{ie}(es)];$$

$$PSoR_i = PSa_i / PSa_t \cdot 100;$$

$$VIA_i = VI_i + PSoR_i;$$

sendo que:

$DA_e$  = densidade absoluta da espécie e (n° indivíduos hectare);

$N_e$  = número de indivíduos amostrados na espécie e;

$A$  = área amostrada (hectare);

$DR_e$  = densidade relativa da espécie e (%);

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$n$  = número de espécies amostradas;

$FA_e$  = freqüência absoluta da espécie e;

$V_e$  = número de parcela com a presença da espécie e;

$VT$  = número total de parcelas da amostra;

$FR_e$  = freqüência relativa da espécie e (%);

$DoA_i$  = dominância absoluta da espécie e ( $m^2$ /hectare);

$AB_e$  = área basal da espécie e ( $m^2$ );

$AB_i$  = área basal do indivíduo i ( $m^2$ );

$DAP$  = diâmetro a altura do peito;

$H'$  = índice de diversidade de Shannon & Weaver;

$H'_{\max}$  = diversidade máxima;

$J$  = eqüabilidade

ISJ= índice de similaridade Jaccard;

a= número de espécies da áreas A

b= número de espécies da área B

c= número de espécies comuns entre a área A e B

$P_e = N_e/N$

$VF_i$  = valor fitossociológico da i-ésima espécie;

$n_{ie}$  = número de indivíduos em cada estrato da i-ésima espécie;

$N_{te}$  = número total de indivíduos observados;

$e_i$ ,  $e_m$  e  $e_s$  = estratos inferior, médio e superior, respectivamente;

$PSoR_i$  = posição sociológica relativa da i-ésima espécie;

$PSa_i$  = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

$PSa_t$  = soma dos valores de posição sociológica absoluta;

$VIA_i$  = valor de importância ampliado;

$i = 1, 2, 3, \dots, n$  espécies.

Para conhecer os aspectos da sucessão e sua relação com a florística existente no local, foi realizada a classificação das espécies arbóreas em 3 categorias sucessionais. As espécies foram agrupadas seguindo a metodologia descrita por GANDOLFI et al. (1995), que consideraram pioneiras (P) aquelas que claramente dependem de luz, que não ocorrem no sub-bosque; secundárias iniciais (SI) aquelas que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade muito intensa; secundárias tardias (ST), aquelas que se desenvolvem no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa.

### 3.6.2. Topográficos

Os dados do levantamento topográfico foram tabulados e calculados as distâncias, pontos de amarrações e cotas altimétricas. A primeira cota de altitude foi conseguida por meio de uma amarração, em ponto com cota conhecida. Com as

cotas altimétricas dos pontos foi confeccionado um perfil longitudinal para cada uma das áreas, e com as cotas das parcelas perfiz transversais.

A partir do primeiro azimute que posteriormente foi corrigido para o azimute verdadeiro (norte magnético para norte verdadeiro) e considerando os ângulos internos foram calculados os demais azimutes, que foram transformados rumos. Com os dados de rumos e distâncias foram obtidas as coordenadas topográficas dos pontos e parcelas que possibilitou juntamente com as cotas de altitude confeccionar a planta planimétrica.

Com as cotas de altitude foram calculadas as declividades em todas as áreas e parcelas. As cotas de altitudes e declividades foram incluídas como variável ambiental. Para a variável declividade foi considerada a de maior valor dentro de cada parcela. As declividades medidas nas parcelas ajudaram compor um perfil transversal para cada área. Para ilustrar melhor, foram confeccionados para área cinco perfis transversais, considerando a distribuição das declividades em cinco classes de frequência.

### **3.6.3. Solos**

As análises comparativas dos atributos físicos e químicos dos solos entre as áreas foram feitas por meio de tratamentos estatísticos dos dados de 76 parcelas distribuídas nas áreas A1, A2, A3 e A4. Os parâmetros estudados foram submetidos à análise de variância e posterior testes de comparação de média múltipla (Tukey –  $P < 0,05$ ).

### **3.6.4 Associação das variáveis ambientais e distribuição das espécies**

A partir das variáveis ambientais (atributos do solo e topografia) e distribuição das espécies com mais de seis indivíduos nas áreas estudadas (CAMPOS, 2006), foi

realizada uma análise de componentes principais utilizando o software Statistica (Statsoft 7.0). Os dados foram organizados para cada parcela amostrada nas quatro áreas.

Esta análise é uma técnica que cria variáveis latentes ortogonais, com centro na região de maior concentração da variabilidade (KAISER, 1958), utilizando para isso, a matriz de covariância dos dados, extraíndo dela os autovalores que originam os autovetores (componentes principais). Os autovetores são combinações lineares das variáveis originais, de tal forma que o sistema ortogonal gerado pelos dois maiores autovalores (primeiro e segundo componentes principais) preservam a maior quantidade das informações originais. Foi avaliado o poder discriminatório de cada variável pela fórmula:

$$r_{x_j}(cp_h) = \frac{a_{jh} \sqrt{\lambda_h}}{s_j}$$

onde:

$r_{x_j}(cp_h)$  = correlação entre a variável  $x_j$  e o componente principal  $cp_h$ ;

$a_{jh}$  = coeficiente da variável  $j$  no  $h$ -ésimo componente principal;

$\lambda_h$  =  $h$ -ésimo autovalor da matriz de covariância.



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Florística

A suficiência amostral foi testada pela curva espécie-área (Figura 3), regularmente utilizada em levantamentos fitossociológicos. Considerando até 10% de erro, as 20 parcelas amostradas foram suficientes para representar a composição florística do fragmento, considerando que em florestas naturais, a estabilização é suficiente para representar a vegetação, porém com aumento da área amostrada, podem ocorrer novas espécies (LONGHI et al., 1999).

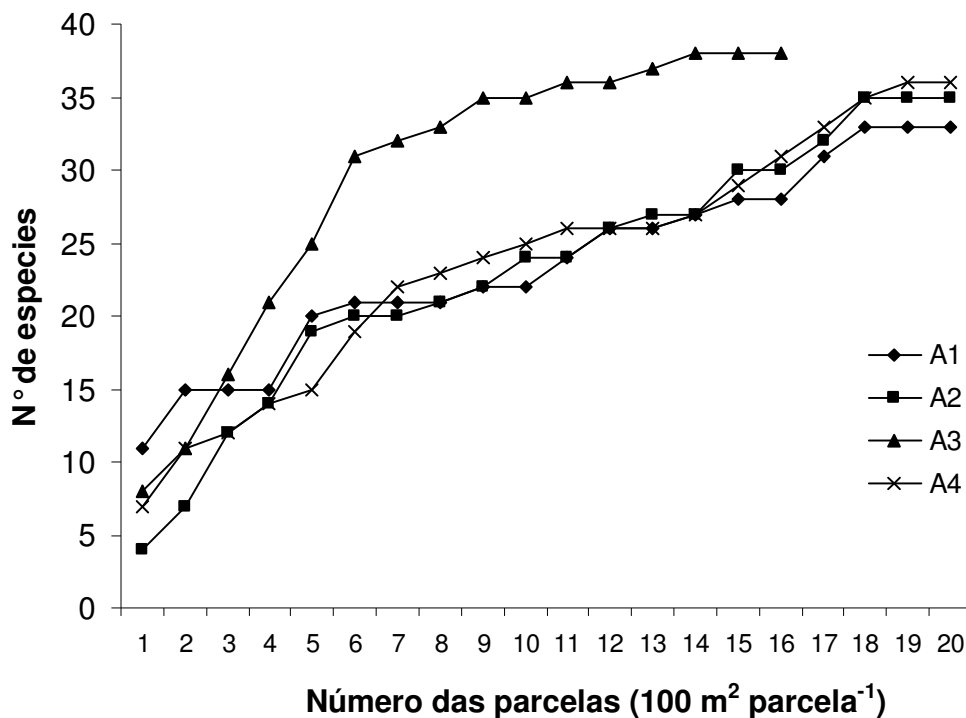


Figura 3 – Curvas espécie área para as quatro áreas estudadas (A1, A2, A3 e A4) em um vale no morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Houve tendência de heterogeneidade entre as comunidades arbóreas das áreas A1 e A4 com as das áreas A2 e A3, considerando a composição florística, diversidade (2,68 a 3,17) e eqüabilidade (J') das espécies, bem como descritores estruturais, como densidade total (755 a 1187 ind ha<sup>-1</sup>) e número de indivíduos por espécies (Tabelas 1 e 2).

Considerando as quatro áreas estudadas, foi registrada a ocorrência de 659 indivíduos arbóreos pertencentes a 78 espécies, distribuídas em 66 gêneros e 38 famílias (Tabela 1).

O número de espécies (78) encontrados no vale do morro do Paxixi foi superior ao observado por TAKAHASI & FINA (2004) num vale próximo que ocorre nesse mesmo morro (59 espécies). A diferença entre esses números tem que ser analisada com ressalvas, pois esses autores avaliaram uma área amostral menor e consideraram apenas as espécies arbóreas férteis. Outro fator está correlacionado com a heterogeneidade espacial adotada, que considerou todas as variações topográficas do local de estudo. São valores também superiores aos encontrados por LUGANI et al., (2007) em remanescentes florestais no Parque Estadual do Prosa em Campo Grande MS (54 espécies) e por ARRUDA & DANIEL (2007) em Dourados, MS (76 espécies). Muitas das espécies encontradas na área de estudo são comuns de mata de galeria, que são características da formação de floresta estacional semidecidual (FELFILLI, 2003).

As famílias que apresentaram maiores riquezas de espécies (Tabela 1) foram Fabaceae (18), Bignoniaceae (5) Meliaceae (4) e Vochysiaceae (4). Em florestas semidecíduais em outras regiões do Brasil, a família Fabaceae também foi observada entre as de maior riqueza de espécies (IVANAUSKAS et al., 1999; CARVALHO et al., 2000, DURIGAN et al., 2000).

As espécies *Protium heptaphyllum*, *Dipteryx alata*, *Trichilia catigua*, *Pouteria torta* e *Xylopia aromatica* foram observadas nas quatro áreas estudadas, assim como as famílias Annonaceae, Bignoniaceae, Burceraceae, Fabaceae, Meliaceae e Sapotaceae.

Foram amostrados gêneros típicos de Floresta Estacional Semidecidual: *Aspidosperma*, *Copaifera*, *Astronium*, *Tabebuia*, *Anadenanthera*, *Pseudobombax*,

*Cordia*, *Protium*, *Cassearia*, *Hymenaea*, *Cedrella* e *Trichilia*, entre outros (POTT & POTT, 2003).

A área A3 caracteriza-se por apresentar uma vegetação mais aberta, com plantas de menor porte quando comparada com as outras áreas do estudo (A1, A2 e A4), que se apresentaram com portes maiores, porém em menores densidades (Tabelas 3, 4, 5 e 6). EITEN (1990) observou que o menor número de espécies em ambientes com dossel mais fechados, é proporcionado pelo maior sombreamento, limitando o crescimento das plantas na camada inferior.

Tabela 01 – Famílias, espécies e nomes comuns de indivíduos arbóreos amostrados nas quatro áreas (A1, A2, A3 e A4) de uma toposseqüência no vale do morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Família/Espécie	Nomes comuns	Áreas em que ocorrem			
		A1	A2	A3	A4
<b>ANACARDIACEAE</b>					
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott. & Spreng	gonçalo		11	8	8
<i>Myracrodruom urundeuva</i> (Engl.) Fr. Allem.	aroeira				1
<b>ANNONACEAE</b>					
<i>Unonopsis lindmanii</i> Fries	pindaíva-preta	4	1		4
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pindaíva	3	3	6	9
<b>APOCYNACEAE</b>					
<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	guatambu			1	1
<i>A. cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba-poca				1
<i>A. polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba		1		
<b>ARALIACEAE</b>					
<i>Schefflera morototonii</i> (Aubl.) Maguire al.	mandiocão	1			
<b>ARECACEAE</b>					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.	bocaiúva	1			
<b>BIGNONIACEAE</b>					
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	caroba			1	
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) B. et H.	paratudo			1	
<i>T. impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	piúva-da-mata				4

Continua...

Tabela 01 – Continuação...

Família/Espécie	Nomes comuns	Áreas em que ocorrem			
		A1	A2	A3	A4
<i>T. roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	piuxinga		2	1	4
<i>T. vellosi</i> (Sond.) Sandwith	ipê-amarelo	1			
<b>BORAGINACEAE</b>					
<i>Cordia sellowiana</i> Cham	imbira-branca	12			
<i>C. superba</i> Cham	carapiá	1			
<i>C. glabrata</i> (Mart) A.DC.	louro-preto				1
<b>BURSERACEAE</b>					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	almécega	31	5	8	55
<b>COMBRETACEAE</b>					
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	carne-de-vaca	1			
<i>Terminalia argentea</i> Mart et Zucc.	capitão		1	3	
<i>T. fagifolia</i> Mart.	capitão-do-seco		8	7	1
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>					
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	genciana			2	
<b>DILLENACEAE</b>					
<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	3	3	1	
<b>EBENACEAE</b>					
<i>Diospyros obovata</i> Jacq.	calunga-preta				1
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	caixeta	1			
<b>FABACEAE</b>					
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	espinheiro	1			
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho				1
<i>Anadenanthera colubrina</i> (L.) Speng	angico		4	1	
<i>Bauhinia mollis</i> (Bong.) D.Dietr.	pata-de-vaca				1
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth in H.B.K.	sucupira			2	1
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	pau-óleo		14	1	
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	cumbaru	1	3	6	1
<i>Diptychandra aurantiaca</i> (Mart.) Tul.	carvão-vermelho		4	12	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ximbuva	1			
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	maria-mole			4	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	3			1

continua...

Tabela 01 – Continuação...

Família/Espécie	Nomes comuns	Áreas em que ocorrem			
		A1	A2	A3	A4
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (Mart.) Hayne	jatobá-do-cerrado			1	
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	ingá	9	1		
<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.	ingá	2			1
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.F.	bálsamo		10		
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático		8	4	1
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	balseminho		6		
<i>Sclerobium aureum</i> (Tul.) Benth.	pau-bosta		2		1
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão			1	
LAURACEAE					
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissner) Mez.	caneleira			3	
LOGANIACEAE					
<i>Strychnus pseudoquina</i> A.St.-Hill	quina			1	
LYTRACEAE					
<i>Lafoensia pacari</i> St.-Hill.	mangava-brava		7	21	1
MALVACEAE					
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.&Zucc.) A.Robyns	embiruçu		5	8	2
MELASTOMATACEAE					
<i>Mouriri elliptica</i> Mart	coroa-de-frade			4	
MELIACEAE					
<i>Cedrella fissillis</i> Vell.	cedro	1			4
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	caiarana	38			14
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá	2	1	2	1
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	-		2		
MORACEAE					
<i>Ficus dendrocida</i> Kunth	mata-pau	1			
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Engl.	amora-brava				1
MYRTACEAE					
<i>Eugenia florida</i> DC	-	4			1
OPILIACEAE					
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. F.	tinge-cuia	2		1	

Continua...

Tabela 01 – Continuação...

Família/Espécie	Nomes comuns	Áreas em que ocorrem			
PHYTOLACCACEAE					
<i>Phytolacca dioica</i> L.	cebolão	1			
POLYGONACEAE					
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	novateiro-preto				3
RHAMNACEAE					
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reissek.	cabrito	1	1		2
RUBIACEAE					
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) Schum	marmelada	1			
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.C. Rich.	marmelo-preto		1	1	1
RUTACEAE					
<i>Fagara hassleriana</i> Chod	mamica-de-porca		3	1	
SALICACEAE					
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	espeteiro	1			7
SAPINDACEAE					
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-pobre				4
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	timbó		9	11	
SAPOTACEAE					
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	abiu	3	2	2	14
<i>Chrysophyllum marginatum</i> Radlk.	leiteirinho			5	1
SIMAROUBACEAE					
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	perdiz		1	1	
SIPARUNACEAE					
<i>Siparuna guianensis</i> Aublet	negramina	7	2		
TILIACEAE					
<i>Luehea paniculata</i> Mart. et Zucc.	açoita-cavalo	2		2	1
ULMACEAE					
<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	taleira	3			
URTICACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	imbaúba	6			2
VERBENACEAE					
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	tarumã	2	1		

Continua...

Tabela 1 - Continuação

Família/Espécie	Nomes comuns	Áreas em que ocorrem			
		A1	A2	A3	A4
VOCHYSIACEAE					
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng) Mart.	carvão-branco		23	15	
<i>Callisthene major</i> (Spreng) Mart.	farinha-seca		17	20	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra- macho		1	7	
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra		2	14	

Ao analisar a composição florística nas quatro áreas, foi verificado que existiu uma sobreposição de espécies entre elas. Os dados do índice de similaridade de Jaccard (Tabela 2) indicam que a maior similaridade florística foi entre as comunidades florestais presentes nas áreas A2 e A3, com 46,9% de espécies em comuns. Entre as áreas A1 e A4 a similaridade florística foi de 27,6%, podendo ser também consideradas similares entre si, por apresentarem mais de 25% de espécies comuns entre estes ambientes (MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

As demais comparações entre as composições presentes nas áreas têm valores de similaridade inferior a 25 %. A maior dissimilaridade entre composições presentes nas as áreas pode ser em decorrência da vegetação do cerrado, que nos meses mais secos sobressaem nos ambientes mais drenados com floresta estacional semidecidual (GOMIDE et al., 2006), fatos estes que conduziram a maiores diferenças florísticas entre as áreas, visto que os solos das áreas A2 e A3 são aparentemente mais drenados do que os das áreas A1 e A4.

Tabela 02 – Índice de similaridade florística de Jaccard (%) entre as vegetações presentes nas quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4), em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

	A2	A3	A4
A1	10,8	13,5	28,6
A2	100	46,9	17,1
A3	-	100	16,7

Nas áreas A1 e A4 em que foram amostradas mais espécies tipicamente de florestas estacionais semidecíduais, há dissimilaridade considerável (71,4%) entre suas composições. Esse valor deve ser considerado, pois indica a presença de um grande número de espécies de ocorrência restrita em um dos dois ambientes.

Considerando a composição florística das áreas estudadas, pode-se verificar que a vegetação presente nas áreas A2 e A3 não se encaixam na classificação de floresta estacional semidecidual, levando em conta a presença marcante de espécies do cerrado e de floresta estacional decidual. Porém, nestas áreas, há presença de espécies típicas de floresta estacional semidecidual que compõem 42% das espécies, na área A2 e 26% na área A3, que se destacam no dossel em muitos locais com características topográficas e edáficas diferenciadas, dispersas nestes. Embora seja considerável o número de espécies típicas de florestas estacionais semidecíduais, o número de indivíduos não ultrapassa a 20% do total presente nas áreas, portanto a vegetação das áreas A2 e A3 se assemelham mais com floresta estacional decidual.

Possivelmente estas características levaram BRASIL (1982) descrevê-los como vales recobertos por floresta estacional semidecidual, generalizando para os vales nas encostas do morro do Paxixi. A composição florística presente nas áreas A2 e A3 sugerem para estas a classificação descrita por BRASIL (1982) como área de tensão ecológica, que constituem tensão de domínios florísticos, onde se constata uma mistura de espécies.



Algumas das espécies encontradas na área deste de estudo são comuns em outras florestas estacionais semidecíduais como descritos por IVANAUSKAS et al. (1999) em Itatinga, SP; CARVALHO et al. (2000) em Itambé do Mato Dentro, MG; NÓBREGA et al. (2007) em Luiz Antônio, SP; ARRUDA & DANIEL (2007) em Dourados, MS; DEL QUIQUI et al. (2007) em Diamante do Norte, PR e, porém com similaridade florística, medida pelo índice de Jaccard, inferior a 13% com estas populações.

Os baixos valores de similaridade florística com outras áreas de ocorrência de floresta estacional semidecidual, demonstram a importância da composição florística deste remanescente, podendo compor área prioritária para conservação de biodiversidade.

Os índices de diversidade de Shannon & Weaver obtidos (2,67 a 3,17) para as comunidades estudadas nas áreas (Tabela 3) são valores semelhantes aos observados por NÓBREGA et al. (2007) em Luiz Antônio, SP ( $H' = 2,7$ ), porém inferior aos obtidos por IVANAUSKAS et al. (1999) em Itatinga, SP ( $H' = 3,77$ ); CARVALHO et al. (2000) em Itambé do Mato Dentro, MG ( $H' = 3,86$ ); ARRUDA & DANIEL (2007) em Dourados, MS ( $H' = 3,48$ ) e DEL QUIQUI et al. (2007) em Diamante do Norte, PR ( $H' = 3,56$ ). Os valores inferiores de  $H'$  obtidos nas áreas de estudo em comparação a outras áreas podem ser devido às variações na distribuição geográfica e o tipo de fitofisionomia a qual o fragmento está inserido (ALMEIDA & MACHADO, 2007).

CONDICT et al. (1996) consideram que as estimativas de diversidade de Shannon & Weaver devem ser comparadas com cuidado, devido à dependência desse índice quanto ao tamanho amostral e critérios de inclusão, porém, sua utilização é recomendada por ser um bom indicador da diversidade para este tipo de estudo.

Quando calculado o índice de Shannon & Weaver somando as espécies presentes apenas nas áreas A1 e A4, que são tipicamente florestas estacionais semidecíduais, pode-se observar uma pequena elevação no índice, passando de aproximadamente 2,67 (A1) e 2,68 (A2) para 2,96. Esse resultado pode ser em função da metodologia de inclusão de indivíduos, sendo necessário a realização de um novo levantamento que inclua os indivíduos arbóreos de regeneração ( $DAP \leq 5$  cm), para

verificar se há um incremento na diversidade. Os diferentes valores de diâmetro limite usados nos levantamentos efetuados nas florestas semidecíduas também dificultam as comparações entre os valores do índice de diversidade de Shannon e Weaver (OLIVEIRA-FILHO et al.,1986), portanto, todas essas comparações devem ser feitas com restrições.

Tabela 03 - Número amostrado de indivíduos (N Ind), famílias (N fam.), gêneros (N gên.), espécies (N spp), médias (com desvio padrão), Densidade total (DT) de árvores por hectare, diversidade de Shannon & Weaver (H') e Índice de Equilíbrio de Pielou (J) nas as quatro áreas (A1, A2, A3 e A4) amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Áreas	N ind.	N fam.	N gen.	N spp	Espécies mais abundantes	DT	H'	J
A1	151	24	31	33	<i>Guarea guidonea</i> <i>Protium heptaphyllum</i> <i>Cordia sellowiana</i>	755	2,67	0,76
A2	165	21	33	34	<i>Callisthene fasciculata</i> <i>Callisthene major</i> <i>Copaifera langsdorffii</i>	825	3,09	0,87
A3	190	24	35	38	<i>Lafoensia pacari</i> <i>Callisthene fasciculata</i> <i>Qualea parviflora</i>	1.187	3,17	0,87
A4	155	22	34	36	<i>Protium heptaphyllum</i> <i>Xylopia aromatica</i> <i>Astronium fraxinifolium</i>	775	2,68	0,74
Total	661	-	-	-				
Média	165,3 ±18	22,5 ±1,3	33,3 ±1,7	35,25 ±2,2		883 ±205		

Os índices de equabilidade (J) estimados para as populações nas quatro áreas de estudo (Tabela 2) são considerados altos, quando comparados com os estimados para outras florestas estacionais semidecíduais do Brasil, que variam de 0,69 a 0,98 (ARAGAKI, 1997).

Houve uma tendência dos valores de eqüabilidade das comunidades das áreas A1 e A4 serem menores do que as das áreas A2 e A3. Esses resultados indicam que há predominância de indivíduos de algumas espécies nas áreas inferior (A1) e superior (A4) da toposseqüência. Nas áreas intermediárias (A2 e A3) houve uma distribuição mais uniforme dos indivíduos por espécie. Com base em BROWER & ZAR (1984), comunidades com alta eqüabilidade possuem baixa dominância entre as espécies.

## 4.2. Fitossociologia

### 4.2.1. Estrutura horizontal

Na área A1, dentre as 24 famílias amostradas, o maior VI foi encontrado para a família Meliaceae (64,32), seguida pelas famílias Burseraceae (56,02), Fabaceae (42,42) e Boraginaceae (36,04), que juntas somam 66,3% do VI (Figura 4). A família Meliaceae foi representada por três espécies, com maior densidade para *Guarea guidonea*, que elevou esta família para maior importância. A família Fabaceae foi representada por cinco espécies, Boraginaceae por duas espécies e Burseraceae por uma espécie.

Na área A2, dentre as 21 famílias amostradas, as famílias que apresentaram maiores VI foram Fabaceae (99,3), Vochysiaceae (70,0), Combretaceae (19,9) Anacardiaceae (17,4) e Litraceae (12,9), representando 73,2% do VI (Figura 5). Fabaceae foi a família com maior riqueza florística, com nove espécies, entre as quais *Copaifera langsdorffii*, que apresentou maior densidade dentro desta. A família Vochysiaceae foi representada por cinco espécies e Anacardiaceae e Lythraceae por apenas uma espécie.

Na área A3 foram amostrados indivíduos de 24 famílias, o maior VI foi encontrado para a família Vochysiaceae (100,44), seguida por Fabaceae (59,76), Lythraceae (26,17), e Malvaceae (16,64) que juntas somam 67,67% do VI (Figura 6). Embora a família Vochysiaceae tenha assumido maior importância na área A3, a família

Fabaceae foi a mais rica com nove espécies, seguida por Vochysiaceae com quatro espécies e as demais (Lytraceae e Malvaceae), apenas com uma. A maior importância atribuída à família Vochysiaceae foi devido a *Callisthene major* e *C. fasciculata*.

Dentre as 22 famílias amostradas na área A4, o maior VI encontrado foi para a família Burceraceae (77,85), seguida pelas famílias Sapotaceae (47,52), Meliaceae (28,96) e Fabaceae (26,31), que juntas somam 88,4% do VI deste ambiente. (Figura 7). A família Burceraceae foi representada na área A4 por apenas uma espécie, *Protium heptaphyllum*, que ocorreu em maior densidade neste ambiente. A família Fabaceae foi a mais rica com oito espécies, seguida por Meliaceae e Sapotaceae com três e duas espécies, respectivamente.

A família Fabaceae, embora tenha sido a mais rica em espécies nas quatro áreas estudadas (A1, A2, A3 e A4), registrou maior VI somente na área A2. Na área A3 o maior VI observado, para a família Fabaceae é devido à ocorrência de *Copaifera langsdorffii*, que apresentou maior VI e está entre as espécies com maior densidade.

Dentre as espécies encontradas nas quatro áreas, se destacaram *Protium heptaphyllum*, *Guarea guidonea*, *Callisthene fasciculata* e *C. major*, com maiores densidade (Tabelas 4, 5, 6 e 7). Estas espécies foram mais as mais importantes, possivelmente por apresentarem maior sucesso em explorar os recursos de seu hábitat, ou seja, estão mais adaptadas ao ambiente (FELFILI & VENTUROLI, 2000).

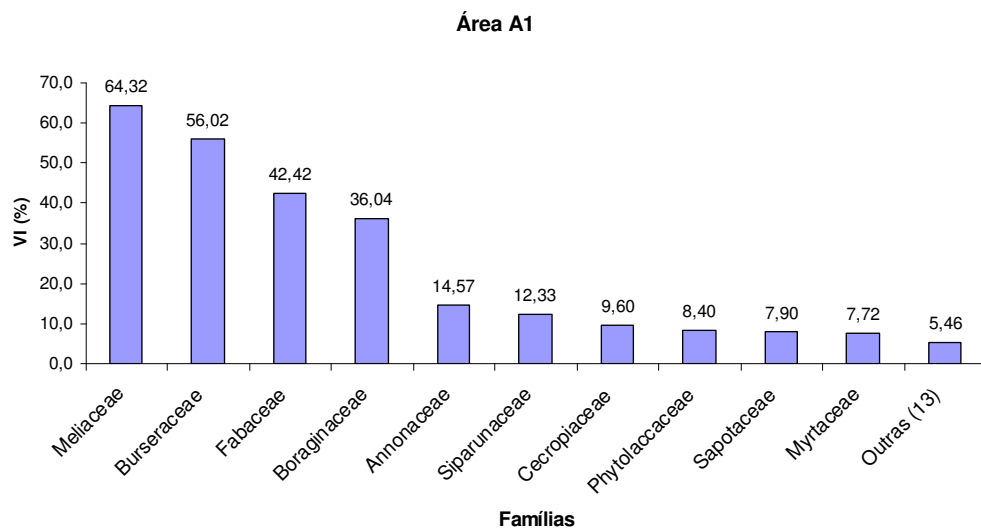


Figura 4 - Famílias com maiores valores de importância (VI), amostradas na área A1 da fuma da Mata Úmida, morro do Paxixi, Aquidauana, MS.

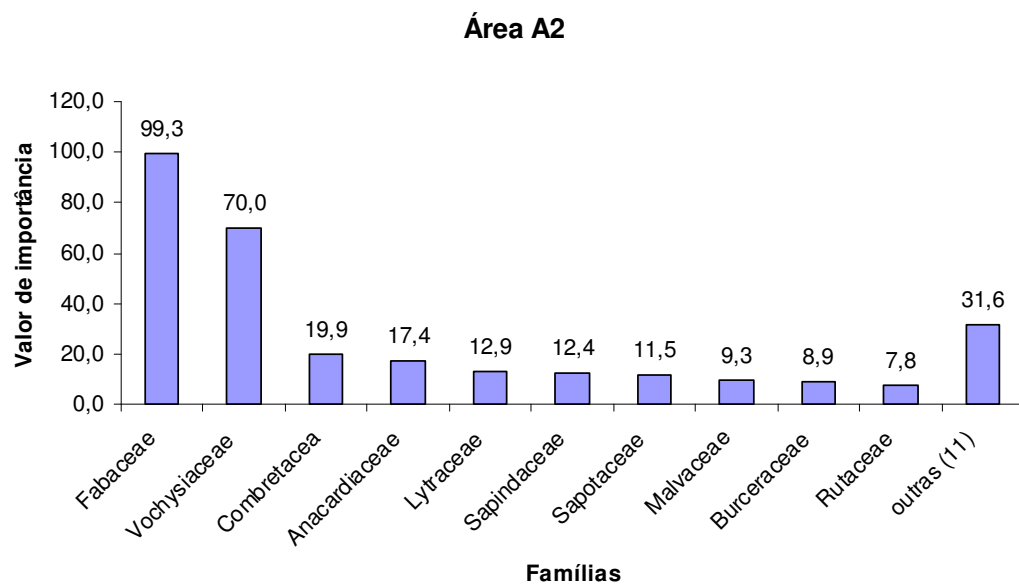


Figura 5 - Famílias com maiores valores de importância (VI), amostradas na área A2, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

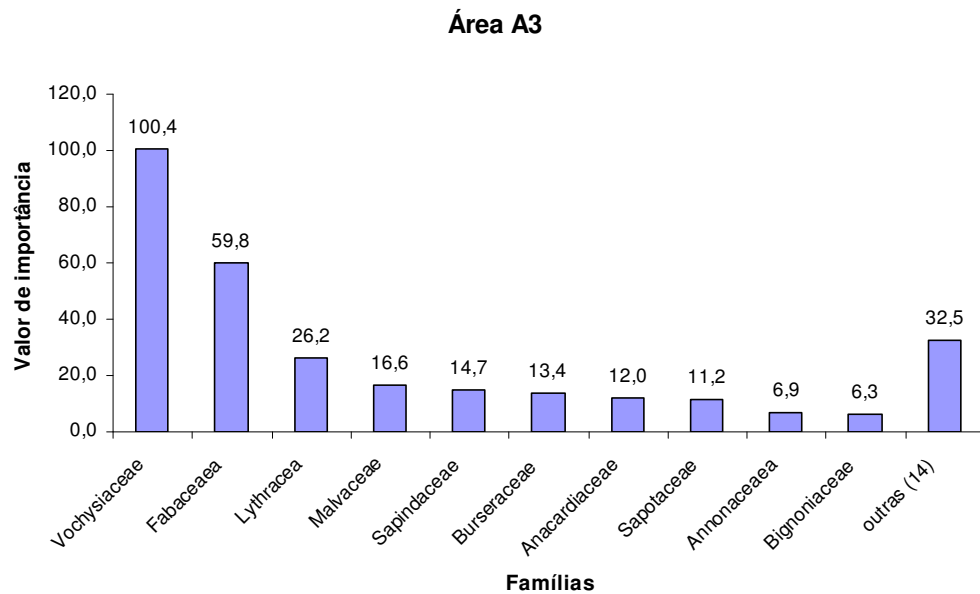


Figura 6 - Famílias com maiores valores de importância (VI), amostradas na área A3 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

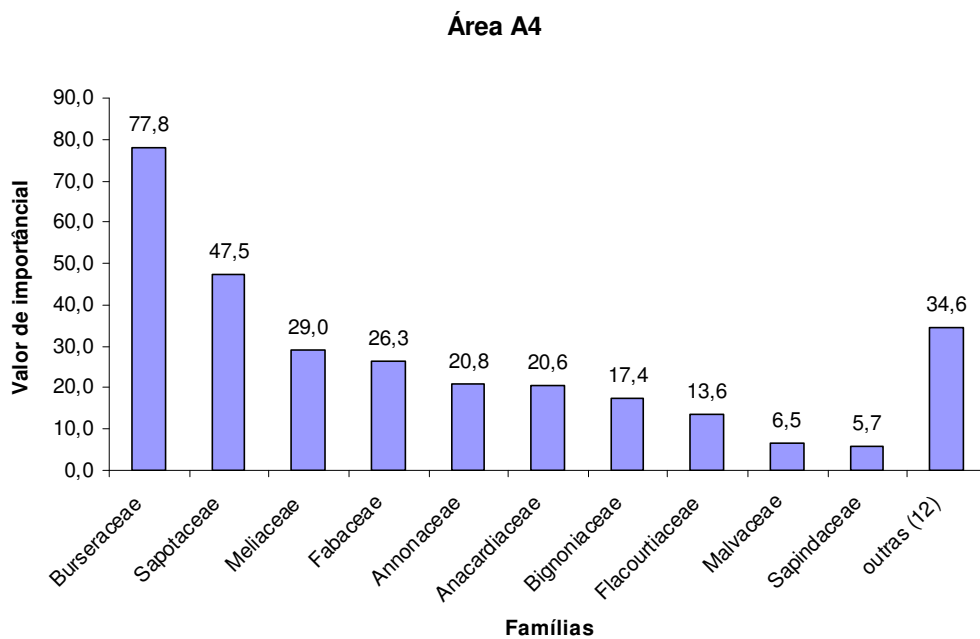


Figura 7 - Famílias com maiores valores de importância (VI%), amostradas na área A4 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Os resultados referentes à estrutura fitossociológica das quatro áreas amostradas (A1, A2, A3 e A4) estão apresentados nas Tabelas 4, 5, 6 e 7. Os parâmetros estruturais obtidos para os indivíduos na área A1 são apresentados na Tabela 4, onde cinco espécies contribuíram com 59% da soma de VI, indicando a predominância de *Protium heptaphyllum*, *Guarea guidonea*, *Cordia sellowiana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga laurina*. Os maiores VI atribuídos a *Protium heptaphyllum*, *Guarea guidonea* estão associados à alta densidade, enquanto *Cordia sellowiana*, *Hymenaea courbaril*, *Inga laurina*, estão mais associados à dominância, que está relacionada à área basal, que nessa área apresentaram indivíduos de maior porte em relação aos demais.

*Protium heptaphyllum* foi a espécie de maior importância dentro da área A1, ocorreu em 60% das parcelas, contribuindo com 20,53% do número total de indivíduos. As cinco espécies que conjuntamente representam 64,24% da densidade relativa na área A1 foram *Protium heptaphyllum*, *Guarea guidonea*, *Cordia sellowiana*, *Inga laurina* e *Siparuna guianensis*.

Dentre as 33 espécies que ocorreram na área A1, 15 contribuíram com apenas um indivíduo, sendo essas *Acacia polyphylla*, *Acrocomia aculeata*, *Alibertia sessilis*, *Casearia gossypiosperma*, *Cedrella fissillis*, *Combretum leprosum*, *Cordia superba*, *Croton piptocalyx*, *schefflera morototonii*, *Dipteryx alata*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus dendrocida*, *Phytolacca dioica*, *Rhamnidium elaeocarpus*, *Tabebuia vellosi*.

As espécies *Copaifera langsdorffii*, *Callisthene fasciculata*, *Callisthene major*, *Terminalia fagifolia* e *Myroxylon peruiferum* representam 45,8% da soma do VI da área A2 (Tabela 5). Os VI para *Copaifera langsdorffii* estão relacionados tanto com a densidade quanto com dominância, enquanto *C. fasciculata*, *C. major*, *Terminalia fagifolia* e *M. peruiferum*, os VI estão mais associados à densidade (Tabela 4).

Os cinco maiores valores de densidade relativa na área A2 foram observados para espécies: *C. fasciculata*, *C. major*, *C. langsdorffii*, *Astronium fraxinifolium* e *Myroxylon peruiferum*, que juntas somaram 45,45% do total. *Copaifera langsdorffii* foi a espécie de maior expressão dentro da área A2, ocorreu em 40% das parcelas, contribuindo com 8,48 % do número total de indivíduos.

Dentre as 34 espécies que ocorreram na área A2, 14 foram representadas por um indivíduo, sendo estas: *Alibertia edulis*, *Aspidosperma polyneuron*, *Inga laurina*, *Qualea grandiflora*, *Rhamnidium elaeocarpus*, *Simarouba versicolor*, *Terminalia argêntea*, *Trichilia catigua*, *Unonopsis lindmanii* e *Vitex cymosa*.

As espécies *Callisthene major*, *Lafoensia pacari*, *Qualea parviflora*, *Callisthene fasciculata* e *Dipteryx alata*, foram as que apresentaram maiores VI, representando 38,44% do total da área A3 (Tabela 6). Os cinco maiores valores de densidade relativa somaram 43,16%, obtidos pelas espécies *Callisthene major*, *Lafoensia pacari*, *Qualea parviflora*, *Callisthene fasciculata* e *Dyptychandra aurantiaca*. *Callisthene major* foi a espécie de maior freqüência dentro da área A3, ocorrendo em 62,5% das parcelas, contribuindo com 10,53% do número total de indivíduos.

Dentre 38 espécies que ocorreram na área A3, 14 foram representadas por apenas um indivíduo, sendo essas *Agonandra brasiliensis*, *Alibertia edulis*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma australe*, *Curatela americana*, *Fagara hassleriana*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Simarouba versicolor*, *Strychinus pseudoquina*, *Stryphnodendron adstringens*, *Tabebuia aurea* e *T. roseo-alba*.

Na área A4 as espécies, *Protium heptaphyllum*, *Pouteria torta*, *Guarea guidonea*, *Astronium fraxinifolium* e *Xylopia aromática* representam 57,5% da soma do VI (Tabela 6). *Protium heptaphyllum* foi espécie de maior expressão na área A4, ocorrendo em 95% das parcelas, contribuindo com 35,9% do número total de indivíduos. O maior VI de importância atribuída a *Protium heptaphyllum* foi devido a alta densidade desta espécie que representou 35,9% dos indivíduos coletados.

Os cinco maiores valores de densidade relativa na área A4 foram obtidos por *Protium heptaphyllum*, *Pouteria torta*, *Xylopia aromática*, *Astronium fraxinifolium* e *Casearia gossypiosperma*, que juntas somaram 60,78% do total. Dentre as 36 espécies que ocorreram na área A4, 18 espécies que representam 50% do total, foram representadas por apenas um indivíduo, sendo estas *Alibertia edulis*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Aspidosperma australe*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Bauhinia mollis*, *Bowdichia virgilioides*, *Chrysophyllum marginatum*, *Cordia glabrata*, *Diospyrus obovata*,



*Dipteryx alata*, *Hymenaea courbaril*, *Inga uruguensis*, *Lafoensia pacari*, *Luehea paniculata*, *Myracrodruom urundeuva*, *Plathymentia reticulata*, *Terminalia fagifolia* e *Sclerolobium aureum*.

Considerando a vegetação arbórea nas quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4), *Protium heptaphyllum*, foi a espécie mais importante, com indivíduos distribuídos por toda área amostral, apresentou maiores densidades, com a maior parte dos indivíduos de pequeno porte. Para essa espécie o VI tem uma relação maior com a DR e FR, de que com DoR, que é calculada a partir do DAP (DURIGAM, 2003). *Protium heptaphyllum* se mostra mais expressivo, em áreas com influência fluvial e por apresentar característica colonizadora e sobreviver em condições de baixa luminosidade (RODRIGUES & NAVE, 2001). Vale ressaltar que os descritores fitossociológicos estimados determinam a importância de cada espécie na composição da comunidade (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) e que esta é uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação (FELFILI & RESENDE, 2003).

Foi verificada a influência do Cerrado e da floresta estacional semidecidual em todas as quatro áreas (A1, A2, A3 e A4), pela presença de espécies características desta fisionomia, sendo mais evidentes nas áreas A2 e A3, onde espécies desta fisionomia foram importantes. A frequência de afloramentos rochosos, juntamente com solos mais rasos nas áreas A2 e A3 pode ser o fator limitante no desenvolvimento de indivíduos de maior porte, aumentou a densidade de indivíduos de pequeno porte, elevando a densidade total por área e reduzido área basal total (JARENKOW & WAECHTER, 2001).

As espécies comuns do Cerrado (RATTER et al., 1998) de maior importância nas áreas foram *Callisthene fasciculata*, *Copaifera langsdorffii*, *Callisthene major*, *Lafoensia pacari*, *Qualea parviflora*, *Dipteryx alata* e *Astronium fraxinifolium*, apresentando grandes populações, principalmente nas áreas A2 e A3. Nestas duas áreas o percentual de indivíduos, no conjunto florestal ultrapassou 50% de caducifólias, portanto este trecho não deve ser classificado com formação de floresta estacional semidecidual. Nestas florestas a percentagem das árvores caducifólias, no conjunto

florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente situa-se entre 20 e 50% (IBGE, 1992).

Nas áreas A1 e A4 foi verificada a presença das espécies *Anadenanthera macrocarpa*, *Aspidosperma australe*, *Astronium fraxinifolium*, *Cedrela sessilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Myracrodruom urundeuva*, entre outras, que são espécies típicas de floresta estacional semidecidual, podendo assim ser verificada a classificações feita para estas áreas (BRASIL, 1982; TEIXEIRA et al., 1986). Essas espécies têm importância econômica na região, sendo as mais conhecidas e usadas na construção civil, cercas, fabricação de móveis, utensílios (cabos de ferramentas, tábuas para corte etc.), carrocerias e embarcações. Desta forma, a conservação desses remanescentes se torna importante para a coleta de sementes e multiplicação desses indivíduos de valor comercial e cultural.

Tabela 04 - Relação das espécies (ÁREA A1) em ordem decrescente de valor de importância, parâmetros fitossociológicos (DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = Valor de importância), PSoR= posição sociológica relativa, VIA = valor de importância ampliado e categoria sucessional (PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia), amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Protium heptaphyllum</i>	155	20,53	60	12,37	6,65	23,12	56,02	13,70	69,72	SI
<i>Guarea guidonea</i>	190	25,17	75	15,46	4,11	14,30	54,93	17,32	72,25	SI
<i>Cordia sellowiana</i>	60	7,95	45	9,28	4,91	17,06	34,29	7,74	42,03	ST
<i>Hymenaea courbaril</i>	15	1,99	15	3,09	3,18	11,04	16,12	2,15	18,27	ST
<i>Inga laurina</i>	45	5,96	25	5,15	0,98	3,40	14,51	6,45	20,96	SI
<i>Siparuna guianensis</i>	35	4,64	35	7,22	0,14	0,49	12,34	6,82	19,16	ST
<i>Cecropia pachystachya</i>	30	3,97	20	4,12	0,46	1,59	9,69	3,87	13,56	PI
<i>Phytolacca dioica</i>	5	0,66	5	1,03	1,93	6,71	8,40	1,29	9,69	ST
<i>Unonopsis lindmanii</i>	20	2,65	20	4,12	0,39	1,36	8,13	1,94	10,07	SI
<i>Pouteria torta</i>	15	1,99	15	3,09	0,81	2,83	7,90	2,15	10,05	ST
<i>Eugenia florida</i>	20	2,65	20	4,12	0,27	0,95	7,72	2,58	10,30	ST
<i>Trichilia catigua</i>	10	1,32	10	2,06	1,02	3,56	6,95	2,58	9,53	PI
<i>Xylopia aromatica</i>	15	1,99	15	3,09	0,39	1,36	6,44	2,15	8,59	PI
<i>Celtis pubescens</i>	15	1,99	15	3,09	0,11	0,38	5,46	2,15	7,61	PI
<i>Curatella americana</i>	15	1,99	5	1,03	0,48	1,67	4,68	3,87	8,55	PI

Continua...

Tabela 04 - Continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	5	0,66	5	1,03	0,84	2,93	4,62	1,29	5,91	SI
<i>Vitex cymosa</i>	10	1,32	10	2,06	0,12	0,41	3,80	1,29	5,09	SI
<i>Luehea paniculata</i>	10	1,32	10	2,06	0,09	0,33	3,71	1,29	5,00	SI
<i>Agonandra brasiliensis</i>	10	1,32	10	2,06	0,09	0,30	3,69	1,29	4,98	SI
<i>Inga uruguensis</i>	10	1,32	5	1,03	0,32	1,13	3,48	1,29	4,77	SI
<i>Tabebuia vellosi</i>	5	0,66	5	1,03	0,45	1,57	3,27	1,29	4,56	ST
<i>Casearia gossypiosperma</i>	5	0,66	5	1,03	0,27	0,95	2,64	1,29	3,93	SI
<i>Cedrella fissilis.</i>	5	0,66	5	1,03	0,22	0,75	2,45	1,29	3,74	SI
<i>Croton piptocalyx</i>	5	0,66	5	1,03	0,21	0,73	2,42	1,29	3,71	PI
<i>Ficus dendroica</i>	5	0,66	5	1,03	0,10	0,36	2,05	1,29	3,34	SI
<i>Acacia polyphylla</i>	5	0,66	5	1,03	0,05	0,17	1,86	1,29	3,15	PI
<i>Didymopanax morototonii</i>	5	0,66	5	1,03	0,04	0,12	1,82	1,29	3,11	PI
<i>Dipteryx alata</i>	5	0,66	5	1,03	0,04	0,12	1,82	1,29	3,11	SI
<i>Acrocomia aculeata</i>	5	0,66	5	1,03	0,03	0,09	1,79	1,29	3,08	PI
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	5	0,66	5	1,03	0,02	0,08	1,77	1,29	3,06	SI
<i>Cordia superba</i>	5	0,66	5	1,03	0,02	0,06	1,75	1,29	3,04	SI
<i>Alibertia sessilis</i>	5	0,66	5	1,03	0,01	0,05	1,74	1,29	3,03	SI
<i>Combretum leprosum</i>	5	0,66	5	1,03	0,01	0,05	1,74	1,29	3,03	SI

Tabela 05 – Relação das espécies (ÁREA A2) em ordem decrescente de valor de importância, parâmetros fitossociológicos (DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = Valor de importância) PSoR= posição sociológica relativa, VIA = valor de importância ampliado e categoria sucessional (PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia), amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Copaifera langsdorffii</i>	70	8,48	40	6,72	5,30	21,52	36,72	9,16	45,88	ST
<i>Callisthene fasciculata</i>	115	13,94	55	9,24	2,88	11,71	34,89	10,07	44,96	ST
<i>Callisthene major</i>	85	10,30	55	9,24	2,58	10,49	30,03	7,06	37,09	SI
<i>Terminalia fagifolia</i>	40	4,85	35	5,88	1,79	7,27	18,01	4,75	22,76	SI
<i>Myroxylon peruiferum</i>	50	6,06	40	6,72	1,20	4,87	17,65	4,51	22,16	ST
<i>Astronium fraxinifolium</i>	55	6,67	45	7,56	0,78	3,16	17,39	5,72	23,11	SI
<i>Lafoensia pacari</i>	35	4,24	30	5,04	0,89	3,61	12,90	3,56	16,46	SI
<i>Magonia pubescens</i>	45	5,45	25	4,20	0,67	2,72	12,37	5,94	18,31	ST
<i>Pouteria torta</i>	10	1,21	10	1,68	2,13	8,67	11,56	2,37	13,93	ST
<i>Plathymenia reticulata</i>	40	4,85	15	2,52	0,63	2,57	9,94	4,46	14,40	SI
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	25	3,03	25	4,20	0,51	2,08	9,31	1,78	11,09	SI
<i>Protium heptaphyllum</i>	25	3,03	15	2,52	0,82	3,32	8,87	2,77	11,64	SI
<i>Anadenanthera colubrina</i>	20	2,42	15	2,52	0,83	3,36	8,31	2,37	10,68	SI
<i>Pterogyne nitens</i>	30	3,64	15	2,52	0,23	0,95	7,11	3,56	10,67	SI
<i>Dipteryx alata</i>	15	1,82	15	2,52	0,53	2,16	6,50	1,98	8,48	SI
<i>Sclerolobium aureum</i>	10	1,21	10	1,68	0,74	2,99	5,88	2,37	8,25	PI

Continua...

Tabela 05 - Continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Fagara hassleriana</i>	15	1,82	15	2,52	0,36	1,46	5,79	2,38	8,17	PI
<i>Curatela americana</i>	15	1,82	15	2,52	0,36	1,45	5,78	1,19	6,97	PI
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	20	2,42	15	2,52	0,20	0,82	5,77	2,97	8,74	SI
<i>Xylopia aromatica</i>	15	1,82	15	2,52	0,18	0,73	5,06	1,98	7,04	PI
<i>Qualea parviflora</i>	10	1,21	10	1,68	0,08	0,33	3,22	2,37	5,59	ST
<i>Trichilia pallida</i>	10	1,21	10	1,68	0,06	0,24	3,13	1,19	4,32	SI
<i>Siparuna guianensis</i>	10	1,21	10	1,68	0,06	0,23	3,12	1,19	4,31	ST
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	10	1,21	10	1,68	0,04	0,17	3,06	2,38	5,44	SI
<i>Simarouba versicolor</i>	5	0,61	5	0,84	0,34	1,39	2,83	1,19	4,02	ST
<i>Terminalia argentea</i>	5	0,61	5	0,84	0,12	0,47	1,91	1,19	3,10	SI
<i>Qualea grandiflora</i>	5	0,61	5	0,84	0,11	0,43	1,88	1,19	3,07	SI
<i>Alibertia edulis</i>	5	0,61	5	0,84	0,07	0,30	1,74	1,19	2,93	SI
<i>Trichilia catigua</i>	5	0,61	5	0,84	0,06	0,26	1,70	1,19	2,89	ST
<i>Inga laurina</i>	5	0,61	5	0,84	0,02	0,10	1,55	1,19	2,74	SI
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	5	0,61	5	0,84	0,02	0,06	1,51	1,19	2,70	SI
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5	0,61	5	0,84	0,01	0,06	1,50	1,19	2,69	SI
<i>Unonopsis lindmanii</i>	5	0,61	5	0,84	0,01	0,04	1,49	1,19	2,68	SI
<i>Vitex cymosa</i>	5	0,61	5	0,84	0,01	0,04	1,49	1,19	2,68	SI

Tabela 06 – Relação das espécies (ÁREA A3) em ordem decrescente de valor de importância, parâmetros fitossociológicos (DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = Valor de importância) PSoR= posição sociológica relativa, VIA = valor de importância ampliado e categoria sucessional (PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia), amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Callisthene major</i>	125,00	10,53	62,50	8,26	2,88	11,53	30,33	9,17	39,50	SI
<i>Lafoensia pacari</i>	131,25	11,05	56,25	7,44	1,88	7,52	26,01	9,97	35,98	SI
<i>Qualea parviflora</i>	87,50	7,37	43,75	5,79	2,43	9,75	22,90	5,50	28,40	SI
<i>Callisthene fasciculata</i>	93,75	7,89	43,75	5,79	1,45	5,79	19,47	6,11	25,58	ST
<i>Dipteryx alata</i>	37,50	3,16	37,50	4,96	2,12	8,50	16,62	2,64	19,26	SI
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	50,00	4,21	43,75	5,79	1,63	6,52	16,51	3,39	19,90	SI
<i>Terminalia fagifolia</i>	43,75	3,68	37,50	4,96	1,94	7,75	16,39	3,39	19,78	SI
<i>Magonia pubescens</i>	68,75	5,79	37,50	4,96	0,95	3,82	14,57	4,63	19,20	SI
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	75,00	6,32	31,25	4,13	0,99	3,95	14,40	5,85	20,25	ST
<i>Protium heptaphyllum</i>	50,00	4,21	31,25	4,13	1,25	5,01	13,36	3,11	16,47	SI
<i>Astronium fraxinifolium</i>	50,00	4,21	43,75	5,79	0,49	1,96	11,96	4,04	16,82	SI
<i>Qualea grandiflora</i>	43,75	3,68	31,25	4,13	0,78	3,11	10,92	2,75	13,67	SI
<i>Erythrina dominguezii</i>	25,00	2,11	12,50	1,65	0,95	3,80	7,56	1,70	9,26	SI
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	31,25	2,63	25,00	3,31	0,37	1,49	7,43	2,49	9,92	SI
<i>Xylopia aromatica</i>	37,50	3,16	18,75	2,48	0,33	1,31	6,94	3,77	10,71	PI

Continua...

Tabela 06 - Continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Plathymenia reticulata</i>	25,00	2,11	18,75	2,48	0,55	2,22	6,80	2,26	9,06	SI
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	1,04	4,16	5,51	1,13	6,64	SI
<i>Mouriri elliptica</i>	25,00	2,11	18,75	2,48	0,10	0,40	4,98	2,83	7,81	SI
<i>Trichilia catigua</i>	12,50	1,05	6,25	0,83	0,70	2,79	4,67	1,13	5,80	ST
<i>Pouteria torta</i>	12,50	1,05	12,50	1,65	0,27	1,07	3,77	1,13	4,90	ST
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	18,75	1,58	12,50	1,65	0,10	0,40	3,63	1,89	5,52	ST
<i>Bowdichia virgilioides</i>	12,50	1,05	12,50	1,65	0,14	0,58	3,28	1,13	4,41	ST
<i>Terminalia argentea</i>	18,75	1,58	6,25	0,83	0,19	0,77	3,18	1,89	5,07	SI
<i>Couepia grandiflora</i>	12,50	1,05	12,50	1,65	0,09	0,36	3,07	1,13	4,20	SI
<i>Luehea paniculata</i>	12,50	1,05	12,50	1,65	0,09	0,36	3,06	2,26	5,32	SI
<i>Tabebuia aurea</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,32	1,30	2,65	1,13	3,78	SI
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,22	0,89	2,24	1,13	3,37	ST
<i>Copaifera langsdorffii</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,19	0,76	2,11	1,13	3,24	ST
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,18	0,71	2,06	1,13	3,19	ST
<i>Alibertia edulis</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,08	0,30	1,65	1,13	2,78	SI

Continua...



Tabela 06 - Continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Fagara hassleriana</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,07	0,27	1,62	1,13	2,75	PI
<i>Strychnus pseudoquina</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,06	0,26	1,61	1,13	2,74	ST
<i>Agonandra brasiliensis</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,04	0,17	1,52	1,13	2,65	SI
<i>Curatela americana</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,03	0,11	1,47	1,13	2,60	PI
<i>Simarouba versicolor</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,03	0,11	1,47	1,13	2,60	SI
<i>Aspidosperma australe</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,02	0,10	1,45	1,13	2,58	ST
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,01	0,06	1,41	1,13	2,54	SI
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	6,25	0,53	6,25	0,83	0,01	0,06	1,41	1,13	2,54	PI

Tabela 07 – Relação das espécies (**ÁREA A4**) em ordem decrescente de valor de importância, parâmetros fitossociológicos (DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, VI = Valor de importância) PSoR = posição sociológica relativa, VIA = valor de importância ampliado e categoria sucessional (PI = pioneira, SI = secundária inicial, ST = secundária tardia ou I=indiferente), amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Protium heptaphyllum</i>	275	35,95	95	20,21	0,217	21,69	77,85	25,68	103,53	SI
<i>Pouteria torta</i>	70	9,15	55	11,70	0,248	24,78	45,63	7,37	53,00	ST
<i>Guarea guidonea</i>	30	3,92	20	4,26	0,097	9,67	17,85	3,17	21,02	ST
<i>Astronium fraxinifolium</i>	40	5,23	25	5,32	0,055	5,54	16,09	4,41	20,50	SI
<i>Xylopia aromatica</i>	45	5,88	25	5,32	0,038	3,77	14,97	4,01	18,98	PI
<i>Casearia gossypiosperma.</i>	35	4,58	30	6,38	0,027	2,68	13,64	3,29	16,93	SI
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	20	2,61	20	4,26	0,031	3,14	10,00	2,04	12,04	ST
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	20	2,61	20	4,26	0,005	0,53	7,40	3,39	10,79	ST
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5	0,65	5	1,06	0,056	5,59	7,31	1,36	8,67	SI
<i>Trichilia catigua</i>	15	1,96	15	3,19	0,020	2,04	7,19	2,26	9,45	ST
<i>Hymenaea courbaril</i>	5	0,65	5	1,06	0,052	5,22	6,94	1,36	8,30	ST
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	10	1,31	10	2,13	0,031	3,09	6,53	1,36	7,89	SI
<i>Unonopsis lindmanii</i>	20	2,61	10	2,13	0,011	1,10	5,84	2,04	7,88	SI
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	20	2,61	10	2,13	0,010	0,99	5,73	2,71	8,44	SI
<i>Maclura tinctoria</i>	10	1,31	10	2,13	0,013	1,32	4,75	1,35	6,10	SI

Continua.....

Tabela 07 – continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Myracrodruom urundeuva</i>	5	0,65	5	1,06	0,028	2,82	4,54	1,36	5,90	ST
<i>Cecropia pachystachya</i>	10	1,31	10	2,13	0,009	0,86	4,30	1,36	5,66	PI
<i>Cedrella fissilis</i>	20	2,61	5	1,06	0,002	0,24	3,92	3,39	7,31	SI
<i>Eugenia florida</i>	10	1,31	10	2,13	0,002	0,15	3,59	2,71	6,30	ST
<i>Triplaris americana</i>	15	1,96	5	1,06	0,003	0,31	3,33	2,26	5,59	SI
<i>Terminalia fagifolia</i>	5	0,65	5	1,06	0,012	1,23	2,95	1,35	4,30	SI
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	10	1,31	5	1,06	0,003	0,28	2,65	2,71	5,36	SI
<i>Dipteryx alata</i>	5	0,65	5	1,06	0,009	0,92	2,64	1,36	4,00	SI
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	0,65	5	1,06	0,005	0,53	2,25	1,36	3,61	SI
<i>Luehea paniculata</i>	5	0,65	5	1,06	0,004	0,44	2,16	1,36	3,52	SI
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	5	0,65	5	1,06	0,002	0,17	1,89	1,36	3,25	PI
<i>Alibertia edulis</i>	5	0,65	5	1,06	0,002	0,15	1,87	1,36	3,23	SI
<i>Aspidosperma australe</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,14	1,86	1,36	3,22	ST
<i>Cordia glabrata</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,12	1,83	1,36	3,19	SI
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,10	1,81	1,36	3,17	ST

Continua...

Tabela 07 – continuação

Espécie	DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI	PSoR (%)	VIA	CS
<i>Diospyros obovata</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,09	1,81	1,36	3,17	ST
<i>Sclerolobium aureum</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,09	1,81	1,36	3,17	PI
<i>Bauhinia mollis</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,08	1,79	1,36	3,15	SI
<i>Lafoensia pacari</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,05	1,77	1,36	3,13	SI
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,05	1,76	1,36	3,12	ST
<i>Inga uruguensis</i>	5	0,65	5	1,06	0,001	0,05	1,76	1,36	3,12	SI

#### 4.2.2. Distribuição diamétrica

A distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro para as quatro áreas estudadas (A1, A2, A3 e A4), tendeu a seguir uma função exponencial negativa (J invertido), com muitos indivíduos de pequeno diâmetro e poucos indivíduos de diâmetro elevado (Figura 8). A maior densidade nas classes mais baixas de diâmetro é uma garantia de sobrevivência das espécies, considerando que ausência de indivíduos jovens indica substituição de uma espécie na sucessão. As espécies que possuem série completa de diâmetro podem mostrar equilíbrio na população (CAVALCANTI, 1998).

A maior área basal total estimada foi de 30,27 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, na área A4, seguida pela área A1 com 28,77 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, área A3 com 24,97 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e área A2 com 24,62 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, isto se deve a maior ocorrência de indivíduos de grande porte em relação às outras áreas (A2 e A3). Foram amostradas espécies de grande porte que ocorreram apenas nestas áreas, tais como: *Anadenanthera macrocarpa*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Myracrodruom urundeuva*, *Tabebuia impetiginosa*, *Cordia sellowiana*, *Phytolacca dioica* e *Hymenaea courbaril*.

A Área A4 é a mais próxima das escarpas do morro do Paxixi, caracterizando-se como uma floresta de dossel mais fechado, assemelhando-se a área A1, que se encontra em uma área mais plana bem encaixada na parte mais baixa da fuma. Nas áreas A2 e A3 foram obtidos valores menores para área basal em função da presença de muitos indivíduos de espécies de floresta estacional decidual e cerrado, que possuem menor porte do que as de floresta estacional semidecidual.

Dentre as cinco espécies que apresentaram maiores VI na área A1, apenas *Hymenaea courbaril*, apresentou indivíduos distribuídas em todas as classes diamétricas. A maior parte (76,2%) dos indivíduos amostrados na área A1 são indivíduos jovens, com diâmetros nas classes entre 5 e 25 cm. Os maiores diâmetros observados na área foram em *Phytolacca díóica* (0,71 m) e *Hymenaea courbaril* (0,67 m), que juntamente com outras espécies, caracterizam a área A1 por apresentar, juntamente com a área A4, indivíduos de maiores diâmetros.

A população da Área A1 pode ser considerada bem estruturada, as espécies mais importantes apresentam indivíduos nas classes diamétricas superiores de 35 a 75 cm, com indivíduos adultos que atingiram a fase reprodutiva, constituindo a matriz desta área, com recrutamento de indivíduos jovens.

Na área A2 (Figura 10), dentre as cinco espécies mais importantes (*Copaifera langsdorffii*, *Callisthene fasciculata*, *C. major*, *Terminalia fagifolia* e *Myroxylon peruiferum*), a maior parte dos indivíduos amostrados foi enquadrada dentro das classes diamétricas inferiores (5 a 35 cm), com exceção de *Copaifera langsdorffii* que apresentou indivíduos melhor distribuídos nas classes superiores. Nas classes diamétricas inferiores (5 a 25 cm), estão concentrados 79,4% dos indivíduos amostrados na área A2. Os maiores diâmetros foram observados para *Pouteria torta* (0,68 cm) e *Copaifera langsdorffii* (0,55 m). Considerando que na área A2 foi observada a presença de muitas espécies na fase reprodutiva com menores diâmetros de caule, pode-se considerar que a população está bem estruturada, possibilitando recrutamento de indivíduos jovens.

A maior parte dos indivíduos amostrados na área A3 (80,5%) está inserida nas classes diamétricas inferiores (5 a 25 cm), como ilustra a Figura 11. As espécies mais importantes na área A3 não apresentaram indivíduos distribuídos em todas as classes diamétricas, concentrando maior parte nas classes diamétricas inferiores, indicando recrutamento de indivíduos jovens. A área A3 possui muitas espécies típicas do cerrado, representadas por plantas arbóreas de menores diâmetros do caule, entre as populações estudadas, mesmo dos indivíduos adultos. Os maiores DAP foram mensurados em indivíduos de *Qualea parviflora* (53 cm) e *Anadenanthera colubrina* (49 cm).

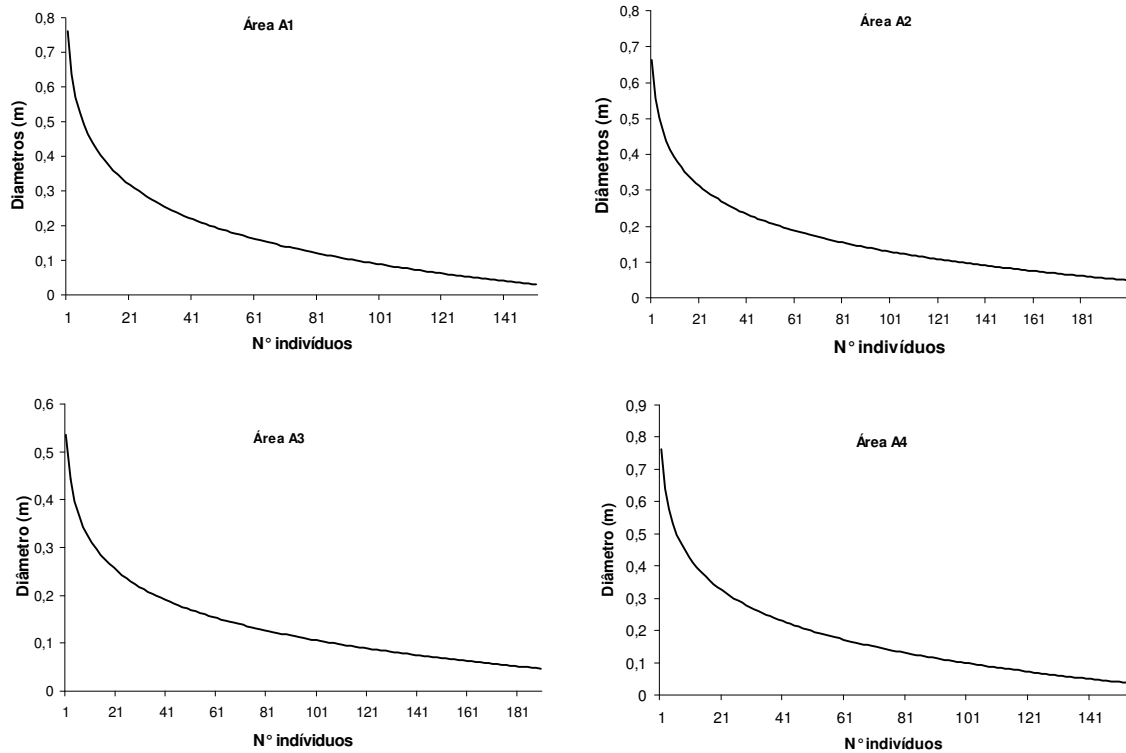


Figura 8 - Diâmetro dos indivíduos amostrados nas quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4), em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

A área A4 caracteriza-se por apresentar plantas de maiores diâmetros, entre as populações estudadas, porém as cinco espécies mais importantes não apresentaram indivíduos bem distribuídos em todas as classes diamétricas. Foi observado que espécies como *Anadenanthera macrocarpa* (DAP = 76 cm) e *Hymenaea courbaril* (DAP = 74 cm), que apresentaram os maiores diâmetros, estão presente em baixa densidade, dando maior amplitude diamétrica, porém não representam as espécies com maior VI na área A4. Os indivíduos das classes diamétricas inferiores (5 a 25 cm) compõem 64,7% da população, valor semelhante ao obtido na população da área A1.

Na área A3, as árvores tiveram a menor amplitude diamétrica. As amplitudes diamétricas observadas nas populações das quatro áreas estudadas (A1, A2, A3, A4)

têm relação com o porte potencial e capacidade de competição e características ecológicas das espécies.

A distribuição diamétrica observada é típica de comunidades que se auto-regeneram, onde as árvores de menor dimensão representam a grande maioria da população. A distribuição das freqüências por classes diamétricas em forma de J-invertido tem sido observada em florestas tropicais por muitos séculos (O'HARA, 1998). As espécies com estas características possuem contínuo recrutamento e os indivíduos de menor porte apresentam alta mortalidade e menos chances competitivas (MORY & JARDIM, 2001). A distribuição diamétrica reflete as características ecológicas das espécies, que necessitam de uma grande porcentagem de indivíduos jovens para a manutenção da população (SCHAAF et al., 2006).

A participação de espécies do cerrado na composição florística local é uma conseqüência do contato direto com a área de estudo, que além de ser um corredor de migração, demonstra a importância da conservação das florestas estacionais semidecíduais na Serra Maracaju, considerada área prioritária para a conservação da vegetação do bioma Cerrado (MMA, 2002)

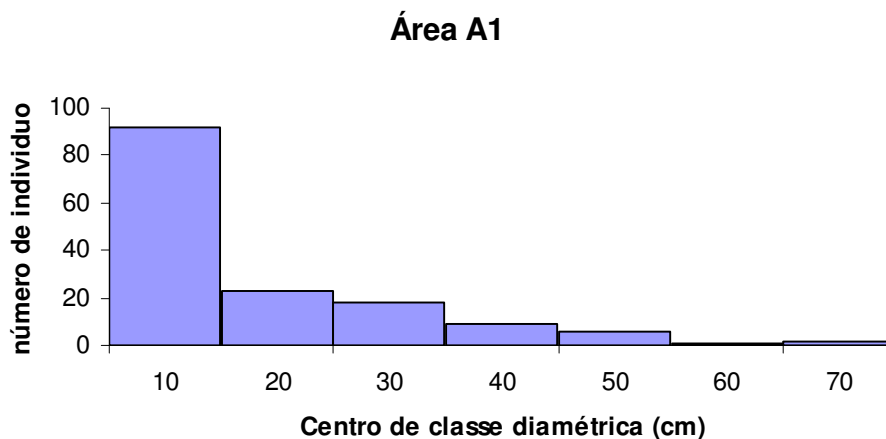


Figura 9 - Distribuição de freqüência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na área A1 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.



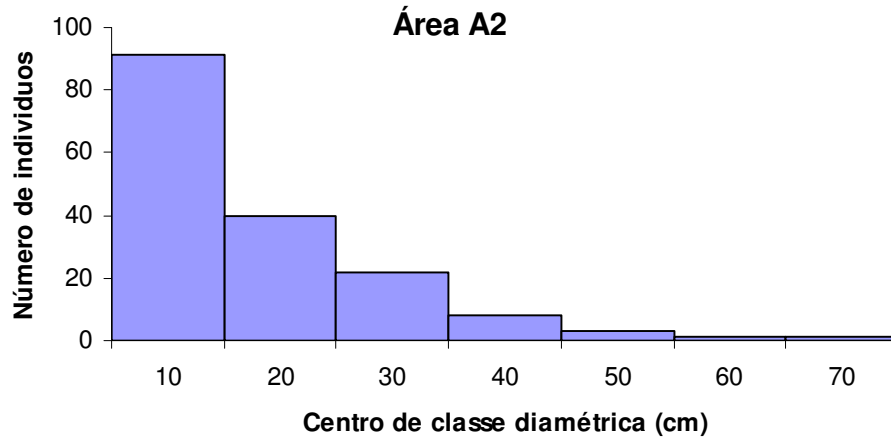


Figura 10 - Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na área A2 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

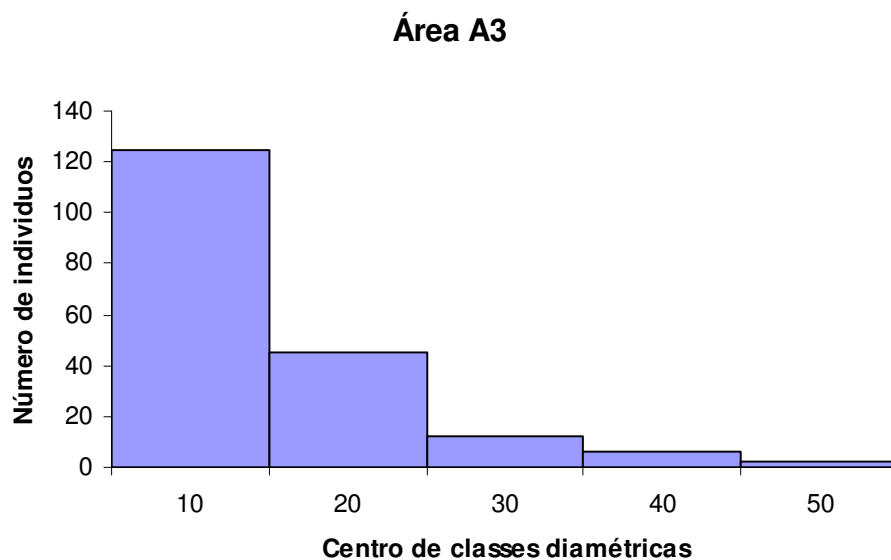


Figura 11 - Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na área A3 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

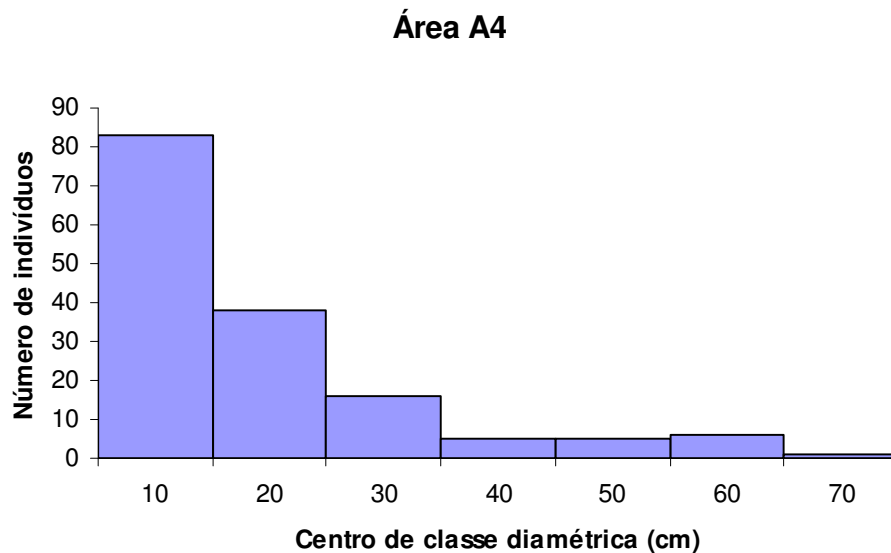


Figura 12 - Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos amostrados na área A2 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

#### 4.2.3. Estrutura Vertical

A análise da estrutura vertical nos dá idéia da importância das espécies nos estratos verticais que a comunidade apresenta, superior, médio e inferior (SCOLFORO, 1998). Nas quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4), a distribuição dos indivíduos por altura foi heterogênea (Figura 13), com maior concentração no estrato inferior, indicando sub-bosque mais denso, com exceção da A2 que apresentou maior número de indivíduos no estrato médio. Estas características também foram observadas em outras áreas, onde mostra que a densidade de plantas é decrescente do estrato inferior para o superior (PEREIRA-SILVA, 2004). A metodologia empregada neste estudo não considerou os indivíduos com DAP menor que cinco centímetros, reduzindo a densidade de indivíduos no estrato inferior.

Na A1, o estrato inferior foi caracterizado por indivíduos com menos de 7,3 m de altura, no estrato médio de 7,3 e 12,5 m e no superior com mais de 12,5 m (Figura 13). As espécies que obtiveram maior DA na A1 (Tabela 9) foram: *Guarea guidonea* (85), *P. heptaphyllum* (55), *Inga laurina* (30) e *Siparuna Guianensis* (30) no estrato inferior; *G. guidonea* (55), *P. heptaphyllum* (40) e *Cecropia pachystachya* (20) no médio; *P. heptaphyllum* (60), *G. guidonea* (50) e *Cordia sellowiana* (40) no estrato superior (Tabela 10).

Estes resultados quando comparados pela análise da estrutura vertical da floresta, considerando os maiores valores de PSoR (Tabela 4) confirmam a importância que *G. guidonea*, *P. heptaphyllum* e *C. sellowiana* desempenham na estrutura desta comunidade, com maior número de indivíduos e melhor distribuídos em todos os estratos. O maior número de indivíduos no estrato inferior elevou o valor de PSoR para *G. guidonea*, enquanto que *P. heptaphyllum* apresentou uma distribuição mais equilibrada e *C. sellowiana* teve o valor de PSoR mais influenciado pelo maior número de indivíduos no estrato superior.

As espécies *Enterolobium contortisiliquum*, *Casearia gossypiosperma*, *Phytolacca dioica*, *Tabebuia vellosi* e *Trichilia catigua*, foram exclusivas do estrato superior, com exceção de *T. catigua*, todas foram representadas na amostragem por um único indivíduo nesta área. Dentre as 33 espécies encontradas na A1, apenas seis tiveram indivíduos distribuídos em todos os estratos, sendo *C. sellowiana*, *G. guidonea*, *Inga laurina*, *Pouteria torta*, *P. heptaphyllum* e *Unonopsis lindmanii*. Os indivíduos encontrados com maiores alturas foram *C. sellowiana* (27 m) e *H. Courbaril* (30 m), sendo este último encontrado apenas nos estratos médio e superior.

Na área A2 as plantas do estrato inferior apresentaram altura inferior a 6 m, do médio entre 6 e 9 m e maiores que 9 m no superior (Figura 13). As espécies com maiores DA foram: *Astronium fraxinifolium* (30), *Callisthene fasciculata* (25) e *C. major* (20) no estrato inferior; *C. fasciculata* (55), *C. major* (30) e *Magonia pubescens* (30) no médio; *Copaifera langsdorffii* (50), *C. fasciculata* (35) e *C. major* (35) no estrato superior (Tabela 10). Considerado a análise da estrutura vertical, as espécies *C. fasciculata*, *C.*

*langsдорffii* e *C. major* obtiveram os maiores valores de PSoR (Tabela 5), em função de melhor distribuição nos três estratos, resultando em maiores valores de PSoR, VI e VIA.

O maior valor de PSoR obtido por *C. fasciculata* é resultado de sua maior representatividade no estrato médio da comunidade, enquanto que para *C. langsdorffii* é devido ao maior número de indivíduos no estrato superior. Para *C. major* o valor obtido de PSoR foi em função da distribuição mais equilibrada de seus indivíduos nos três estratos da comunidade.

*Terminalia argentea* foi representada por apenas um indivíduo pertencente ao estrato superior. A área A2 apresentou uma boa distribuição das espécies nos três estratos, embora o estrato médio tenha apresentado um maior número de indivíduos. Os indivíduos de maior altura foram *C. langsdorffii* (17,5 m) e *P. heptaphyllum* (17 m).

Na área A3, as plantas do estrato inferior apresentaram os indivíduos arbóreos com menos de 5,6 m de altura, no estrato médio de 5,6 a 8,3 m e no estrato superior maiores que 8,3 m (Figura 13). O maior número de indivíduos foi amostrado no estrato inferior, seguido pelo médio e superior. As espécies com maiores DA foram: *C. major* (55), *Lafoensia pacari* (45) e *Dyptychandra aurantiaca* (35) no estrato inferior; *L. pacari* (50), *C. fasciculata* (30) e *Qualea parviflora* (30) no médio; *C. fasciculata* (30), *C. major* (20), *Q. parviflora* (35) e *Terminalia fagifolia* (20) no estrato superior (Tabela 11).

Esses dados refletiram no PSoR, onde *L. pacari*, *C. major* e *C. fasciculata* obtiveram os maiores valores, em função de maior número de indivíduos distribuídos nos três estratos da comunidade. O valor de PSoR obtido para *L. pacari* foi em função do maior número de indivíduos que ocorreu nos estratos inferior e médio, enquanto que para *C. major* e *C. fasciculata* foi em função do maior número de indivíduos nos estratos médio e superior.

As espécies amostradas na área A3 com maiores alturas foram *Qualea grandiflora* (13,5 m), *Magonia pubescens* (13 m) e *Q. parviflora* (13 m), todas com indivíduos distribuídos nos três estratos. *A. colubrina*, *C. langsdorffii* e *Tabebuia aurea* foram representados por apenas um indivíduo por espécie e todos incluídos no estrato superior.

Para a estratificação das espécies arbóreas na área A4, foram considerados pertencentes ao estrato inferior indivíduos com menos de 7 m, no estrato médio de 7 a 12,4 m e no superior com mais de 12,4 m (Figura 13). O estrato inferior apresentou maior número de indivíduos, seguido pelo médio e superior. *P. heptaphyllum* apresentou maiores DA no estrato inferior (95), no médio (110) e no superior (70), com valores muito acima das demais espécies, que obtiveram DA máxima com valor 30, como observado para *P. torta* no estrato médio e superior (Tabela 12).

Os valores de PSoR obtidos para *P. heptaphyllum* (Tabela 7) foram 3,5 vezes maior que o estimado para *P. torta*, que obteve o segundo maior valor, indicando a grande importância desta espécie na comunidade, considerando o VIA. As espécies *A. fraxinifolium*, *H. courbaril* e *Myracrodruon urundeuva* apresentaram indivíduos com altura de 23 m, sendo os mais altos indivíduos amostrados na A4. Para as espécies *A. macrocarpa*, *D. alata*, *H. courbaril*, *M. urundeuva* e *T. fagifolia*, foi amostrado apenas um indivíduo pertencente ao estrato superior.

Nas quatro áreas estudadas, foi observado que algumas espécies arbóreas apresentaram indivíduos apenas no estrato superior, o que compromete a sobrevivência das mesmas, por não contar com indivíduos presentes em todos os estratos da floresta (SCOLFORO, 1998). A ausência de indivíduos de pequeno porte indica que não está havendo regeneração e essas espécies podem não estarem presentes na comunidade florestal ao longo do tempo (HOSOKAWA et al., 1998, SCOLFORO, 1998).

Contudo, algumas espécies são exceções, por serem características dos estratos médio e inferior. Nas quatro áreas, foram amostradas espécies com indivíduos classificados como pertencentes aos estratos inferior e médio, ou somente ao inferior. Esse fato se deve à presença de espécies do cerrado, que circunda a área de estudo.

O estudo da estrutura vertical, com base nos valores de PSoR e VIA, permitiu caracterizar a comunidade, indicando que existem espécies dominantes em cada estrato. Os maiores VIA nas quatro áreas de estudo (Tabelas 4, 5, 6 e 7) são concordantes com o VI, indicando existir uma relação entre diâmetro e altura dos indivíduos.

As maiores alturas máximas (30 m) e médias (9,97 m) foram observadas na área A1, enquanto que na área A3 foram observadas menores alturas máximas (14 m) e médias (6,95 m). O dossel mais baixo observado na A2 e A3 se deve possivelmente às condições edáficas, que possibilitou maior colonização por espécies da floresta decídua e do cerrado. A disponibilidade de luz cria diferentes ambientes, onde as espécies se posicionam de acordo com a capacidade de aproveitamento da intensidade e espectro da luz (RICHARDS, 1996). As áreas A2 e A3 concentram o maior número de espécies decíduas, que no período seco há maior quantidade de luz que chega ao estrato inferior, o que possibilita a formação de um sub-bosque mais denso.

Considerando que não foram incluídos indivíduos com DAP < 5 cm, o estrato inferior não representa efetivamente os indivíduos em regeneração. Sendo assim, são necessários estudos específicos de fitossociologia da regeneração das espécies arbóreas que incluem classes de diâmetro inferior a 5 cm. A amostragem de indivíduos de menor porte nos estudos de fitossociologia podem incluir espécies arbustivas, lianas e ervas, o que aumenta o número de espécies identificadas, como observaram PINTO & VALL HAY (2005).

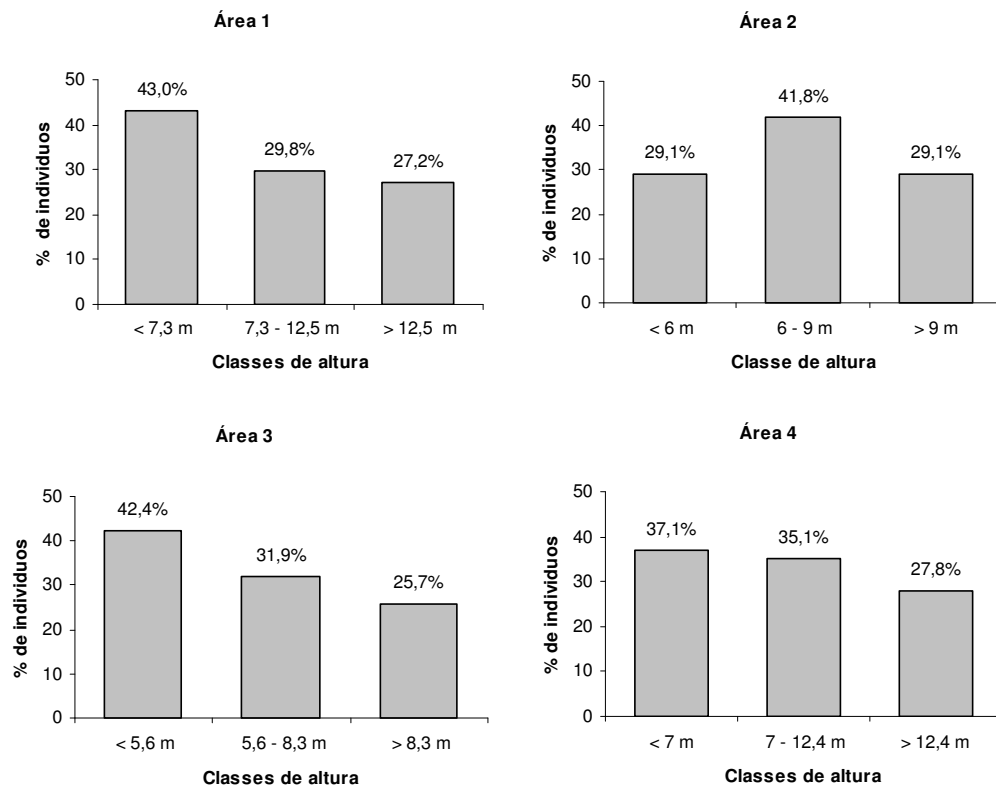


Figura 13 - Distribuição de freqüência de indivíduos por classe de altura em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Tabela 08 - Alturas mínimas, médias e máximas por área amostrada (A1, A2, A3 e A4) em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Altura (m)	Área A1	Área A2	Área A3	Área A4
Altura mínima	4,00	4,00	3,50	3,50
Altura média	9,97	7,51	6,95	9,70
Altura máxima	30,00	17,50	14,00	23,00
Desvio padrão	5,25	2,92	2,70	5,40

Tabela 9 - Valores de densidade absoluta (DA) das espécies por estrato (inferior, médio, superior) da área A1 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécies	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Guarea guidonea</i>	85	55	50
<i>Protium heptaphyllum</i>	55	40	60
<i>Cordia sellowiana</i>	10	10	40
<i>Siparuna guianensis</i>	30	5	0
<i>Inga laurina</i>	30	15	0
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	20	5
<i>Curatella americana</i>	0	15	0
<i>Eugenia florida</i>	10	10	0
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	10
<i>Celtis pubescens</i>	10	5	0
<i>Hymenaea courbaril</i>	0	5	10
<i>Pouteria torta</i>	10	0	5
<i>Xylopia aromatica</i>	10	5	0
<i>Unonopsis lindmanii</i>	10	5	5
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0	0	5
<i>Acacia polyphylla</i>	5	0	0
<i>Acrocomia aculeata</i>	5	0	0
<i>Agonandra brasiliensis</i>	5	5	0
<i>Alibertia sessilis</i>	5	0	0
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0	0	5
<i>Cedrella fissillis</i>	0	5	0

continua



Tabela 9 - Continuação

Espécies	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Combretum leprosum</i>	5	0	0
<i>Cordia superba</i>	5	0	0
<i>Croton piptocalyx</i>	0	5	0
<i>Didymopanax morototonii</i>	5	0	0
<i>Dipteryx alata</i>	5	0	0
<i>Ficus dendrocida</i>	0	5	0
<i>Inga uruguensis</i>	5	5	0
<i>Luehea paniculata.</i>	5	5	0
<i>Phytolacca dioica</i>	0	0	5
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	5	0	0
<i>Tabebuia vellosi</i>	0	0	5
<i>Vitex cymosa</i>	5	5	0

Tabela 10 - Valores de densidade absoluta (DA) das espécies por estrato (inferior, médio, superior) da área A2 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Callisthene fasciculata</i>	25	55	35
<i>Copaifera langsdorffii</i>	15	10	50
<i>Callisthene major</i>	20	30	35
<i>Magonia pubescens</i>	15	30	0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	30	20	5
<i>Terminalia fagifolia</i>	0	20	20
<i>Myroxylon peruiferum</i>	15	25	10
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	25	10
<i>Pterogyne nitens</i>	5	20	5
<i>Lafoensia pacari</i>	10	20	5
<i>Dyptychandra aurantiaca</i>	15	5	0
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	10	15
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	10	10
<i>Pouteria torta</i>	10	0	0
<i>Qualea parviflora</i>	10	0	0
<i>Sclerolobium aureum</i>	0	0	10
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	10	0	0
<i>Dipteryx alata</i>	0	10	5
<i>Xylopia aromatica</i>	0	10	5
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	10	5	5
<i>Alibertia edulis</i>	5	0	0

continua

Tabela 10 - Continuação

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5	0	0
<i>Curatela americana</i>	5	5	0
<i>Fagara hassleriana</i>	0	5	5
<i>Inga laurina</i>	5	0	0
<i>Qualea grandiflora</i>	5	0	0
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	0	5	0
<i>Simarouba versicolor</i>	0	0	5
<i>Siparuna guianensis</i>	5	5	0
<i>Terminalia argentea</i>	0	0	5
<i>Trichilia catigua</i>	0	5	0
<i>Trichilia pallida</i>	5	5	0
<i>Unonopsis lindmanii</i>	0	5	0
<i>Vitex cymosa</i>	5	0	0

Tabela 11 - Valores de densidade absoluta (DA) das espécies por estrato (inferior, médio, superior) da área A3 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Lafoensia pacari</i>	56	63	13
<i>Callisthene major</i>	69	31	25
<i>Callisthene fasciculata</i>	19	38	38
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	44	19	13
<i>Qualea parviflora</i>	25	38	25
<i>Magonia pubescens</i>	31	25	13
<i>Astronium fraxinifolium</i>	19	25	0
<i>Xylopia aromatica</i>	25	0	13
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	13	25	13
<i>Terminalia fagifolia</i>	6	13	25
<i>Protium heptaphyllum</i>	19	13	19
<i>Mouriri elliptica</i>	19	6	0
<i>Qualea grandiflora</i>	13	13	19
<i>Dipteryx alata</i>	6	13	19
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	19	6	6
<i>Luehea paniculata</i>	13	0	0
<i>Plathymenia reticulata</i>	13	6	13
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	13	6	0
<i>Terminalia argentea</i>	13	0	6
<i>Erythrina dominguezii</i>	13	6	6
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0	6	0

Continua

Tabela 11 - Continuação

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Alibertia edulis</i>	6	0	0
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	0	6
<i>Aspidosperma australe</i>	6	0	0
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0	6	6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	0	6
<i>Couepia grandiflora</i>	6	0	6
<i>Curatela americana</i>	6	0	0
<i>Fagara hassleriana</i>	0	6	0
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0	6	0
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	6	0	0
<i>Pouteria torta</i>	6	0	6
<i>Simarouba versicolor</i>	6	0	0
<i>Strychnus pseudoquina</i>	6	6	0
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	6	0	0
<i>Tabebuia aurea</i>	0	0	6
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	6	0	0
<i>Trichilia catigua</i>	0	6	6

Tabela 12 - Valores de densidade absoluta (DA) das espécies por estrato (inferior, médio, superior) da área A4 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Protium heptaphyllum</i>	95	110	70
<i>Pouteria torta</i>	10	30	30
<i>Astronium fraxinifolium.</i>	5	15	20
<i>Xylopia aromatica</i>	15	15	15
<i>Cedrella fissillis</i>	15	5	0
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	15	5	0
<i>Casearia gossypiosperma.</i>	10	15	10
<i>Guarea guidonea</i>	5	15	10
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	10	10	0
<i>Eugenia florida</i>	10	0	0
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	10	0	0
<i>Trichilia catigua.</i>	10	0	5
<i>Triplaris americana</i>	5	10	0
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	5	5	10
<i>Unonopsis lindmanii</i>	10	5	5
<i>Alibertia edulis</i>	0	5	0
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	0	0	5
<i>Aspidosperma australe</i>	0	5	0
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	5	0	0
<i>Bauhinia mollis</i>	5	0	0
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	0	0

Continua...

Tabela 12 - Continuação

Espécie	Estratos		
	Inferior	Médio	Superior
<i>Cecropia pachystachya</i>	0	0	0
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0	5	0
<i>Cordia glabrata</i>	5	0	0
<i>Diospyrus obovata</i>	5	0	0
<i>Dipteryx alata</i>	0	0	5
<i>Hymenaea courbaril</i>	0	0	5
<i>Inga uruguensis</i>	5	0	0
<i>Lafoensia pacari</i>	5	0	0
<i>Luehea paniculata</i>	0	5	0
<i>Maclura tinctoria</i>	5	0	5
<i>Myracrodruom urundeuva</i>	0	0	5
<i>Plathymenia reticulata</i>	0	5	0
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	5	0	5
<i>Terminalia fagifolia</i>	0	0	5
<i>Sclerolobium aureum</i>	5	0	0

### 4.3. Grupos Ecológicos Sucessionais

Os resultados da distribuição das espécies nos três grupos ecológicos sucessionais indicam que as vegetações das quatro áreas estudadas estão em estágio intermediário de sucessão, pois o número de indivíduos de espécies pioneiras foi baixo (Tabela 13), prevalecendo os indivíduos de espécies secundárias iniciais.

Tabela 13 – Porcentagem de indivíduos distribuídos segundo classificação sucessional no levantamento fitossociológico nas quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4) amostradas em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. PI = pioneira, SI = secundária inicial e ST = secundária tardia.

ÁREAS	PI	SI	ST
	%		
A1	11	62	27
A2	7	54	39
A3	5	73	22
A4	8	67	25

Freqüentemente, muitas espécies classificadas como secundárias iniciais são destaque em floresta estacional semidecidual, podendo ser resultado de distúrbio na área, porém também é atribuído ao período de decíduidade na época seca, quando há maior luminosidade no sub-bosque, o que favorece o crescimento dessas espécies (GANDOLFI et al., 1995, MORELATO & LEITÃO FILHO, 1995).

### 4.4. Características do Solo

Os solos das áreas estudadas foram classificados como Neossolo Quartzarênico órtico na área A1, Neossolo Regolítico psamítico na área A2 e Neossolo Litólico distrófico nas áreas A3 e A4. As características dos perfis dos solos são apresentados



na tabela 14. Estas classes de solos são consideradas de baixa fertilidade, com altas percentagens de areia, pH ácido e com baixa capacidade de troca de cátions (CTC).

Verificou-se que houve variação dos atributos físicos e químicos entre os solos das quatro áreas estudadas (Tabela 14). A variação do pH dentro de cada área foi pequena, a área A4 foi a que significativamente apresentou menor acidez do solo, seguida pela área A1, A3 e A2, sendo que essas duas últimas não diferiram significativamente entre si. Estes fatores podem refletir na composição florística, considerando que há diferenças aparentes entre a vegetação das áreas A1 e A4 com as áreas A2 e A3, sendo este um dos fatores que levaram a separação das áreas.

Em condições de solos com baixo pH ( $< 5,5$ ), ocorre diminuição na disponibilidade de fósforo, que é altamente fixado pelo ferro, alumínio e manganês. Também como fator negativo, os íons de hidrogênio deslocam o cálcio e magnésio dos colóides do solo, que uma vez na solução do solo em formas solúveis são perdidos por lixiviação. Porém, em todas as áreas estudadas, este fato pode ter sido compensado pela ciclagem de nutrientes, considerando os altos teores de matéria orgânica e nutrientes observados na maioria das parcelas.

A matéria orgânica do solo apresentou valores proporcionais à elevação da altitude, com média significativamente superior observada na área A4, que está situada em cotas mais altas, seguidas pelas áreas A3, A2 e A1, que estão seqüencialmente em cotas decrescentes. No topo de vertentes ocupadas por solos acentuadamente drenados, a erosão hídrica é incipiente, o que favorece o acúmulo de matéria orgânica, que, com o passar do tempo, vai sendo cada vez mais humificada. Na meia encosta dessas vertentes, a erosão hídrica remove parcialmente a matéria orgânica do solo, reduzindo seu acúmulo e sua humificação (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1995).

A matéria orgânica do solo tem influência na capacidade de troca de cátions (CTC), observando que os maiores valores de CTC foram para as áreas A2, A3 e A4, que também apresentaram os maiores teores de matéria orgânica. A grande contribuição da matéria orgânica para CTC dos solos, principalmente nos horizontes superficiais, mostra a importância dessa fração nas propriedades físico-químicas do solo.

Tabela 14 – Resultados das análises granulométricas dos perfis de solos das áreas estudadas (A1, A2, A3 e A4). AMF = areia muito fina; AF = areia fina; AM = areia média; AG = areia grossa; AMG = areia muito grossa.

Classes de solos	Profundidades (cm)	Granulometria (g/kg)							Areia total
		Argila	Silte	AMF	AF	AM	AG	AMG	
Área A1	A1 0-5	140	120	140	400	170	30	0	740
	A2 5-30	140	130	160	380	160	30	0	730
Neossolo Quartzarênico	AC1 30-75	120	170	120	360	190	40	0	710
	AC2 75-100	140	160	160	350	150	40	0	700
	C1 100-140	150	110	140	360	180	50	10	740
Área A2	A1 0-20	120	70	60	280	360	100	10	810
	A2 20-45	110	80	70	300	350	80	10	810
	ACR 45-60	120	90	90	290	320	80	10	790
	Neossolo Regolítico	CR 60-75	130	140	130	290	240	60	10
Área A3	R 75-80	20	50	10	260	630	30	0	930
	C 80 +	50	20	10	280	600	40	0	930
	Área A3	A1 0-7	140	140	160	360	160	40	0
Neossolo Litólico	A2 7-35	140	160	160	330	150	50	10	700
	A/R 35-70	120	160	140	290	190	80	20	720
Área A4	A1 0-10	170	250	160	260	110	40	10	580
	Neossolo Litólico	A2 10-37	170	170	160	310	130	50	10
	A/C 35-50	150	190	160	280	130	70	20	660

A CTC tem grande importância para a fertilidade do solo, uma vez que indica a capacidade total de retenção de cátions, os quais, em geral, irão tornar-se disponíveis às plantas (CHAVES et al., 2004). Em solos tropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância no fornecimento de nutrientes, na retenção de cátions, na complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, na estabilidade da estrutura, na infiltração e retenção de água, na aeração e na atividade e diversidade microbiana, constituindo, assim, um componente fundamental da sua capacidade produtiva (STEVENSON, 1994)

Considerando que as cargas elétricas negativas ocorrem, predominantemente, nas frações orgânicas e de argila dos solos, visto que nas áreas de estudo predominam altos teores de matéria orgânica, pode-se atribuir que os valores de CTC estão relacionados, principalmente, com a matéria orgânica, devido aos solos em toda extensão da área contar com baixa porcentagem de argila (Tabela 15). Os resultados

obtidos neste trabalho confirmam o exposto acima, considerando que o solo da área A1 tem menor CTC e apresentou também menor teor de MO.

Segundo LOPES (1989), a porcentagem de saturação por bases (V%) é o fator que indica os pontos potenciais de troca de cátions, do complexo coloidal do solo, que estão ocupados por base, em comparação com aqueles ocupados por H e Al. A saturação de bases (V%) que indica no solo sua riqueza em bases tocáveis (K, Ca, Mg), variou de 3% na área A2 a 21,6% na área A4 (Tabela 15). Foram observadas diferenças significativas entre as áreas A1 e A4 com as áreas A2 e A3.

Os valores de V% são considerados muito baixos, com altos valores de Al + H, característica comum nos solos do bioma Cerrado. Os valores de V% mostram que o solo da área é distrófico, o que RAIJ et al. (1996) consideram como parâmetro para separação de solos férteis (V% > 50) daqueles de menor fertilidade (V% < 50).

Os solos nas áreas A2 e A3 apresentaram significativamente os maiores teores de Al + H, com saturações destes elementos atingindo percentagens variando de 93,44% a 97%, respectivamente. À medida que ocorre redução do pH do solo há tendência de elevação do Al trocável, esta tendência pode ser observada nas áreas A2 e A3, que apresentaram menores valores de pH do solo. Segundo TOME JÚNIOR (1997), há uma tendência de ocorrerem maiores teores de H+Al em solos mais ricos em matéria orgânica.

Comumente áreas com florestas estacionais apresentam solos com pH moderado a alto, teores altos de nutrientes e baixos níveis de alumínio (PRADO, 2000). Porém, esse fato não foi de todo confirmado na área de estudo, podendo ser considerado apenas teores altos de nutrientes na maior parte das áreas. As áreas estudadas do morro do Paxixi recebem e acumulam materiais transportados de outros locais mais elevados.

Os teores de Ca, Mg, P e K tiveram grandes variações nas áreas, porém a área A4 apresentou significativamente maiores valores para estes nutrientes, conferindo a esta área melhor fertilidade, considerando também os outros atributos do solo (MO, CTC, V% e pH). Considerando o V% como indicador de fertilidade, pode-se dizer que os solos das áreas A2 e A3 são as de menor fertilidade, observando que apresentaram

menores soma de bases em relação às demais. O solo da área A1 pode ser considerado de fertilidade mediana, em função do V% e teores de nutrientes superiores a área A2 e A3.

Quanto aos atributos físicos dos solos, foi observada maior percentagem de argila na área A4 (17%) e a menor na área A2 (12%). As percentagens de areia no solo variaram de 81% na área A2 a 61% na área A4. Tais características classificam esses solos como arenosos, sendo um atributo esperado, em função do material de origem, o arenito aquidauana, que originou os solos da região.

O gradiente de fertilidade do solo na área de estudo, representado pelos valores para saturação por bases e soma de bases, indica a seqüência da área A4 > A1 > A3 > A2. A menor fertilidade nas áreas A2 e A3 são justificadas pela presença de maior teor de H+Al no solo, que determinam menor disponibilidade de nutrientes para a vegetação (ARAÚJO & HARADASAN, 1997).

Em áreas de florestas estacionais, a maior fertilidade na camada superficial, embora apresente baixo teor de argila, está relacionada provavelmente com a camada de serapilheira, pois mesmo que seja fina apresenta matéria orgânica em quantidade suficiente para reter boa parte dos nutrientes.

Nas áreas A1 e A4, foram encontrados indivíduos com maiores portes, ou seja, com maiores diâmetros e alturas, respostas possivelmente a melhor fertilidade do solo. Os maiores valores de Ca observado na área A4 e A1 podem ter possibilitado o estabelecimento de espécies mais exigentes em Ca, como *Anadenanthera macrocarpa*, *Myracrodruon urundeuva* e *Tabebuia impetiginosa*. *Cordia glabrata*, *C. sellowiana*, observados apenas nestas áreas (RATTER et al., 1988).

Considerado as variações florísticas observadas, onde muitas espécies ocorreram somente em determinada área, observa-se que o solo é um dos fatores importantes da distribuição da vegetação na toposseqüência estudada.

Tabela 15 - Atributos químicos e texturais dos solos de quatro áreas (A1, A2, A3 E A4) em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. Médias e desvio padrão de 20 parcelas por área (A1, A2 e A4) e de 16 parcelas (A3). pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H+Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases.

Variáveis do solo	Área A1	Área A2	Área A3	Área A4
pH (CaCl <sub>2</sub> )	4,06 ± 0,3 b	3,75 ± 0,1 c	3,86 ± 0,2 c	4,33 ± 0,3 a
MO (g dm <sup>-3</sup> )	43,75 ± 8,1 d	61,90 ± 11,1 c	75,63 ± 15,9 b	91,90 ± 18,0 a
P (mg dm <sup>-3</sup> )	24,80 ± 12,1 b	15,60 ± 3,5 b	22,56 ± 13,8 b	50,05 ± 22,3 a
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,84 ± 0,4 b	1,66 ± 0,4 b	1,86 ± 0,6 b	2,35 ± 0,3 a
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	12,70 ± 10,0 a	2,05 ± 0,8 b	5,44 ± 4,4 b	19,35 ± 12,8 a
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,10 ± 3,6 b	1,35 ± 0,5 c	3,19 ± 2,7 bc	11,45 ± 5,6 a
H+Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	109,35 ± 25 b	161,85 ± 14,7 a	151,88 ± 25,5 a	127,55 ± 35,3 b
SB (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	20,64 ± 13,2b	5,10 ± 1,6 c	10,56 ± 7,3 bc	33,05 ± 16,8 a
CTC (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	129,95 ± 17,7 b	166,95 ± 14,8 a	162,43 ± 25,0 a	160,35 ± 26,8a
V (%)	16,55 ± 11,5 a	3,00 ± 0,9 b	6,56 ± 4,8 b	21,60 ± 13,3 a
Argila g/kg*	140	120	140	170
Silte g/kg *	120	70	140	250
Areia fina (AF) g/kg *	540	340	520	420
Areia média (AM) g/kg *	170	360	160	110
Areia grossa (AG) g/kg *	30	110	40	50
Areia (AF+AM+AG) g/kg *	740	810	720	610

Médias seguidas de mesma letra entre áreas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05). \* Resultado de análise de uma amostra por área.

#### 4.5. Características Topográficas

As variações na declividade é um dos fatores que produz variedades de situações ambientais, tais como: gradiente de umidade, no transporte de partículas do solo, organização vertical do dossel, geração de aspecto de degraus no aspecto arbóreo (GANDOLFI, 2000). Também são destacados os microclimas em função das variações na altitude e gradientes de umidade.

Para discutir as características topográficas foram usados os dados dos perfis longitudinais e transversais confeccionados para as quatro áreas estudadas (Figuras 14 e 15 e Tabela 17).

A partir da análise dos dados coletados no levantamento topográfico foi verificado que a área estudada encontra-se entre altitudes aproximadas de 232 a 408 m, tendo uma diferença de nível de 176 m e se estende por 1.719 m. O local apresentou diferentes perfis topográficos ao longo das áreas, sendo área A1 classificada como tendo declividade fraca, com apenas 2,65% e A4 a mais inclinada com 21,8% de declividade, considerada uma declividade muito forte (GARCIA & PIEDADE, 1987).

A área A2 tem declividade moderada a forte e área A3 com declividade moderada, estas áreas juntamente com a A4 caracterizam-se por muitos afloramentos rochosos, sendo uma constante nestas áreas.

As médias de declividade não descrevem exatamente o perfil, é apenas um referencial. Em todas as áreas foram encontradas áreas planas ao longo do perfil longitudinal, onde podem ser observados solos mais profundos e acúmulo de água no período chuvoso, pontos importantes para a fauna e flora local, considerando que água acumulada permanece por vários meses. Nestes locais também foram verificadas diferenças fisionômicas na vegetação, com espécies de maior porte e perenifólia, características que dão falsa impressão de continuidade da fisionomia vegetal, como descrito por BRASIL (1982).

Segundo CARDOSO & SCHIAVINI (2002), o relevo em conjunto com a luminosidade, distribuição de nutrientes e com proximidade e possibilidade de

saturação de água no solo, atuam sobre a distribuição das espécies adaptadas, oferecendo-lhes oportunidade de predomínio. Sendo, portanto, mostrada a preferências de algumas espécies por estes microambientes.

Os perfis transversais para as áreas são apresentados na Figura 15. As declividades transversais (Tabela 17) tiveram maiores valores que a declividade ao longo do perfil longitudinal, por esta razão, foram analisadas como variáveis topográficas.

Os maiores valores de declividades transversais foram verificados nas parcelas das áreas A3 e A4, porém a A3 concentra 68,8% das parcelas com declividade de 30 a 45%, classificada como extremamente forte. A Área A4 embora apresente parcelas com declividades fortes a muito forte, 55% destas tem declividade inferior a 20 %.

Na área A2 embora não tenha apresentado maiores declividades, concentra 60% das parcelas com declividades entre 20 e 35%, classificadas como forte. A área A1 tem menores valores de declividades transversais, em 80% das parcelas com valores inferiores a 10%, apresentando solos mais profundos e sem sinais de erosão no sentido transversal.

Em função destas características topográficas ocorre a formação de um canal principal de drenagem, que se apresenta bem distinto, sendo que nas áreas mais inclinadas seu leito está sobre rocha. Porém nas áreas mais planas os canais são poucos escavados, indicando uma boa permeabilidade do solo e retenção pela vegetação.

Aparentemente a inclinação transversal tem muita influência na profundidade do canal de drenagem, pois foi verificado que nas áreas com maior inclinação transversal, mesmo com perfil longitudinal pouco inclinado, os canais de drenagem são escavados até a rocha. As águas pluviais provenientes do vale e da parte superior do Morro do Paxixi convergem por um canal principal de drenagem formado ao longo do vale, que mede aproximadamente 1920 m desde as escarpas até o córrego Fundo. Também foi verificada a existência de pequenos canais laterais, na parte mais alta (área A4), formando uma complexa rede de contribuição para o canal principal.

Embora o canal principal seja longo e em sua maior parte muito inclinado, destaca-se o papel da vegetação na conservação do solo deste vale, considerando que na região em outras áreas semelhantes, os problemas com erosão são graves, devido à ação antrópica, principalmente com substituição florestal por agricultura ou pastagem.

Tabela 17 - Características topográficas das quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4) em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

Áreas	Comprimento (m)	Desnível (m)	Declividade (%)	Declividade média nas parcelas
A1	421,01	11,17	2,65	5,44
A2	489,71	33,25	6,79	23,50
A3	392,58	22,72	5,79	27,31
A4	415,47	90,57	21,8	21,34
TOTAL	1.718,77	175,85	10,23	-



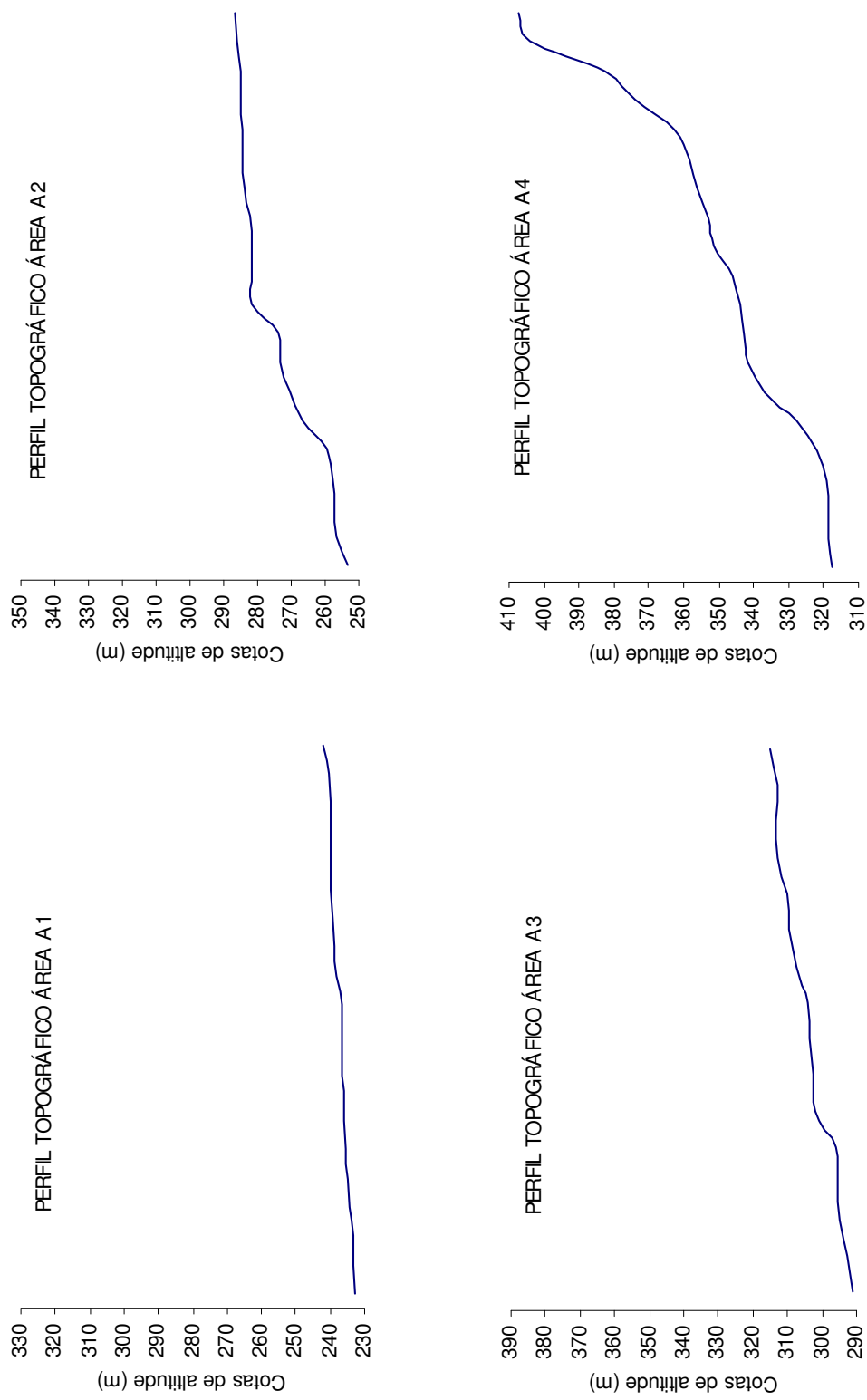


Figura 14 - Perfil topográfico das quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4) em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

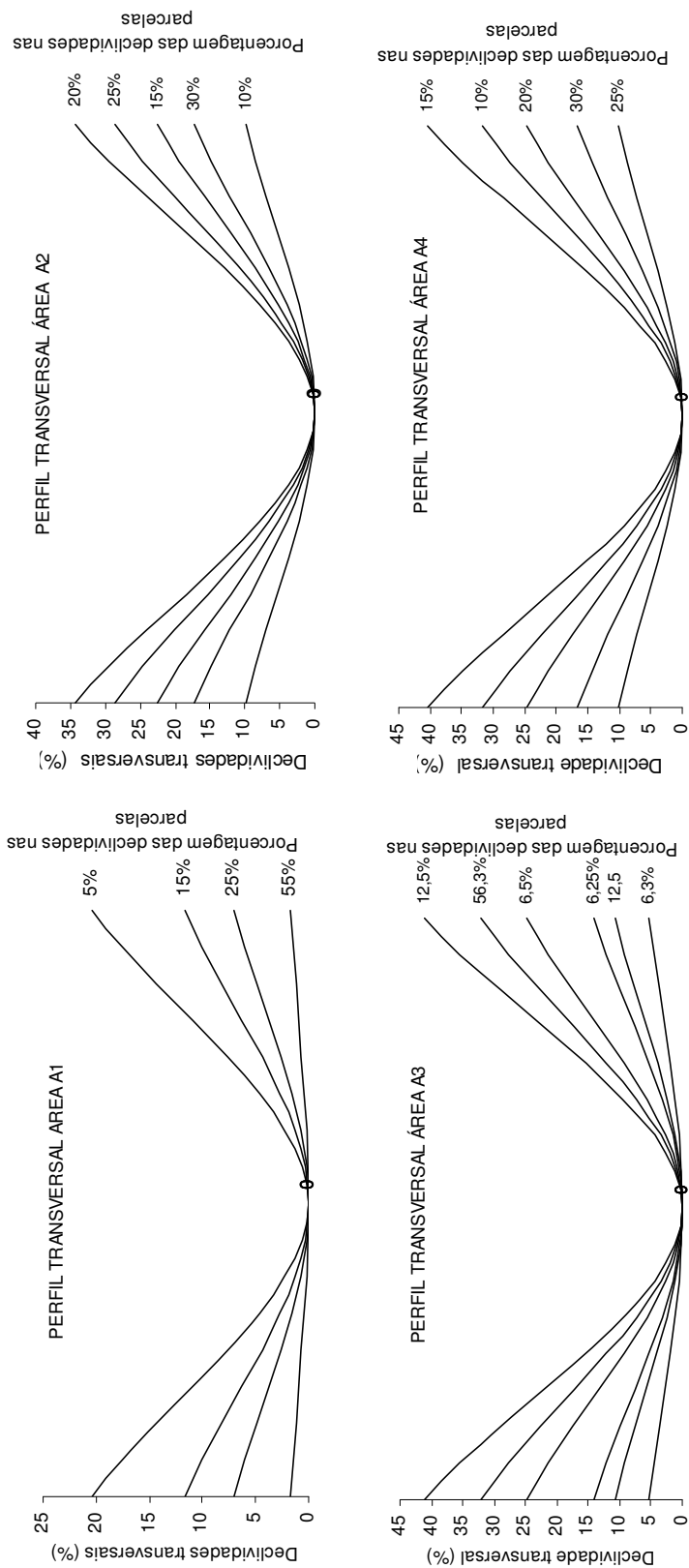


Figura 15 – Perfis topográficos transversais nas parcelas das quatro áreas de estudo (A1, A2, A3 e A4) em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.

#### 4.6. Associação entre Variáveis Ambientais e Densidade de Espécies Arbóreas

A discriminação das variáveis ambientais estudadas e densidade de espécies arbóreas presentes nas áreas de estudo (A1, A2, A3 e A) foram feitas com auxílio da análise de componentes principais com o objetivo de condensar a informação original em dois componentes principais preservando a maior quantidade de informação possível. A partir desses componentes principais foi criado um gráfico biplot facilmente interpretável em que são plotados numa mesma escala as variáveis ambientais e as espécies arbóreas. Nas tabelas de 16 a 19 e nas Figuras de 16 a 19 estão descritas as associações das variáveis ambientais e cada um dos componentes principais bem como para as espécies arbóreas.

Na área A1 (Tabela 17, Figura 16), quanto ao primeiro componente principal (CP1) pode-se verificar a existência de um gradiente de fertilidade e destacar as variáveis ambientais pH, Ca, Mg, SB, V%, H+Al como as mais importantes seguidas das variáveis P, CTC, altitude. As variáveis ambientais pH, Ca, Mg, SB, V%, P (correlações negativas) estão associadas e contrastam com as variáveis H+Al, CTC e altitude, também associadas (correlações positivas).

Quanto ao segundo componente principal (CP2) pode-se destacar a importância e a associação das variáveis ambientais MO, K, CTC, declividade e altitude, todas com correlações negativas. As espécies *Cecropia pachystachya*, *Guarea guidonea*, *Inga Laurina*, e *Cordia sellowiana*, no gráfico biplot, estão localizadas à esquerda no eixo y (CP1) e abaixo no eixo x (CP2) indicando possíveis associações com as variáveis ambientais pH, Ca, Mg, SB, V%, P, K e MO, todas com correlações negativas em ambos os eixos principais. São mais intensas as associações entre *Guarea guidonea* e a variável Mg, bem como *Inga laurina*, e *Cordia sellowiana* com K e MO.

Do lado direito no eixo y (CP1) e abaixo do eixo x (CP2) têm-se as associações das espécies *Siparuna guianensis* e *Protium heptaphyllum* com as variáveis ambientais H+Al, CTC, declividade e altitude. Quanto aos atributos químicos do solo, essas espécies podem ser consideradas as menos exigentes neste ambiente. Os dois

componentes principais conseguiram reter 57,34% da variabilidade original (CP1: 37,24% e CP2: 20,10%).

Tabela 17 - Correlação entre cada variável com cada componente principal (CP1 e CP2) na área A1, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases; G.gui = *Guarea guidonea*; P.hep = *Protium heptaphyllum*; C.sel = *Cordia sellowiana*; S.gui = *Siparuna guianensis*; I.lau = *Inga laurina*; C.pac = *Cecropia pachystachya*.

Variáveis	Componente CP1	Componente CP2
P	-0,542	-0,054
MO	-0,211	-0,733
pH	-0,963	0,089
K	-0,298	-0,727
Ca	-0,943	-0,186
Mg	-0,749	-0,483
H+Al	0,888	-0,340
SB	-0,927	-0,287
CTC	0,559	-0,693
V	-0,970	-0,118
decl	0,259	-0,516
alt	0,614	-0,546
C.pac	-0,112	-0,109
C.sel	-0,159	-0,632
G.gui	-0,328	-0,221
I.lau	-0,093	-0,529
P.hep	0,563	-0,521
S.gui	0,284	-0,057

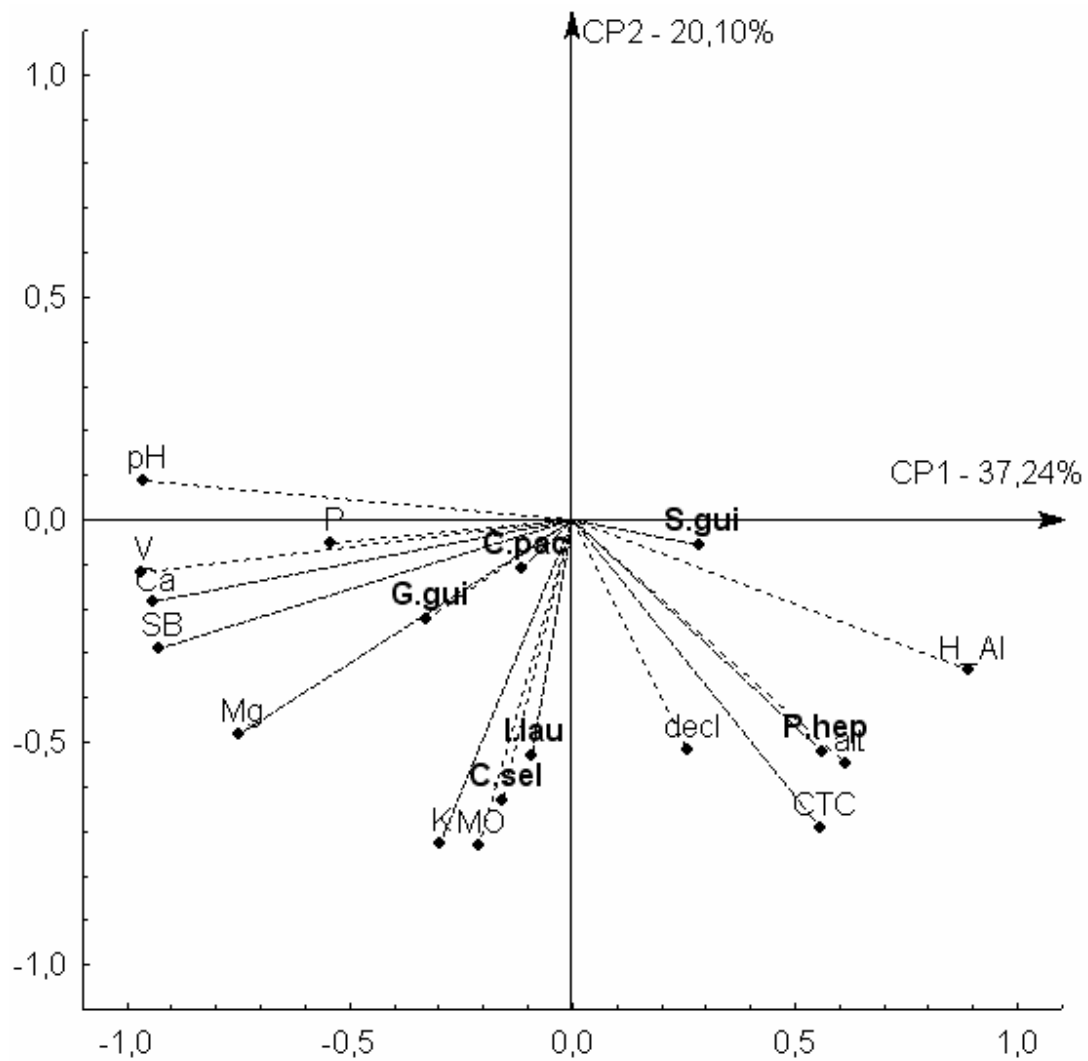


Figura 16 - Distribuição das variáveis correlacionadas com os componentes principais (CP1 e CP2) da área A1 em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. Variáveis: pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases; G.gui = *Guarea guidonea*; P.hep = *Protium heptaphyllum*; C.sel = *Cordia sellowiana*; S.gui = *Siparuna guianensis*; I.lau = *Inga laurina*; C.pac = *Cecropia pachystachya*.

Na Área A2 (Tabelas 18, Figura 17) o primeiro componente principal (CP1) destaca as variáveis ambientais Ca, SB, como as mais importantes seguidas das variáveis K, V%, P, MO e Mg. As variáveis ambientais Ca, Mg, SB, V% e P (correlações negativas) estão associadas e contrastam com a variável altitude (correlações positivas).

Quanto ao segundo componente principal (CP2) pode-se observar a existência de um gradiente de fertilidade e destacar a importância e a associação das variáveis ambientais CTC, H+Al, todas correlações positivas em contraste com V% e Mg, também associadas, sendo estas correlações negativas. O gradiente de fertilidade observado indica que nas parcelas dispostas nas cotas mais altas tendem a menor quantidade de nutrientes disponíveis as plantas.

As espécies *Myroxylon peruiferum* e *Pseudobombax tomentosum*, no gráfico biplot, localizadas abaixo do eixo x indicam possíveis associações com as variáveis ambientais pH, Ca, Mg, SB, V%, P, K, todas com correlações negativas em ambos os eixos principais. São mais intensas as associações entre *Terminalia fagifolia* e *Plathymenia reticulata* com as variáveis CTC e H+Al. As espécies *Pterogyne nitens*, *Callisthene major* e *Copaifera langsdorffii* tendem a associar-se a solos com maiores teores de H+Al e maior CTC.

*Magonia pubescens*, *Xylopia aromatica* e *Callisthene fasciculata* podem ser consideradas as plantas menos exigentes em fertilidade, com tendência a se estabelecerem nas cotas mais altas da área. Os dois componentes principais conseguiram reter 47,41% da variabilidade original (CP1: 26,22% e CP2: 21,19%).

Tabela 18 - Correlação entre cada variável ambiental e espécies com cada componente principal (CP1 e CP2), na área A2, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. (pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases; decl = declividade; alt = altitude; C.lang = *Copaifera langsdorffii*; C.fas = *Callisthene fasciculata*; C.maj = *Callisthene major*; T.fag = *Terminalia fagifolia*; M.per = *Myroxylon peruiferum*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; M.pub = *Magonia pubescens*; P.re t= *Plathymentia reticulata*; P.tom = *Pseudobombax tomentosum*; P.nid = *Pterogyne nitens*

Variáveis	Componente Principal 1 (CP1)	Componente Principal 2 (CP2)
P	-0,674	-0,393
MO	-0,672	0,260
pH	-0,230	-0,376
K	-0,704	-0,132
Ca	-0,762	-0,466
Mg	-0,590	-0,602
H_Al	-0,422	0,774
SB	-0,795	-0,487
CTC	-0,502	0,717
V	-0,677	-0,613
decl	-0,483	0,198
alt	0,212	0,422
C.fas	0,306	0,024
C.lang	-0,235	0,366
C.maj	-0,341	0,431
M.pub	0,444	-0,017
M.per	-0,253	-0,266
P.ret	-0,615	0,660
P.nid	-0,401	0,512
P.tom	0,015	-0,403
T.fag	-0,615	0,660
X.arm	0,378	0,264

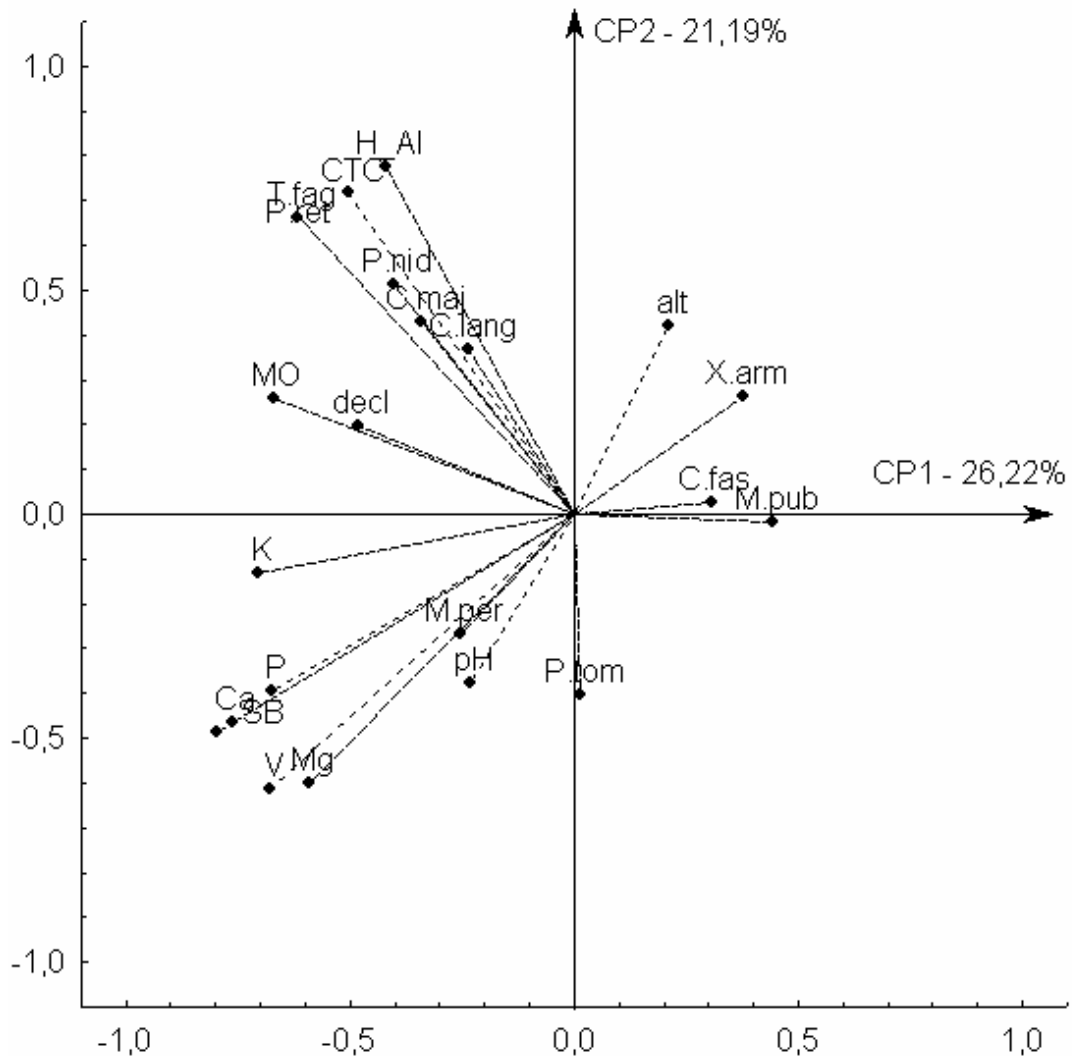


Figura – 17. Análise das componentes principais, correlação entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies na área A2, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. Variáveis ambientais (pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H + Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases.), espécies distribuídas na área C.lang = *Copaifera langsdorffii*; C.fas = *Callisthene fasciculata*; C.maj = *Callisthene major*; T.fag = *Terminalia fagifolia*; M.per = *Myroxylon peruiferum*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; M.pub = *Magonia pubescens*; P.ret = *Plathymentia reticulata*; P.tom = *Pseudobombax tomentosum*; P.nid = *Pterogyne nitens*.



Na área A3 (Tabela 19, Figura 18), o primeiro componente principal (CP1) demonstra um gradiente de fertilidade. As variáveis ambientais Ca, SB, V%, Mg, pH e P se destacaram nesse eixo como as mais importantes. Nota-se que as espécies *Pseudobombax tomentosum*, *Callisthene fasciculata* e *Terminalia fagifolia*, tenderam nesta área associar-se a essas variáveis. *Astronium fraxinifolium* tendeu a uma associação mais forte com K, e *Pseudobombax tomentosum* com pH, V%, Ca, SB, Mg e maior altitude.

No componente principal (CP2) pode-se destacar a importância e a associação das variáveis ambientais CTC, H+Al e MO, todas com correlações positivas com espécies *Dipteryx alata*. As variáveis ambientais Ca, SB, V%, Mg, pH, P e altitude (correlações negativas) estão associados e contrastam com as variáveis H+Al, CTC e declividade, também associadas (correlações positivas).

As espécies *Pouteria torta*, *Lafoensia pacari*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens* e *Callisthene major*, no gráfico biplot, estão localizadas à direita no eixo y indicando que estas têm associações mais fracas com as variáveis ambientais estudadas. Estes resultados demonstram a capacidade de colonização destas espécies, que apresentaram maior densidade na área, se estabelecendo em condições de menor fertilidade, porém tendem a dependência das características topográficas (menor altitude e declividade). Os dois componentes principais conseguiram reter 50,72% da variabilidade original (CP1: 35,01% e CP2: 15,72%).

Tabela 19. Correlação entre cada variável ambiental e espécies com cada componente principal (CP1 e CP2), na área A3, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. (pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H+Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases.; decl = declividade; alt = altitude; L.pac = *Lafoensia pacari*; C.maj = *Callisthene major*; C.fas = *Callisthene fasciculata*; Q.parv = *Qualea parviflora*; M.pub = *Magonia pubescens*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; X.arm = *Xylopia aromatica* P.tom = *Pseudobombax tomentosum*; T.fag = *Terminalia fagifolia*; P.tor = *Pouteria torta*; Q.gran = *Qualea grandiflora*

Variáveis	Componente Principal 1 (CP1)	Componente Principal 2 (CP2)
P	-0,839	-0,230
MO	-0,612	0,650
pH	-0,872	-0,220
K	-0,635	0,336
Ca	-0,975	-0,094
Mg	-0,909	-0,001
H+Al	0,185	0,874
SB	-0,977	-0,037
CTC	-0,097	0,882
V%	-0,948	-0,243
decl	-0,305	0,305
alt	-0,560	-0,320
A.fra	-0,569	0,154
C.fas	-0,065	-0,207
C.maj	0,325	0,341
M.pub	0,324	0,208
D.ala	-0,143	0,659
L.pac	0,544	-0,200
P.tom	-0,406	-0,152
Q.gran	0,497	-0,009
Q.parv	0,545	-0,396
T.fag	-0,347	-0,553
X.arm	0,500	-0,316
P.tor	0,370	-0,196

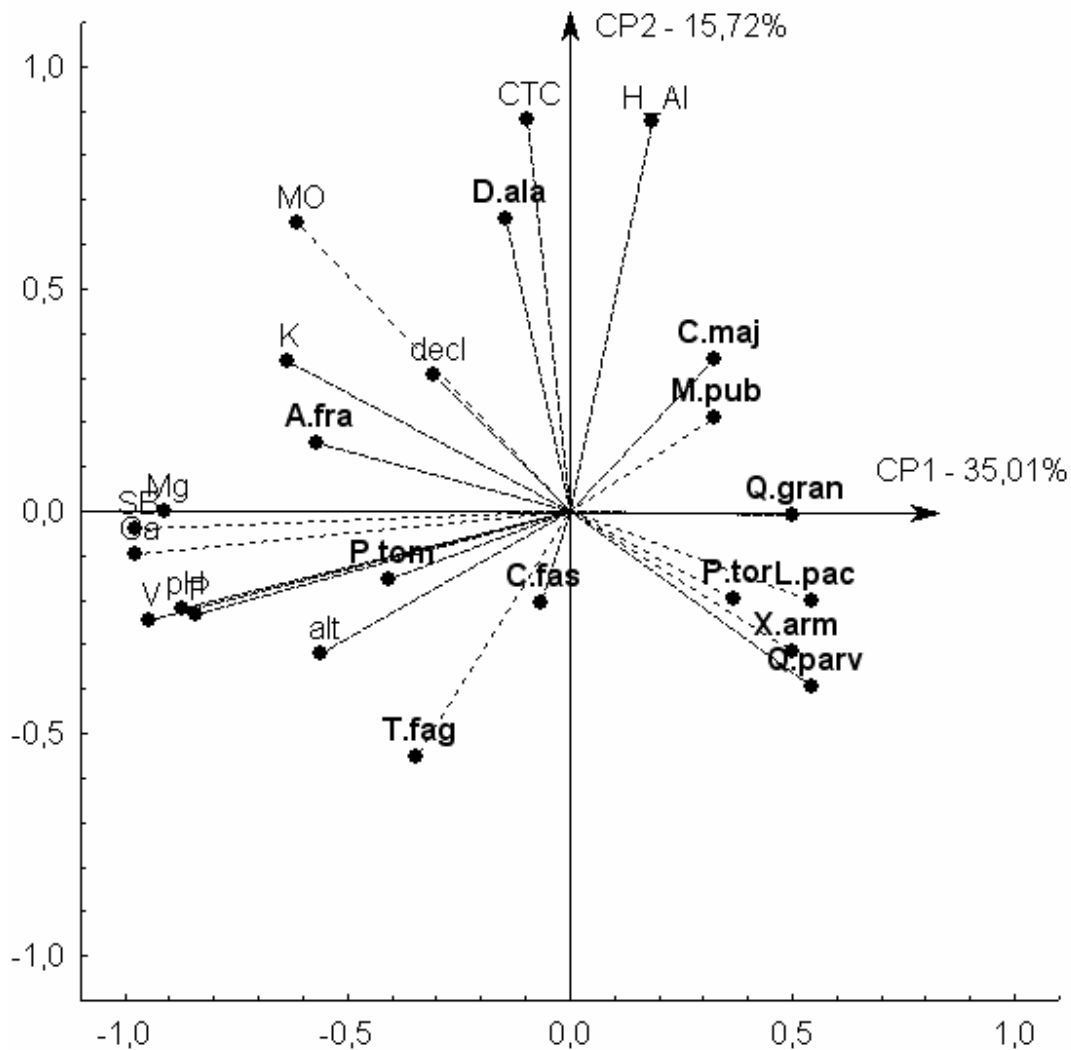


Figura – 18. Análise das componentes principais, correlação entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies na área A3, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. Variáveis ambientais (pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases.), espécies distribuídas na área (L.pac = *Lafoensia pacari*; C.maj = *Callisthene major*; C.fas = *Callisthene fasciculata*; Q.parv = *Qualea parviflora*; M.pub = *Magonia pubescens*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; X.arm = *Xylopia aromatica* P.tom = *Pseudobombax tomentosum*; T.fag = *Terminalia fagifolia*; P.tor = *Pouteria torta*; Q.gran = *Qualea grandiflora*, D.ala = *Dipterix alata*).

Na área A4 (Tabela 20, Figura 20), quanto ao primeiro componente principal (CP1) podem-se verificar a existência de um gradiente de fertilidade e destacar as variáveis ambientais V%, Ca, pH, SB, H+Al como as mais importantes seguidas das variáveis Mg e altitude. As variáveis ambientais V%, Ca, pH, SB (correlações positivas) estão associadas e contrastam com as variáveis H+Al, altitude e CTC (correlações negativas). *Guarea guidonea* tem forte associação com P e tende a associar-se com pH, V%, Ca, e SB. *Xylopia aromatica* tem associação mais acentuada com Mg.

Quanto ao segundo componente principal (CP2) pode-se destacar a importância das variáveis ambientais MO e declividade, que se contrastam. As espécies *Pouteria torta* e *Casearia gossypiosperma*, tem associação com declividade. *P.heptaphyllum* e *A. fraxinifolium* localizados abaixo do eixo x, indica possíveis associações com as variáveis ambientais K, MO e CTC.

As espécies *A. fraxinifolium*, *Pouteria torta*, *Casearia gossypiosperma* e *P. heptaphyllum* são menos dependentes das variáveis V%, Ca, pH, SB, Mg e P, indicando menor exigência quanto a estes nutrientes. Os dois componentes principais conseguiram reter 49,80% da variabilidade original (CP1: 34,53% e CP2: 15,27%).

Tabela 20. Correlação entre cada variável ambiental e espécies com cada componente principal (CP1 e CP2), na área A4, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases; decl = declividade; alt = altitude; G.gui = *Guarea guidonea*, P.hep = *Protium heptaphyllum*; P.tor = *Pouteria torta*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; X.arm = *Xylopia aromática*; C.gos = *Casearia gossypiosperma*.

Variáveis	Componente Principal 1 (CP1)	Componente Principal 2 (CP2)
P	0,559	-0,087
MO	0,013	-0,697
pH	0,958	0,078
K	-0,162	-0,417
Ca	0,964	-0,098
Mg	0,656	-0,396
H_Al	-0,841	-0,441
SB	0,949	-0,207
CTC	-0,507	-0,699
V	0,988	-0,012
decl	-0,059	0,602
alt	-0,640	0,158
G.gui	0,218	-0,041
P.hep	0,086	-0,326
A.fra	-0,268	-0,282
X.arm	0,466	-0,331
C.gos	-0,021	0,500
P.tor	0,034	0,499

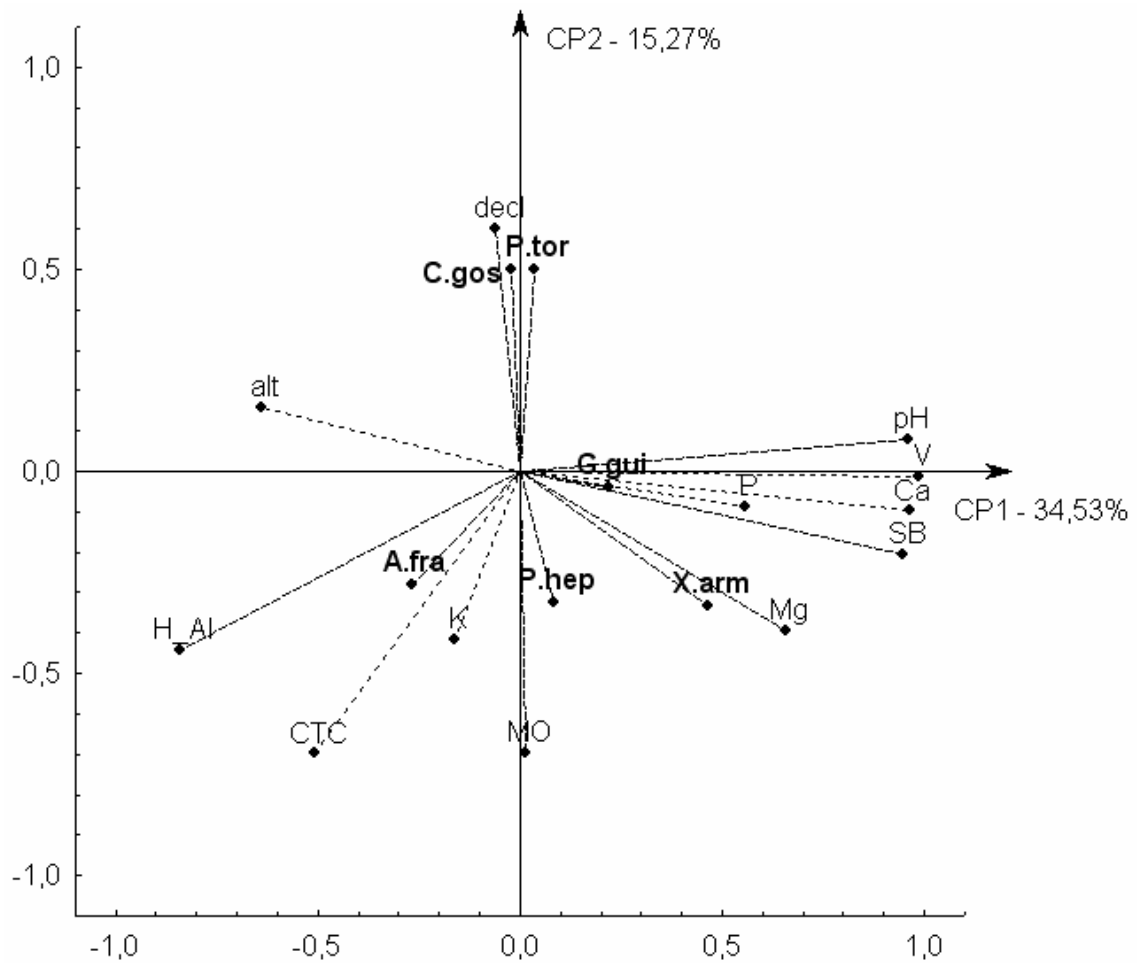


Figura – 19. Análise das componentes principais, correlação entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies na área A4, em um vale no Morro do Paxixi, Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. Variáveis ambientais (pH = ponto de hidrolisação; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio; Ca = cálcio; Mg = magnésio; H Al = hidrogênio + alumínio; SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V% = saturação em bases.), espécies distribuídas na área (G.gui = *Guarea guidonea*, P.hep = *Protium heptaphyllum*; P.tor = *Pouteria torta*; A.fra = *Astronium fraxinifolium*; X.arm = *Xylopia aromatica*; C.gos = *Casearia gossypiosperma*).

Avaliando o conjunto de resultados (Tabelas 17 a 20 e Figuras 16 a 19) observa-se que as variações na fertilidade do solo e topografia influenciaram na distribuição das espécies. Muitas espécies não tiveram associação forte com os atributos químicos do solo, que demonstram que estas têm ampla capacidade de colonização.

Algumas espécies que ocorreram em menor densidade não foram incluídas na análise de componentes principais, porém tiveram ocorrências restritas, como visto na análise da estrutura horizontal desse estudo. Estes aspectos podem ser confirmados pela baixa similaridade entre as comunidades presentes, considerando que ocupam áreas contínuas.

Outros fatores, como a capacidade de armazenamento de água no solo e profundidade do solo, devem ser incluídos nos próximos trabalhos, pois podem estar interferindo na distribuição das espécies.

## 5. CONCLUSÕES

Houve variação da composição florística, descritores fitossociológicos e estrutura vertical da vegetação em função das características topográficas e dos atributos e químicos do solo na toposseqüência do vale do Morro do Paxixi.

*Protium heptaphyllum* foi à espécie mais importante, com indivíduos distribuídos nas quatro áreas estudadas (A1, A2, A3 e A4).

A análise da estrutura vertical mostrou a existência de espécies dominantes em cada um dos estratos estudados.

Nas extremidades da toposseqüência, áreas A1 e A4, a vegetação tem características de floresta estacional semidecidual e no trecho de altitude intermediária (A2 e A3) predomina vegetação característica de floresta estacional decidual, com espécies do cerrado.

Houve associação forte dos atributos químicos do solo, altitude e declividade com a distribuição de espécies de maior densidade para cada área estudada, sendo que existem espécies com menor dependência das características químicas do solo.



## 5. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. **Brasil: Paisagens de Exceção**. O litoral e o Pantanal Mato-Grossense Patrimônios Básicos. 2 ed. São Paulo: Ed. Ateliê. 2007. 182 p.

ALMEIDA, H. S.; MACHADO, E. L. M. Relações florísticas entre remanescentes de floresta estacional decídua no Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 648-650, 2007.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARAGAKI, S. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP)**. 1997. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997.

ARAUJO, G. M.; HARADASAN, M. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia**, Rio Claro, 22, p.115-129, 1997.

ARRUDA, L.; DANIEL, O. Florística e diversidade em um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em Dourados-MS. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 189-199, 2007.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J. R. S.; BOTELHO, S. A.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 64-78, 2002.

BATISTA, E. A.; COUTO, H. T. Z. Influência de fatores químicos do solo sobre o desenvolvimento das espécies florestais mais importantes do cerrado na Reserva Biológica de Mogi Guaçu, SP. In: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2., 1992, Piracicaba. **Anais....** Piracicaba, Esalq/Usp, 1992, p 324-329.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 2. ed. Piracicaba: Ceres, 1995. 400 p.

BOCQUIER, G. Génèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux du Tchad: interprétation byogéodynamique. Paris: Orstom, 1973. 350 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 21 Campo Grande; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1982. 416 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).

BRIDGEWATER, S.; PENNINGTON, R. T.; REYNEL, C. A.; DAZA, A.; PENNINGTON, T. D. A. A preliminary floristic and phytogeographic abalys of the woody flora seasonally in northen Peru. **Candollea**, v. 58, p. 129-148, 2003.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226 p.

CAMPOS, E. P. C.; DUARTE T. G.; NERI, A. V.; SILVA, A. F.; MEIRA-NETO, J. A. A.; VALENTE, G. E. Composição florística de um trecho de cerradão e cerrado sensu stricto e sua relação com o solo na Floresta Nacional (Flona) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 471-479, 2006.

CARDOSO, E.; SCHIAVINI, I. Relação entre a distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica de Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 277-289, 2002.

CARVALHO, D. A., OLIVEIRA FILHO, A. T., VILELA, E. A.; CURI, N. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da Usina Hidrelétrica Dona Rita (Itambé do Mato Dentro, MG). **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, n. 14, p. 37-55. 2000.

CAVALCANTI, D. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal transicional de Município de Guaratinguetá, SP**. 1998. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Rio Claro, 1998.

CHAVES; L. H. G., TITO, G. A., CHAVES, I. B., LUNA J. G.; SILVA P. C. M. Propriedades químicas do solo aluvial da Ilha de Assunção – Cabrobó, PE. **Revista Brasileira de Ciências Solo**, Viçosa, n. 28: p. 431-437, 2004.

CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; LAFRANKIE, J. V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R. B.; ASHTON, P. S. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 84, p. 549-562. 1996.

CULLEN-JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C.; **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004. 665 p.

DAMASCENO JR, G.; NAKAJIMA, J. N.; REZENDE, U. M. Levantamento florístico das cabeceiras dos rios Negro, Aquidauana, Taquari e Miranda no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. In: WILLINK, P.W.; CHERNOFF, B.; ALONSO, L.E.; MONTAMBAULT,

J.R.; LOURIVAL, R. (ed) **Uma avaliação biológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Washington: Conservation International, 2000. p. 152-162.

DEL QUIQUI, E. M.; MARTINS, S. S. SILVA, I. C. BORGHI, W. A.; SILVA. O. H. SAKURAGUI, C. M.; PACHECO, R. B. Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 283-290, 2007.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: CULLEN JUNIOR, C. V. L.; PÁDUA, R. R. (Org) **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 455-479.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 23, p. 369-381, 2000.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. *In*: PINTO, M. M. (org.). **Cerrado-Characterização, ocupação e perspectivas**. Brasília, UNB, 1990. p. 9-65.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa **Solos**, 2006. 306 p.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Brasília, U N B, v. 2, n. 2, 2000. 34 p. (Comunicações técnicas florestais)

FELFILI, J. M.; RESENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: UNB, v. 5, n. 1, 2003. 68 p. (Comunicações Técnicas Florestais).

FELFILI, J. M. Fragmentos de floresta estacionais do Brasil Central: diagnóstico e proposta de corredores ecológicos. In COSTA, R. C. D. (org.), **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande, UCDB, 2003. p. 139-160.

FILGUEIRAS, T. S. Herbaceous plant communities. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds) **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press, 2002. p. 122-139.

FINOL, H. U Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas virgines tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

GANDOLFI, S. **Historia natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas** (São Paulo, Brasil). 2000. 520 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbórea de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GARCIA, G.; PIEDADE, G. C. R. **Topografia aplicada a ciências agrárias**. 5 ed., São Paulo: Nobel, 1987. 258 p.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 127-144, 2006.

GOODLAND, R.; POLLARD, R. The brazilian cerrado vegetation: fertility gradient. **Journal of Ecology**, Oxford, n. 61, v. 1, p. 219-224, 1973.

HASS, A. **Efeitos da criação do reservatório da UHE Serra da Mesa (Goiás) sobre a comunidade de aves.** 2002. 157 f. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia florestal.** Curitiba: Editora da UFPR, 1998. 162 p.

HUECK, K.; SEIBERT, P. **Vegetationskarte von Südamerika.** 2. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1981. 99 p.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira** (IBGE, ed.), Rio de Janeiro: Editora IBGE, 1992. 92 p.

IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Departamento de Cartografia DECAR/DEDIT/CDDI. Escala 1:5. 000.000. Rio de Janeiro: IBGE - IBAMA, 1993.

IBGE. Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169). Acesso em 22 abr. 2008.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de Floresta estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 83-99, 1999.

JACOMINE, P. T. K. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (coord.). **Matas ciliares: conservação e conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2000. 320 p.

JANZEN, D. Tropical dry forests: the most endangered major tropical ecosystem. In: WILSON, E. O. (ed.) **Biodiversity**. Washington: National Academy of Science, 1988. p 130-137.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 24, p. 263-272, 2001.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**; Urbana, n. 23: 187-200, 1958

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. London: Belhaven Press, 1992. 410 p.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row Publ., 1989. 510 p.

LERDAU, M.; WHITBECK, J.; HOLBROOK, N. M. Tropical deciduous forest: death of a biome. **Trends in Ecology and Evolution**, Chicago, v. 6, n. 7, p. 201-202, 1991.

LONGHI, S. J.; NASCIMENTO, A. R. T.; FLEIG, F. D.; DELLA-FLORA, J. B.; FREITAS, R. A.; CHARÃO, L.W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p.115–133, 1999.

LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 405 p.

LUGANI, J. S.; RESENDE, U. M.; BUENO, M. L. Comparação entre duas formações vegetacionais arbóreas do Parque Estadual do Prosa-PEP, Campo Grande, MS. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 453-455, 2007.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Florística do cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, SP. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, n. 7, v. 1, p. 33-60, 1993.

MARINHO-FILHO, J. S., RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In :OLIVEIRA P.S. e MARQUIS R.J. (ed.) **The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. Columbia University Press, New York,.2002. p. 266-284.

MITTERMEIER, R. A.; GIL P. R.; MITTERMEIER, C. G.. 1997. **Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo**. México: Cementos Mexicanos Agrupación Sierra Madre, 1997. 501 p.

MMA. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Unicamp, 1995, 1995. 136 p.

MORY, A. M; JARDIM, F. C. S. Comportamento de *Gouepia glabra* Aubl. (Cupiúba) em diferentes níveis de desbastes por anelamento em plantas naturais. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 36, p. 55-66. 2001.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey, 1974. 574 p.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 18, n. 3, 2004.



NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; DE PAULA, R. C.; SILVA, S. A.; RÊGO, N. H. Uso da fitossociologia na avaliação da efetividade da restauração florestal em uma várzea degradada do rio Mogi Guaçu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 75, p. 51-63, 2007.

O'HARA, K. L. Silviculture for structural diversity: a new look at multiaged systems. **Journal of Forestry**, Washington, v. 96, n. 7, p. 4-10, 1998.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MARTINS, F. R. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 9, p. 207-223, 1986.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. 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, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, E J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botanic**, Cambridge, n. 52, v. 2: p. 141-194, 1995.

PEDRALLI, G. Florestas secas sobre afloramento de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **Bios**, Belo Horizonte, n. 5, p. 81-89, 1997.

PEREIRA-SILVA, E. F.L.; SANTOS J. E.; KAGEYAMA, P. Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975. 296 p.

PINTO, J. R. R.; VALL RAY, J. Mudanças florísticas e estruturais na comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada do Guimarães, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 28, p. 523-539, 2005.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252 p.

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: COSTA R. B. (org.) **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. p. 26-52.

PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden, Missouri**, v. 80, n. 4, p. 902-927, 1993.

PRADO, D. E. Seasonally Dry Forest of Tropical South America; from forgotten ecosystems to a new Phytogeographic Unit. **Edinburgh Journal Botany**, Cambridge, v. 57, n. 3, p. 437-461, 2000.

RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. H.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p. (Boletim Técnico 100).

RATTER, J. A.; POTT, A.; POTT, V. J.; NUNES DA CUNHA, C.; HARIDASAN, M. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brasil. Note of the **Royal Botanical Garden**, Cambridge, v. 45, n. 3, p. 503-525, 1988.

RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest an ecological study**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 575 p.

ROCHA, L. C.; CARVALHO, V. L. M. Gênese e evolução dos solos na bacia do Córrego do Quebra, Gouveia - MG. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10. 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003. CD-ROM.

RODRIGUES, R. R. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2000. p. 91-99.

RODRIGUES, R. R.; MORELLATO, L. P. C.; JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal da mata estacional mesófila semidecídua na serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, p. 71-84, 1989.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** 2. ed. São Paulo: Edusp, 2001. p. 45-71

RUGGIERO, P. G. C.; BATALLA, M. A.; PÍVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeast Brazil. **Plant Ecology**, The Netherlands, n. 160, p. 1-16, 2002.

SCHAAF, L. B.; FIGUEREDO FILHO, A.; GALVAO, F. SANQUETTA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 448 p.

STEVENSON, F. J. **Humus chemistry: genesis, composition, reactions.** 2.ed. New York: J. Wiley & Sons, 1994. 496 p.

TAKAHASI, A.; FINA, B. G. Aspectos fitofisionômicos ao longo de trilhas de acesso aos sítios arqueológicos da fazenda experimental da UEMS, Aquidauana, MS. In: **Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal**. 4., 2004, Corumbá, Anais... Corumbá: Embrapa, 2004.

TEIXEIRA, M. B.; COURA NETO, A. B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v. 33, 1986. p. 541-632.

TOLEDO FILHO, D. V.; LEITÃO FILHO, H. F.; RODRIGUES, T. F. **Composição florística de área de cerrado em Mogi Mirim (SP)**. Piracicaba: IPEF, n. 38, 1984. p. 165-175. (Boletim Técnico do Instituto Florestal)

TOMÉ JUNIOR, J. B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247 p.

WHITTAKER, R. H. Evolution and measurement of species diversity. **Táxon**, New York, n. 2, p. 213-251, 1972.

WHITMORE, T. C.; PRANCE, G. T. **Biogeography and Quaternary History in Tropical America**. Oxford: Clarendon Press, 1987. 314 p.