

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL/UFMS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO**

**Análise da vegetação arbórea em um remanescente de cerradão  
em Bandeirantes, MS**

**Dirce Cristiane Camilotti**

**Campo Grande/MS**  
**Fevereiro de 2006**

# **Análise da vegetação arbórea em um remanescente de cerrado em Bandeirantes, MS**

**Dirce Cristiane Camilotti**

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> **Andréa Cardoso Araújo**

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> **Teresa Cristina Stocco Pagotto**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

**Campo Grande/MS  
Fevereiro de 2006**

**Data de defesa:** 15/02/2006

**Banca Examinadora**

Prof<sup>o</sup> Dr. Ademir Kleber Morbeck de Oliveira

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andréa Lúcia Teixeira de Souza

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ângela Lúcia Bagnatori Sartori

Prof.<sup>o</sup> Dr. Antônio Conceição Paranhos Filho

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alessandra dos Santos Penha

**Dedico este estudo à minha família  
por todo apoio e amor.**

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, em especial:

À Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréa Cardoso Araújo pela orientação, dedicação, atenção e pelas valiosas sugestões

À Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Cristina Stocco Pagotto pela co-orientação, dedicação, confiança, apoio e ensino constante

À CAPES pela bolsa de estudo

Aos membros da banca examinadora pelas valiosas sugestões

Ao professor Dr. Josué Raizer pelo auxílio na análise dos dados

Aos pesquisadores Dr. Arnildo Pott, Dr<sup>a</sup> Valli J. Pott, Dr<sup>a</sup> Ângela L. B. Sartori e Msc. Ubirazilda Rezende pelo auxílio na identificação do material botânico

Ao programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pela oportunidade

Aos Sr. Antoniel e a Dona Terezinha, proprietários das chácaras onde foram realizados os estudos, por autorizar a realização do trabalho em suas propriedades.

Ao Sr. Jorge e ao Sr. Joaquim pela hospitalidade e carinho com que sempre nos receberam

À comunidade do Assentamento Barreirinho Flores que sempre foi prestativa e disposta a ajudar

Ao estagiário Fabian pela preciosa ajuda no trabalho de campo

À Ana Cristina e ao Herculano, amigos de todas as horas, pela amizade e incentivo.

Aos colegas da turma pelos momentos agradáveis

Aos colegas Airton, José Milton, Ana Lúcia, Fábio e Odiney pela ajuda sempre que preciso.

Ao meu amigo e companheiro Devanir pelo carinho, apoio e incentivo.

Aos meus pais Dirso e Neide por me ensinar o que é correto e saber respeitar e incentivar minhas escolhas

À todos os meus familiares, em especial minha irmã Vânia e meu cunhado Valmir que sempre me apoiaram e nunca deixaram de acreditar em mim.

## Sumário

Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
1. Introdução.....	1
2. Materiais e métodos.....	4
2.1 Área de estudo.....	4
2.2 Coleta de dados.....	7
2.2.1 Análise florística e fitossociológica.....	7
2.2.2 Categorias funcionais e estruturais.....	9
2.2.3 Síndromes de dispersão.....	9
2.2.4 Análise multitemporal.....	10
2.2.5 Distribuição espacial.....	10
3. Resultados.....	12
3.1 Composição, riqueza e diversidade de espécies.....	12
3.2 Estrutura horizontal e vertical da comunidade.....	17
3.3 Categorias funcional e estrutural.....	31
3.4 Síndromes de dispersão.....	32
3.5 Análise multitemporal.....	32
3.6 Padrão de distribuição espacial.....	33
4. Discussão.....	36
4.1 Composição florística e estrutura horizontal e vertical da comunidade.....	36
4.2 Categoria estrutural e funcional.....	41
4.3 Síndromes de dispersão.....	42
4.4 Análise multitemporal.....	43
4.5 Padrão de distribuição espacial.....	44
5. Conclusões.....	46
6. Referências bibliográficas.....	48
Anexos.....	58
Anexo 1.....	59

## **Análise da vegetação arbórea de um remanescente de cerradão em Bandeirantes, MS.**

### **Resumo**

O objetivo do estudo foi descrever a composição e estrutura da vegetação da comunidade arbórea de um remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS, além de verificar a síndrome de dispersão, o padrão de distribuição espacial das espécies com maior densidade e efetuar a análise multitemporal da área e seu entorno. A área estudada (19° 55' 04" S e 54° 21' 50" W) está localizada no Assentamento Barreirinho Flores e compreende 479,69 ha. Para a análise florística e fitossociológica foram alocadas 16 parcelas de 25 x 25m (1 ha). Todos os indivíduos pertencentes ao estrato arbóreo, com DAP (diâmetro a altura do peito)  $\geq$  5cm e altura  $\geq$  3m, foram amostrados e identificados. As espécies e indivíduos foram classificados quanto à categoria funcional e estrutural (deciduidade, textura da folha e presença de pilosidade) e síndrome de dispersão (zoocoria, anemocoria e autocoria). A determinação do padrão de distribuição espacial foi feita através do índice de Morisita ( $I_d$ ) e a análise multitemporal efetuada por meio de duas imagens de satélite, uma de 1985 e outra de 2004. Foram amostrados 2118 indivíduos distribuídos em 34 famílias, 63 gêneros e 82 espécies. As espécies de maior IVI e IVIA foram *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Q. grandiflora*, e *Xylopia aromatica*. A área basal foi de 23,51 m<sup>2</sup>/ha. O índice de Shannon (3,079) indicou alta diversidade de espécies e a equabilidade ( $J'$ ) de 0,78 evidenciou a tendência de distribuição homogênea dos indivíduos por espécie. A distribuição diamétrica e de altura revelaram a concentração de indivíduos no estrato arbóreo inferior e nas classes de menores diâmetros, indicando que a área encontra-se em regeneração. A alta densidade de indivíduos sempre verdes (47%) sugere que no cerradão estudado não ocorrem períodos de déficit hídrico severos. A síndrome de dispersão predominante foi a zoocoria (48% das espécies e 64,46% dos indivíduos),

evidenciando a importância de *T. guianensis* e *R. viburnoides* como fornecedoras de recursos para a fauna local. A análise multitemporal demonstrou redução de 81,83% da vegetação original e regeneração da área onde se realizou o estudo, provavelmente devido a localização contínua com um fragmento maior que atuou como fonte colonizadora. Foi verificado padrão de distribuição espacial agregado para *T. guianensis*, *R. viburnoides*, *Q. parviflora* e *X. aromatica*, sendo que para *Q. grandiflora* o padrão foi aleatório. Os dados obtidos no estudo fornecem subsídios para futuras medidas conservacionistas e evidenciam a importância do remanescente como fornecedor de matrizes e para a conservação da diversidade local.

**Palavras – chave:** cerrado, fitossociologia, síndrome de dispersão, padrão espacial, análise multitemporal.

## **Analysis of the arboreal vegetation of a cerrado remnant in Bandeirantes, MS**

### **Abstract**

The aim of this study was to describe vegetation composition and structure of the tree community of a cerrado remnant in Bandeirantes/MS, besides verifying the dispersion syndrome, the pattern of spatial distribution of species with higher density and to accomplish the multitemporal analysis of the area and its surroundings. The studied area (19° 55'04''S and 54° 21'50''W) is located in Assentamento Barreirinho Flores and has 479,69 ha. Floristic and phytosociological analysis were performed in 16 plots of 25 x 25 m (1 ha). All individuals belonging to the arboreal stratum, with DBH (diameter at breast height)  $\geq 5$  cm and height  $\geq 3$  m, were sampled and identified. The species and individuals were classified by functional and structural category (deciduousness, leaf texture and presence of pilosity) and dispersion syndrome (zoochory, anemochory and autochory). Determination of spatial distribution pattern was performed using Morisita index ( $I_d$ ) and the multitemporal analysis was determined using two satellite images, one from 1985 and the other from 2004. A total of 2118 individuals distributed in 34 families, 63 genera and 82 species were sampled. The species with higher IVI and IVIA were *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Q. grandiflora*, and *Xylopia aromatica*. The basal area was 23,51 m<sup>2</sup>/ha. Shannon index (3,079) indicated high diversity of species and the equability ( $J'$ ) of 0,78 evidenced the tendency of homogenous distribution of individuals per species. The diametric and height distribution revealed the concentration of individuals in the inferior vegetation stratum and in classes of smaller diameters, indicating that the area is in regeneration. The high density of evergreen individuals (47%) suggests that the studied area is not subject to periods of water deficit. The predominant dispersion syndrome

was the zoochory (48% of the species and 64,5% of the individuals), evidencing the importance of *T. guianensis* and *R. viburnoides* as food suppliers to the local fauna. The multitemporal analysis demonstrated a reduction of 81,8% of the original vegetation of the area. Regeneration of the studied fragment was probably due to its localization, contiguous to a larger fragment that acted as colonizer source. It was verified an aggregated pattern of spatial distribution to *T. guianensis*, *R. viburnoides*, *Q. parviflora* and *X. aromatica*, and to *Q. grandiflora* the pattern was alleatorious. Data obtained in this study provides subsidies to future conservationist actions and evidences the importance of the studied remnant as matrices supplier and to the conservation of the local diversity.

**Key words:** cerrado, phytosociology, dispersal syndromes, spatial pattern, multitemporal analysis.

## 1. Introdução

O cerrado ocorre predominantemente no Brasil Central (Eiten 1994) e é considerada a segunda maior formação vegetal brasileira, depois da floresta Amazônica (Ratter 1992). Estende-se de 5° a 20° S e de 45° a 60° W por 2 milhões de Km<sup>2</sup>, ocupando 23% do território brasileiro (Alho & Martins 1995). Abrange os Estados de Mato Grosso, Mato Grosso de Sul, Goiás, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Distrito Federal, penetrando até o leste do Paraguai (Mantovani & Martins 1993).

O cerrado apresenta alta riqueza de espécies, representando cerca de 5% da diversidade da fauna e flora mundiais e 1/3 da biota brasileira (Alho & Martins 1995; Batalha & Mantovani 2001), com estimativas de ocorrência de 7.000 espécies de plantas, das quais aproximadamente 44% são endêmicas (Klink & Machado 2005).

A vegetação de cerrado apresenta fitofisionomias que compreendem formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter 1998). A importância do estrato arbóreo aumenta gradualmente do campo limpo para o cerradão (Coutinho 1978), sendo que neste último o número de árvores encontradas é onze vezes maior que no campo sujo. O cerradão é uma formação florestal que se caracteriza por apresentar aspectos xeromórficos, sendo fisionomicamente uma floresta de dossel praticamente fechado com cobertura arbórea entre 50 e 90 %. A altura do estrato arbóreo varia de 8 a 15m, o que propicia condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados (Ribeiro & Walter 1998; Andrade *et al.* 2002). A vegetação do cerradão é composta de espécies características tanto de cerrado sentido restrito quanto de mata, com predominância de espécies perenifólias. Entretanto, pode apresentar algum grau de decíduidade, principalmente quando tem em sua composição um número relativamente alto de espécies típicas do cerrado (Ribeiro & Walter 1998).

De acordo com a disponibilidade de nutrientes o cerrado pode ser classificado como distrófico, quando ocorre sobre solos pobres, ou mesotrófico, quando em solos mais ricos, cada um apresentando espécies características adaptadas à disponibilidade local de nutrientes. Assim, o cerrado distrófico apresenta maior número de espécies de cerrado sentido restrito, enquanto no mesotrófico predominam espécies de matas de galeria e de florestas estacionais (Felfili 2002).

Estimativas apontam uma perda de 50 a 60% da vegetação nativa do cerrado devido às atividades agropecuárias, extrativismo mineral e construção de estradas (Mittermeyer *et al.* 1999). Este fato é agravado pelo baixo número de áreas protegidas por unidades de conservação, apenas 4,1 %, e pela distribuição restrita de muitas espécies (Felfili 2002; Felfili *et al.* 2002). Segundo levantamento realizado em 1989, o cerrado ocupava 65% do território sul matogrossense (Mato Grosso do Sul 1989). Atualmente a área encontra-se bem mais reduzida e em muitas propriedades não existem os 20% de vegetação natural exigidos por lei (Pott & Pott 2003).

O conhecimento da flora através da execução de estudos de florística e fitossociologia, de fenologia e de dinâmica das populações é muito importante, uma vez que o Mato Grosso do Sul apresenta o menor índice de coletas por Km<sup>2</sup> da região Centro-Oeste (A. Pott, *com pess*). Do mesmo modo, a análise das espécies encontradas em relação à categoria florística permite o conhecimento da estrutura e dos caracteres adaptativos, propiciando a identificação do ambiente onde se encontra a vegetação estudada.

A avaliação da síndrome de dispersão das espécies é importante em ambientes fragmentados como o cerrado, já que um dos fatores que influenciam na colonização de habitats é o mecanismo de dispersão das espécies (Van der Pijl 1982). Trabalhos realizados no cerrado do Centro-Oeste (Ratter *et al.* 1973; Felfili *et al.* 1993; Álvares-da-Silva 1996) mostram que a maioria das espécies é zoocórica, sendo a proporção de zoocoria em relação

à anemocoria maior em formações florestais (Oliveira & Moreira 1992), provavelmente pela presença de dossel contínuo que dificulta a dispersão pelo vento (Howe & Smallwood 1982).

Outro fator importante para o planejamento de áreas de conservação (Hay *et al.* 2000) é o padrão de distribuição de plantas. O padrão de distribuição de uma espécie pode ser estudado em escala macro (biogeográfico), meso (comunidades) ou micro (distribuição espacial dos indivíduos dentro da comunidade). Em escala micro os indivíduos podem se distribuir de três formas básicas: aleatória, agregada ou uniforme (Ludwing & Reynolds 1988). Para as espécies do cerrado o padrão dominante parece ser a distribuição agregada (Hay *et al.* 2000).

No município de Bandeirantes/MS, como em outras áreas de cerrado, os remanescentes de vegetação estão se reduzindo devido à prática agropecuária predominante na economia do Estado. Além disso, a estrutura e composição da vegetação desta região são desconhecidas.

Assim, diante dos poucos estudos realizados em áreas de cerradão, da elevada diversidade florística e da acelerada antropização das áreas de cerrado, a análise da vegetação arbórea em uma área de cerradão no município de Bandeirantes/MS teve como objetivos:

- Efetuar o levantamento florístico e fitossociológico (horizontal e vertical) do estrato arbóreo e determinar as categorias funcionais e estruturais dos indivíduos amostrados
- Determinar as síndromes de dispersão das espécies amostradas
- Efetuar a análise multitemporal da área estudada e seu entorno
- Identificar o padrão de distribuição espacial das cinco espécies arbóreas com maior densidade na área.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um remanescente de cerradão (cf. Ribeiro & Walter 1998) com 479,69 ha, localizado no Assentamento “Barreirinho Flores” no município de Bandeirantes, MS (19° 55' 04" S e 54° 21' 50" W) em altitude média de 630m (Figura 1). O assentamento é banhado ao norte pelo córrego Barreirinho Flores e ao sul pelo rio São João. De sua área total apenas 100 ha (21%) é Reserva Legal, o restante aguarda licença para desmatamento. O substrato da área é constituído pela Formação Serra Geral, inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, com predominância de solos do tipo Latossolo Vermelho Escuro e Latossolo Roxo (IDA/TERRA 2004a).

O clima da região é do tipo Tropical Chuvoso de Savana, subtipo Aw (Köppen 1948), com período seco nos meses mais frios e chuvoso nos meses de verão. A temperatura média anual está em torno de 22°C, apresentando nos meses mais quentes médias que oscilam entre 30 e 36°C e nos mais frios entre 15 e 24°C. A precipitação média anual é de 1.532mm, sendo que mais de 70% das chuvas ocorrem de novembro a março (EMBRAPA – CNPGC 1985).

Atualmente existem 80 famílias assentadas no local (IDA/TERRA 2004b). A principal atividade desenvolvida na região é a agropecuária, levando à formação de extensas áreas de pastagens exótica (*Brachiaria* sp.). Algumas famílias praticam o extrativismo de madeira provocando a abertura de clareiras no interior da mata. A vegetação nativa da região é formada por remanescentes de diferentes tamanhos e composta basicamente por cerradões, mata ciliar, mata de galeria e campos sujos, sendo circundada por áreas de pastagem (observação pessoal).

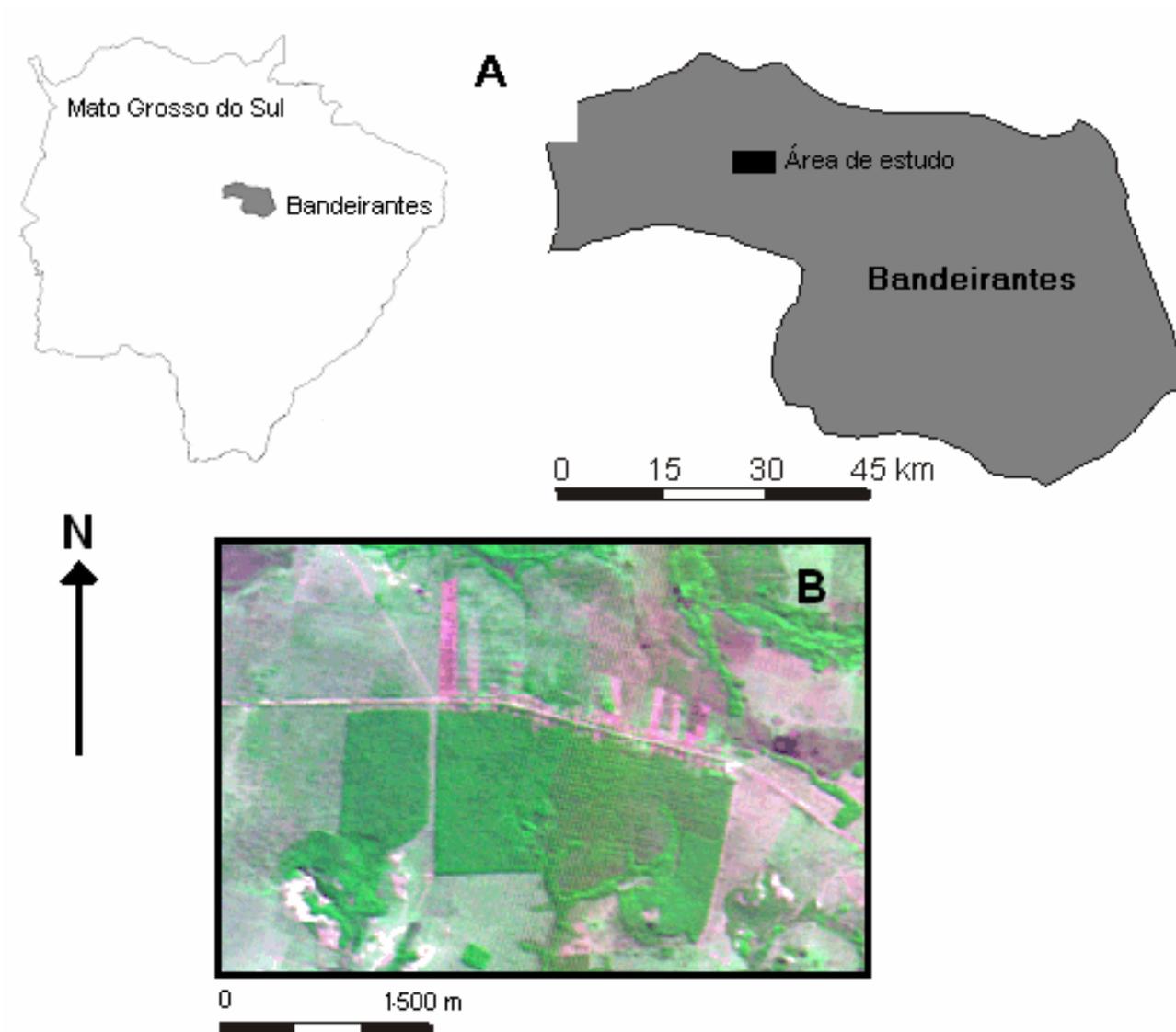


Figura 1. Localização geográfica do Assentamento Barreirinho Flores, município de Bandeirantes, MS (A). Imagem de satélite Landsat TM do remanescente estudado datada do ano de 2004 (B) em composição falsa-cor RGB 453.

O remanescente de cerrado estudado apresenta dossel descontínuo com cerca de 7m de altura e cobertura entre 50 a 70%, propiciando condições de luminosidade que favorecem a formação de um denso subosque composto por árvores de pequeno porte, arbustos e subarbustos (Figura 2 – A e B).



Figura 2. Aspecto geral da vegetação (A) e subosque do remanescente de cerrado estudado no assentamento Barreirinho Flores, Bandeirantes, MS.

## **2.2 Coleta de dados**

A área amostrada se localiza na Reserva Legal do Assentamento e foi definida de acordo com a facilidade de acesso oferecida por parte dos proprietários e ausência de clareiras provocadas pela retirada de madeira.

### **2.2.1 Análise florística e fitossociológica**

A coleta de dados foi realizada entre novembro de 2004 a março de 2005, sendo que a observação mensal da deciduidade das espécies amostradas se estendeu até agosto de 2005. Foram alocadas 16 parcelas de 25x25m, totalizando 10.000m<sup>2</sup> (1 ha) de área amostrada, (método de parcelas múltiplas - Müller-Dombois & Ellenberg 1974).

Como critério de inclusão no estrato arbóreo foi determinado o DAP (diâmetro a altura do peito)  $\geq$  5cm a 1,30m do solo e altura (h)  $\geq$  3m. Todos os indivíduos pertencentes ao estrato arbóreo, inclusive os indivíduos mortos em pé, foram amostrados e tiveram seu DAP medido e sua altura estimada pela comparação com vara de 3m. Indivíduos que apresentaram ramificação do caule abaixo de 1,30m somente foram amostrados quando um dos caules apresentava o DAP dentro dos critérios de inclusão.

A análise florística foi realizada através da coleta de material botânico estéril ou fértil (flores e/ou frutos) de todos os indivíduos pertencentes ao estrato arbóreo e amostrados no levantamento fitossociológico. A suficiência amostral foi verificada através da curva do coletor.

O material coletado foi herborizado por meio de técnicas usuais e identificado através de consulta a literatura e a especialistas e de comparação com exsicatas depositadas nos herbários CGMS/UFMS e HMS/EMBRAPA/CNPQC em Campo Grande/MS, utilizando como sistema de classificação Engler (1953). Para abreviatura dos nomes de autores foi adotado o sistema descrito em Brummit & Powell (1992). O material identificado foi incorporado à Coleção de Referência do Herbário CGMS/UFMS.

Os estimadores fitossociológicos considerados na análise da estrutura horizontal foram densidade absoluta (DA) e relativa (DR), área basal (AB), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), índice de valor de cobertura (IVC) e índice de valor de importância (IVI). O cálculo desses estimadores foi feito através do Programa FITOPAC I (Shepherd 1994).

A análise da estrutura vertical foi baseada em Scolforo (1998) e Hosokawa *et al.* (1998), subdividindo o estrato analisado de acordo com a variabilidade das alturas das espécies observadas na área de estudo (Scolforo 1998). Na área de cerradão estudada o estrato arbóreo foi subdividido em estrato arbóreo superior ( $h \geq 7\text{m}$  – árvores de dossel e emergentes) e estrato arbóreo inferior ( $6,9 \leq h < 3,0$ ).

Os estratos foram analisados em função do número de indivíduos presentes de cada espécie, obtendo-se o Valor Fitossociológico (VF) em cada porção (inferior e superior) a partir do qual foi calculado o Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA). Foram então calculados os seguintes estimadores fitossociológicos:

$$VF = nie / Nte \cdot 100$$

$$PSai = [VF (ei) \cdot nie (ei)] + [VF (es) \cdot nie (es)]$$

$$PSoRi = PSai / PSat \cdot 100$$

$$IVIAi = IVIi + PSoRi$$

onde,

VFi = valor fitossociológico da i-ésima espécie

nie = número de indivíduos em cada estrato da i-ésima espécie

Nte = número total de indivíduos observados

ei = estrato inferior

es = estrato superior

PSoRi = posição sociológica relativa da i-ésima espécie

PSai = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie

PSat = soma dos valores de posição sociológica absoluta

IVIAi = índice de valor de importância ampliado

i = 1, 2, 3, ..., n espécies

A determinação da diversidade de espécies foi realizada através do cálculo dos índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') com base logarítmica neperiana, por meio do Programa FITOPAC I (Shepherd 1994).

A distribuição das espécies e indivíduos em classes de diâmetro e altura foi definida em intervalos de 5cm e 3m, respectivamente, com base nos dados obtidos no campo.

### **2.2.2 Categorias funcionais e estruturais**

As espécies amostradas foram classificadas em categoria arbórea: decídua (d), semidecídua (sd) ou sempre verde (sv); e em categoria foliar: esclerófila (e), cartácea (c), membranácea (m), glabra (g) e pilosa (p). Esta classificação foi baseada em metodologia proposta por Matteucci & Colma (1982) e de acordo com conceitos de Font Quer (1985). A classificação das espécies em categoria arbórea foi realizada com auxílio de bibliografia especializada (Pott & Pott 1994; Lorenzi 1998a, 1998b; Carvalho 2003; Silva Júnior 2005), quando as observações de campo não foram suficientes.

### **2.2.3 Síndromes de dispersão**

A determinação das síndromes de dispersão das espécies amostradas foi baseada na classificação proposta por Van der Pijl (1982), por meio de literatura (Lorenzi 1998a, 1998b; Carvalho 2003; Silva Júnior 2005) e pela base de dados fornecida pela Rede de Sementes do Cerrado ([www.sementesdocerrado.bio.br](http://www.sementesdocerrado.bio.br), consulta realizada em setembro/2005). Foram consideradas três grandes categorias de dispersão: zoocórica – espécie dispersada por animais; anemocórica – espécie dispersada pelo vento; autocórica –

auto-dispersão. Foram classificadas apenas as plantas identificadas até a categoria de espécie.

#### **2.2.4 Análise multitemporal**

A análise multitemporal da área estudada e de outros três fragmentos da área de entorno foi realizada através da utilização de duas imagens de satélite de datas distintas: agosto/1985 e junho/2004. A imagem de 1985 é Landsat TM (composição falsa-cor, RGB 543; Landsat 1985) e a imagem de 2004 é CBERS-2, sensor CCD (composição falsa-cor, RGB 432; INPE 2004). A resolução espacial da imagem Landsat é de 30m e CBERS-2/CCD, 20m.

Apesar de possuírem resolução espacial e espectral diferentes, os tipos de cobertura de solo utilizados no trabalho foram plenamente identificáveis em ambas as imagens, apresentando produto comparável da fotointerpretação das imagens e possibilidade de efetuar a análise multitemporal.

O processamento digital das duas imagens foi realizado em Erdas Imagine (Erdas 1997), onde foram georreferenciadas e projetadas a um *datum* comum e realçadas (*stretch linear*) para facilitar a fotointerpretação. O ambiente Erdas (Erdas 1997) forneceu ainda a quantificação das áreas das coberturas envolvidas.

#### **2.2.5 Distribuição espacial**

O padrão de distribuição espacial das cinco espécies que apresentaram maior número de indivíduos foi determinado através da divisão da parcela de 10.000m<sup>2</sup>, utilizada para o levantamento florístico e fitossociológico, em 100 sub-parcelas de 10x10m, sendo feito o registro de todos os indivíduos arbóreos destas espécies.

Para verificar a ocorrência de alterações no padrão de distribuição espacial dos indivíduos destas espécies em função da escala observada foi calculado o índice de

dispersão de Morisita (Id) para os indivíduos de cada uma dessas espécies, amostrados em diferentes tamanhos de parcelas (100m<sup>2</sup>, 200m<sup>2</sup>, 400m<sup>2</sup>, 500m<sup>2</sup> e 1000m<sup>2</sup>). Assim:

$$Id = \frac{n \sum X^2 - N^2}{N(N-1)}$$

onde,

n = número de parcelas

N = número total de indivíduos contidos em todas as parcelas

$\sum X^2$  = somatório do número de indivíduos por parcelas multiplicado pela frequência com que a parcela ocorre com aquele número de indivíduos

Valores de I.D = 1 indica padrão espacial aleatório, I.D < 1 indica regularidade e I.D > 1 indica agrupamento na disposição espacial dos indivíduos. Para testar se o valor de cada Id obtido é significativamente diferente de 1, foi utilizado o teste  $X^2$  (Brower e Zar 1977) com n-1 graus de liberdade, onde n é igual ao número de parcelas, segundo a fórmula:  $X^2 = n \sum X^2 / N - N$ .

### 3. Resultados

#### 3.1 Composição, riqueza e diversidade de espécies

Foram amostrados 2118 indivíduos distribuídos em 34 famílias, 63 gêneros e 82 espécies. Dos indivíduos amostrados dois não foram identificados ao nível de família, um a categoria de gênero e quatro a categoria de espécie (Tabela 1).

A curva do coletor demonstrou que na quinta parcela 80% das espécies haviam sido amostradas e na décima quinta ela estabilizou-se não havendo mais espécies novas na décima sexta (Figura 3).

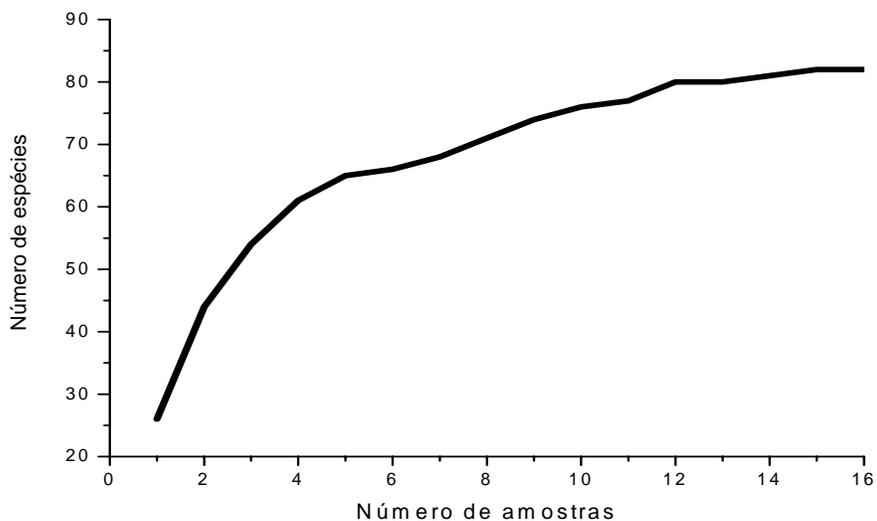


Figura 3. Curva do coletor para as espécies encontradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes, MS.

Tabela 1. Listagem das espécies amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/ MS, com seu nome popular, categoria foliar (c = cartácea; e = esclerófila; m = membranácea; p = pilosa; g = glabra), categoria arbórea (d = decídua; sd = semidecídua; sv = sempre verde; nc = não classificada) e síndrome de dispersão.

Família	Espécie	Nome popular	Categoria foliar	Categoria arbórea	Síndrome de dispersão
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	gonçalo	c, p	d	anemocoria
	Indeterminada		e, p	nc	-
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pombo	c, g	sv	zoocoria
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	araticum	e, g	d	zoocoria
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	e, p	sd	zoocoria
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba-do-cerrado	c, g	sd	anemocoria
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangaba	e, g	sd	zoocoria
Araliaceae	<i>Dendropanax affinis</i> March.		e, g	nc	não determinada
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. Ex DC.	caroba	c, g	d	anemocoria
	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.	ipê-amarelo	c, p	d	anemocoria
	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook.	ipê-amarelo-do-cerrado	c, g	d	anemocoria
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	paineira	e, g	d	anemocoria
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schottet Endl.	embiruçu	e, p	sd	anemocoria
Celastraceae	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	mangabeira-brava	c, g	d	anemocoria
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	marmelinho-do-cerrado	e, p	sv	zoocoria
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	tarumarana	e, p	d	zoocoria
	<i>Terminalia argentea</i> (Camb.) Mart.	capitão	c, g	d	anemocoria
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	araruta-do-campo	e, p	d	zoocoria
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	lixeira	e, p	sd	zoocoria
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	olho-de-boi	e, p	d	zoocoria
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St. Hil.		e, g	d	não determinada
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. Hil.	sombra-de-touro	e, g	nc	zoocoria
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	chá-de-frade	c, g	sv	zoocoria
Guttiferae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	gordiana	e, g	d	anemocoria
Indeterminada	Indeterminada 1		m, g	nc	-

Tabela 1 (continuação)

	Indeterminada 2		e, p	nc	-
Lauraceae	<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez	canela-vassoura	c, g	sd	zoocoria
Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	carvoeiro	c, p	d	anemocoria
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	e, g	sd	zoocoria
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	barbatimão-falso	e, p	d	zoocoria
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	balsaminho	m, g	d	anemocoria
Leguminosae Mimosoideae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico-do-cerrado	e, g	d	autocórica
	<i>Mimosa insignis</i> (Hassler) Barnely		c, g	nc	não determinada
	<i>Plathyenia reticulata</i> Benth.	vinhático	c, g	d	anemocoria
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	c, g	d	autocoria
Leguminosae Papilionoideae	<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	sucupira-branco	e, g	sd	anemocoria
	<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	angelim-do-cerrado	e, g	d	zoocoria
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	e, p	d	anemocoria
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	sapuvussu	c, g	sd	anemocoria
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	cumbarú	c, g	sv	zoocoria
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-do-campo	e, g	sd	anemocoria
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	e, g	d	anemocoria
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St. Hil.	quina	e, p	sv	zoocoria
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	dedaleiro	e, g	d	anemocoria
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	murici	e, p	d	zoocoria
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	murici-do-cerrado	c, g	d	zoocoria
	<i>Byrsonima</i> sp.		c, p	nc	-
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	murici-grande	e, p	d	zoocoria
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	folha-branca	e, p	sv	zoocoria
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	coroa-de-frade	c, g	nc	não determinada
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negamina	c, g	sv	zoocoria
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	capororoca	e, g	d	zoocoria

Tabela 1 (continuação)

Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg	guabiroba	e, p	nc	não determinada
	<i>Eugenia</i> sp.		c, g	nc	-
	<i>Myrcia albotomentosa</i> DC		c, p	nc	não determinada
	<i>Myrcia bella</i> Camb.		e, g	nc	não determinada
	<i>Myrcia</i> sp.		e, g	nc	-
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	guapira	c, g	sv	zoocoria
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St. Hil.) Baill.	cabelo-de-negro	e, g	sv	zoocoria
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar	falso-novateiro	m, p	d	não determinada
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	e, g	sd	anemocoria
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	marmelada	c, g	nc	zoocoria
	<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum.	marmelo	e, g	nc	zoocoria
	<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Schum.	marmelinho	e, g	sv	zoocoria
	<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> Benth. & Hook.	falsa-quina	c, g	sv	zoocoria
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	veludo-branco	m, p	sd	zoocoria
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	chá-de-bugre	e, p	sv	zoocoria
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.	jenipapo-bravo	c, g	nc	zoocoria
	Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	pau-podre	c, p	sd
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		camboatã	c, g	sd	zoocoria
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		pitomba	c, g	nc	zoocoria
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	pindaíba	e, p	sv	zoocoria
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	c, p	d	anemocoria
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	carvão-branco	c, p	d	anemocoria
	<i>Callisthene major</i> Mart.	itapiúna	e, g	sd	anemocoria
	<i>Qualea</i> sp.		c, p	nc	-
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra	e, p	d	anemocoria
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	cinzeiro	e, p	d	anemocoria
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-miúdo	e, g	sd	anemocoria
	<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St. Hil	colher-de-vaqueiro	e, g	d	anemocoria
	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	casca-doce	e, p	d	anemocoria
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-doce	c, g	sv	anemocoria	

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Leguminosae (15, sendo quatro Caesalpinioideae, quatro Mimosoideae e sete Papilionoideae), Vochysiaceae (nove), Rubiaceae (sete), Myrtaceae (cinco), Malpighiaceae (quatro) e Bignoniaceae (três), contribuindo com 52,43% do total de espécies amostradas (Figura 4). Os gêneros que apresentaram maior número de espécies foram *Byrsonima*, *Qualea*, *Alibertia*, *Myrcia*, *Callisthene*, *Eriotheca*, *Erythroxylum*, *Matayba*, *Tabebuia* e *Vochysia* (Tabela 1).

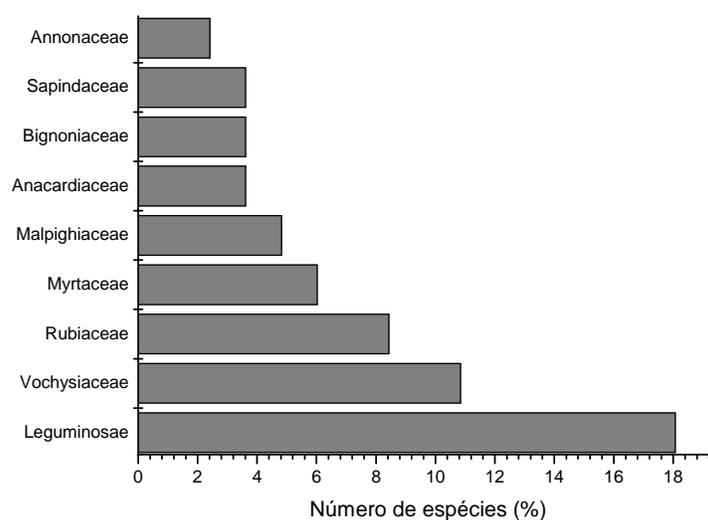


Figura 4. Famílias de maior riqueza florística encontradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

As famílias Rubiaceae, Vochysiaceae, Anacardiaceae, Annonaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Dilleniaceae, Erythroxylceae e Bignoniaceae representaram 88% dos indivíduos amostrados (Figura 5).

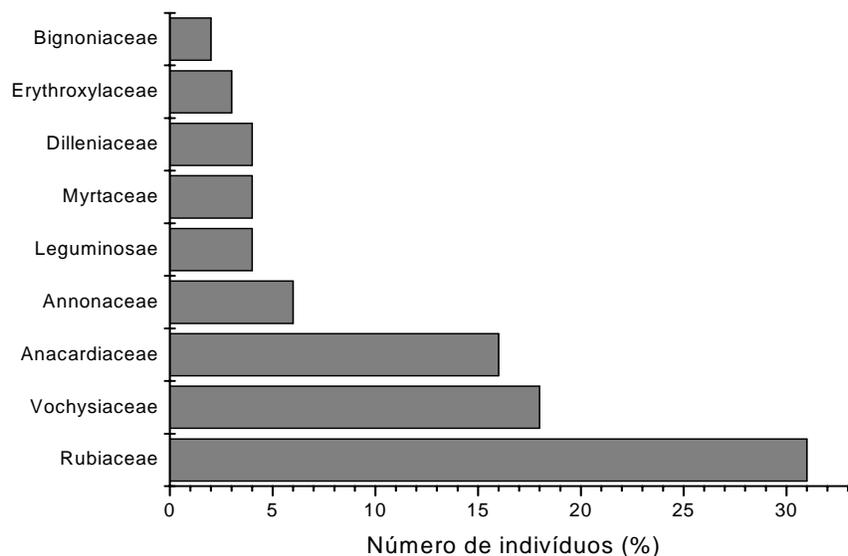


Figura 5. Famílias com maior percentual de indivíduos amostrados no remanescente de cerrado em Bandeirantes/MS.

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) e a Equabilidade ( $J'$ ) foram de 3,079 nats/indivíduo e 0,78, respectivamente.

### 3.2 Estrutura horizontal e vertical da comunidade

Na área amostrada a densidade total foi de 2118 indivíduos/ha e a área basal total de 23,51 m<sup>2</sup>/ha (Tabela 2). As nove espécies de maior densidade absoluta representaram 66,28% dos indivíduos amostrados, sendo *Rudgea viburnoides* a mais representativa, com 23,56%, seguida de *Tapirira guianensis* (15,43%), *Qualea parviflora* (7,64%), *Xylopia aromatica* (5,15%), *Qualea grandiflora* (4,2%), *Curatella americana* (3,4%), *Qualea multiflora* (2,5%), *Alibertia sessilis* (2,22%) e *Erythroxylum campestre* (2,12%), (Figura 6). Treze espécies foram representadas por apenas um indivíduo (15,85%) e doze por dois

indivíduos (14,63%), totalizando 30,48% das espécies amostradas. Os indivíduos mortos em pé apresentaram densidade de 79 indivíduos/ha (Tabela 2).

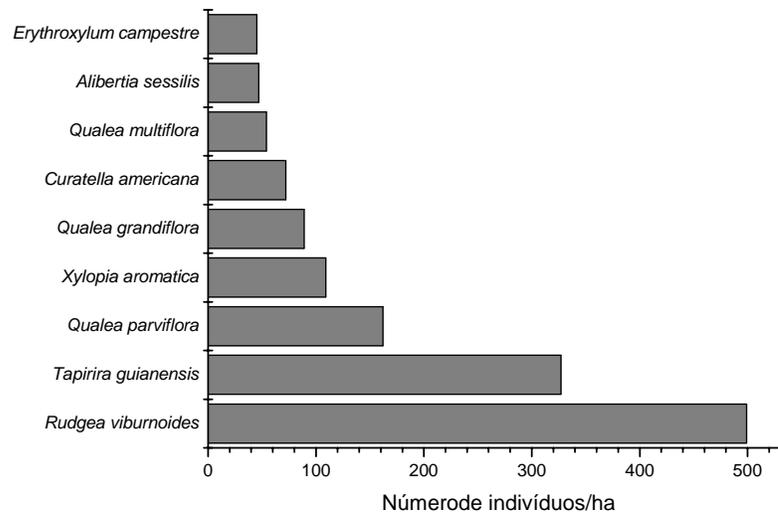


Figura 6. Espécies de maior densidade absoluta no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

Tabela 2. Estimadores fitossociológicos da estrutura horizontal das espécies, em ordem decrescente de IVI, amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS. N – número de indivíduos, P – número de parcelas em que a espécie ocorreu, AB – área basal, Améd – altura média, Dméd – diâmetro médio, DA – densidade absoluta, FA – frequência absoluta, DoA- dominância absoluta, DR – densidade relativa, FR – frequência relativa, DoR – dominância relativa, IVI – índice de valor de importância e IVC - índice de valor de cobertura.

Espécie	N	P	AB	Améd	Dméd	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	IVI	IVC
<i>Rudgea viburnoides</i>	499	16	3,3280	4,5	8,7	499.0	100,0	3,3280	23,56	3,06	14,16	40,78	37,72
<i>Tapirira guianensis</i>	327	16	4,8116	7,7	10,4	327.0	100,0	4,8116	15,44	3,06	20,47	38,97	35,91
<i>Qualea parviflora</i>	162	16	3,2432	7,5	14,3	162.0	100,0	3,2432	7,65	3,06	13,80	24,50	21,44
<i>Qualea grandiflora</i>	89	16	1,6770	6,5	14,0	89.0	100,0	1,6770	4,20	3,06	7,13	14,39	11,34
<i>Curatella americana</i>	72	14	1,3451	6,2	13,8	72.0	87,50	1,3451	3,40	2,68	5,72	11,80	9,12
<i>Xylopia aromatica</i>	109	14	0,6715	7,8	8,4	109.0	87,50	0,6715	5,15	2,68	2,86	10,68	8,00
Morta	79	16	0,8170	4,7	10,2	79.0	100,0	0,8170	3,73	3,06	3,48	10,26	7,21
<i>Terminalia argentea</i>	32	15	0,7673	7,9	16,5	32.0	93,75	0,7673	1,51	2,87	3,26	7,64	4,77
<i>Erythroxylum campestre</i>	45	15	0,2909	4,3	8,6	45.0	93,75	0,2909	2,12	2,87	1,24	6,23	3,36
<i>Qualea multiflora</i>	54	13	0,2602	4,7	7,6	54.0	81,25	0,2602	2,55	2,49	1,11	6,14	3,66
<i>Tabebuia Alba</i>	24	14	0,3690	6,9	13,0	24.0	87,50	0,3690	1,13	2,68	1,57	5,38	2,70
<i>Kielmeyera coriacea</i>	28	14	0,2445	5,8	9,9	28.0	87,50	0,2445	1,32	2,68	1,04	5,04	2,36
<i>Alibertia edulis</i>	39	11	0,2093	4,7	8,0	39.0	68,75	0,2093	1,84	2,10	0,89	4,84	2,73
<i>Anadenanthera falcata</i>	17	8	0,5431	9,0	18,0	17.0	50,00	0,5431	0,80	1,53	2,31	4,67	3,11
<i>Alibertia sessilis</i>	47	8	0,2027	4,4	6,9	47.0	50,00	0,2027	2,22	1,53	0,86	4,61	3,08
<i>Myrcia</i> sp	28	14	0,1398	3,9	7,6	28.0	87,50	0,1398	1,32	2,68	0,59	4,59	1,92
<i>Ocotea minarum</i>	29	13	0,1508	6,6	7,8	29.0	81,25	0,1508	1,37	2,49	0,64	4,50	2,01
<i>Vochysia tucanorum</i>	28	11	0,2107	6,0	8,5	28.0	68,75	0,2107	1,32	2,10	0,90	4,32	2,22
<i>Tabebuia áurea</i>	16	10	0,3059	5,3	15,0	16.0	62,50	0,3059	0,76	1,91	1,30	3,97	2,06
<i>Myrcia albotomentosa</i>	23	12	0,1092	5,7	7,5	23.0	75,00	0,1092	1,09	2,29	0,46	3,84	1,55
<i>Vochysia cinnamomea</i>	14	10	0,2685	7,5	14,7	14.0	62,50	0,2685	0,66	1,91	1,14	3,72	1,80
<i>Eriotheca gracilipes</i>	20	9	0,2048	5,9	10,3	20.0	56,25	0,2048	0,94	1,72	0,87	3,54	1,82

Tabela 2 (continuação)

<i>Myrcia bella</i>	19	10	0,0926	4,3	7,7	19.0	62,50	0,0926	0,90	1,91	0,39	3,20	1,29
<i>Connarus suberosus</i>	18	10	0,0983	4,2	8,0	18.0	62,50	0,0983	0,85	1,91	0,42	3,18	1,27
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	21	9	0,1080	4,8	7,8	21.0	56,25	0,1080	0,99	1,72	0,46	3,17	1,45
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	11	10	0,1333	5,1	11,4	11.0	62,50	0,1333	0,52	1,91	0,57	3,00	1,09
<i>Eriotheca pubescens</i>	8	7	0,2915	8,2	20,2	8.0	43,75	0,2915	0,38	1,34	1,24	2,96	1,62
<i>Roupala montana</i>	13	10	0,0477	4,4	6,7	13.0	62,50	0,0477	0,61	1,91	0,20	2,73	0,82
<i>Dendropanax affinis</i>	15	8	0,1134	5,0	9,6	15.0	50,00	0,1134	0,71	1,53	0,48	2,72	1,19
<i>Machaerium acutifolium</i>	10	8	0,1619	6,5	12,4	10.0	50,00	0,1619	0,47	1,53	0,69	2,69	1,16
<i>Diospyros hispida</i>	11	8	0,0961	5,7	10,2	11.0	50,00	0,0961	0,52	1,53	0,41	2,46	0,93
<i>Sclerolobium aureum</i>	11	6	0,1165	6,6	10,4	11.0	37,50	0,1165	0,52	1,15	0,50	2,16	1,01
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	9	7	0,0569	5,5	8,6	9.0	43,75	0,0569	0,42	1,34	0,24	2,01	0,67
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	4	4	0,2419	11,1	27,6	4.0	25,00	0,2419	0,19	0,76	1,03	1,98	1,22
<i>Astronium fraxinifolium</i>	8	7	0,0583	5,8	9,2	8.0	43,75	0,0583	0,38	1,34	0,25	1,96	0,63
<i>Lafoensia pacari</i>	9	7	0,0469	4,7	7,7	9.0	43,75	0,0469	0,42	1,34	0,20	1,96	0,62
<i>Miconia albicans</i>	11	6	0,0652	4,8	8,2	11.0	37,50	0,0652	0,52	1,15	0,28	1,94	0,80
<i>Guapira noxia</i>	8	5	0,1178	4,8	11,3	8.0	31,25	0,1178	0,38	0,96	0,50	1,83	0,88
<i>Byrsonima basiloba</i>	7	6	0,0836	6,1	11,5	7.0	37,50	0,0836	0,33	1,15	0,36	1,83	0,69
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	4	0,1834	10,2	19,9	5.0	25,00	0,1834	0,24	0,76	0,78	1,78	1,02
<i>Copaifera langsdorffii</i>	7	6	0,0615	7,1	9,9	7.0	37,50	0,0615	0,33	1,15	0,26	1,74	0,59
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	6	6	0,0672	5,4	11,3	6.0	37,50	0,0672	0,28	1,15	0,29	1,72	0,57
<i>Guettarda viburnoides</i>	11	5	0,0299	4,7	5,8	11.0	31,25	0,0299	0,52	0,96	0,13	1,60	0,65
<i>Erythroxylum suberosum</i>	7	5	0,0399	4,9	8,1	7.0	31,25	0,0399	0,33	0,96	0,17	1,46	0,50
<i>Mimosa insignis</i>	7	4	0,0725	6,5	11,0	7.0	25,00	0,0725	0,33	0,76	0,31	1,40	0,64
<i>Alibertia macrophylla</i>	9	4	0,0428	5,5	7,6	9.0	25,00	0,0428	0,42	0,76	0,18	1,37	0,61
<i>Annona crassiflora</i>	4	4	0,0895	7,3	16,4	4.0	25,00	0,0895	0,19	0,76	0,38	1,33	0,57
<i>Luehea divaricata</i>	5	5	0,0330	6,4	8,6	5.0	31,25	0,0330	0,24	0,96	0,14	1,33	0,38
<i>Coccoloba mollis</i>	6	5	0,0212	5,3	6,6	6.0	31,25	0,0212	0,28	0,96	0,09	1,33	0,37
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	5	0,0268	5,9	7,9	5.0	31,25	0,0268	0,24	0,96	0,11	1,31	0,35
<i>Qualea sp</i>	7	4	0,0381	3,4	8,3	7.0	25,00	0,0381	0,33	0,76	0,16	1,26	0,49
<i>Acosmium subelegans</i>	4	3	0,1131	8,8	17,5	4.0	18,75	0,1131	0,19	0,57	0,48	1,24	0,67

Tabela 2 (continuação)

<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	3	0,0214	4,5	5,8	8.0	18,75	0,0214	0,38	0,57	0,09	1,04	0,47
<i>Styrax ferrugineus</i>	4	3	0,0389	7,5	10,0	4.0	18,75	0,0389	0,19	0,57	0,17	0,93	0,35
<i>Vatairea macrocarpa</i>	3	3	0,0335	6,7	11,7	3.0	18,75	0,0335	0,14	0,57	0,14	0,86	0,28
Indeterminada 2	3	3	0,0282	6,8	9,9	3.0	18,75	0,0282	0,14	0,57	0,12	0,84	0,26
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	3	3	0,0174	5,2	7,5	3.0	18,75	0,0174	0,14	0,57	0,07	0,79	0,22
<i>Dalbergia miscolobium</i>	2	2	0,0723	11,0	20,5	2.0	12,50	0,0723	0,09	0,38	0,31	0,78	0,40
<i>Strychnos pseudoquina</i>	2	1	0,0767	7,4	22,1	2.0	6,25	0,0767	0,09	0,19	0,33	0,61	0,42
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	2	2	0,0242	7,4	12,4	2.0	12,50	0,0242	0,09	0,38	0,10	0,58	0,20
<i>Hancornia speciosa</i>	2	2	0,0231	5,0	11,9	2.0	12,50	0,0231	0,09	0,38	0,10	0,57	0,19
<i>Rapanea guianensis</i>	2	2	0,0221	7,8	10,9	2.0	12,50	0,0221	0,09	0,38	0,09	0,57	0,19
<i>Eugenia ouratea</i>	2	2	0,0187	7,0	10,6	2.0	12,50	0,0187	0,09	0,38	0,08	0,56	0,17
Indeterminada 1	2	2	0,0183	9,0	10,4	2.0	12,50	0,0183	0,09	0,38	0,08	0,55	0,17
<i>Siparuna guianensis</i>	2	2	0,0138	6,8	9,1	2.0	12,50	0,0138	0,09	0,38	0,06	0,54	0,15
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	2	2	0,0079	3,7	6,9	2.0	12,50	0,0079	0,09	0,38	0,03	0,51	0,13
<i>Dipteryx alata</i>	2	2	0,0076	6,7	6,9	2.0	12,50	0,0076	0,09	0,38	0,03	0,51	0,13
<i>Licania humilis</i>	2	1	0,0336	7,5	13,7	2.0	6,25	0,0336	0,09	0,19	0,14	0,43	0,24
<i>Callisthene major</i>	3	1	0,0223	7,7	9,5	3.0	6,25	0,0226	0,14	0,19	0,09	0,43	0,24
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	1	0,0278	10,5	18,8	1.0	6,25	0,0278	0,05	0,19	0,12	0,36	0,17
<i>Byrsonima</i> sp	1	1	0,0206	5,5	16,2	1.0	6,25	0,0206	0,05	0,19	0,09	0,33	0,13
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	0,0060	4,5	6,1	2.0	6,25	0,0060	0,09	0,19	0,03	0,31	0,12
<i>Dilodendron bipinatum</i>	1	1	0,0133	7,0	13,0	1.0	6,25	0,0133	0,05	0,19	0,06	0,29	0,10
<i>Mouriri elliptica</i>	1	1	0,0095	3,0	11,0	1.0	6,25	0,0095	0,05	0,19	0,04	0,28	0,09
<i>Tocoyena formosa</i>	1	1	0,0066	5,0	9,2	1.0	6,25	0,0066	0,05	0,19	0,03	0,27	0,08
<i>Callisthene fasciculata</i>	1	1	0,0057	7,8	8,5	1.0	6,25	0,0057	0,05	0,19	0,02	0,26	0,07
<i>Andira cuyabensis</i>	1	1	0,0049	5,5	7,9	1.0	6,25	0,0049	0,05	0,19	0,02	0,26	0,07
<i>Austroplenckia populnea</i>	1	1	0,0035	5,0	6,7	1.0	6,25	0,0035	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	1	0,0028	3,0	6,0	1.0	6,25	0,0028	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06
Indeterminada 3	1	1	0,0024	6,3	5,5	1.0	6,25	0,0024	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06
<i>Campomanesia pubescens</i>	1	1	0,0023	3,2	5,4	1.0	6,25	0,0023	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06
<i>Dimorphandra mollis</i>	1	1	0,0022	3,0	5,3	1.0	6,25	0,0022	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	0,0021	5,0	5,2	1.0	6,25	0,0021	0,05	0,19	0,01	0,25	0,06

As espécies com as maiores áreas basais foram *Tapirira guianensis* (20,5%), *Rudgea viburnoides* (14,17%), *Qualea parviflora* (13,8%), *Qualea grandiflora* (7,15%) e *Curatella americana* (5,7%), perfazendo 61,67% da área basal total e apresentando 61,28% da dominância relativa total (Tabela 2). *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora* e *Qualea grandiflora* foram amostradas em todas as parcelas e apresentaram as maiores frequências absolutas e relativas (Tabela 2).

As dez espécies de maior Índice de Valor de Importância (IVI) perfizeram 57,12% do IVI total e as dez de maior Índice de Valor de Cobertura (IVC), 71,26%. As espécies que apresentaram os seis maiores valores em IVI e IVC foram *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Curatella americana* e *Xylopia aromatica*. Com exceção *Q. multiflora*, que apresentou o décimo valor em IVI e o nono em IVC, e *Erythroxylum campestre*, que apresentou o nono valor em IVI e o décimo em IVC, as dez espécies com maior IVI e IVC foram as mesmas (Figuras 7 e 8). Os indivíduos mortos em pé apresentaram o sétimo valor em IVI e IVC

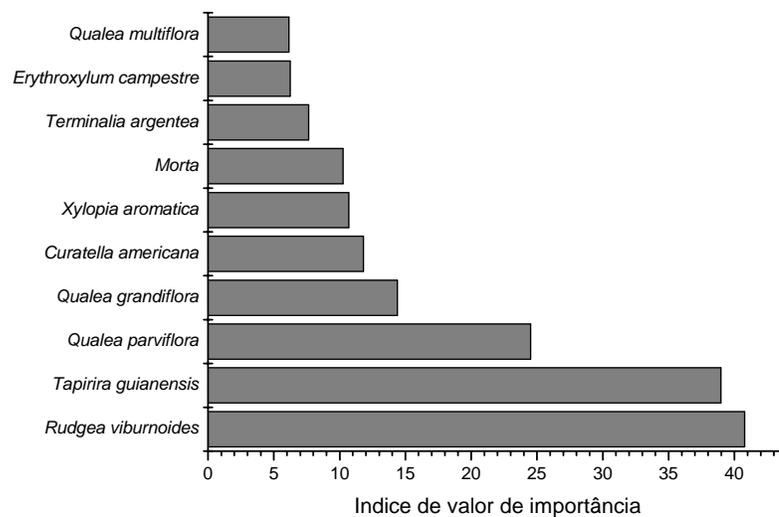


Figura 7. Espécies com maior IVI (Índice de Valor de Importância) no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

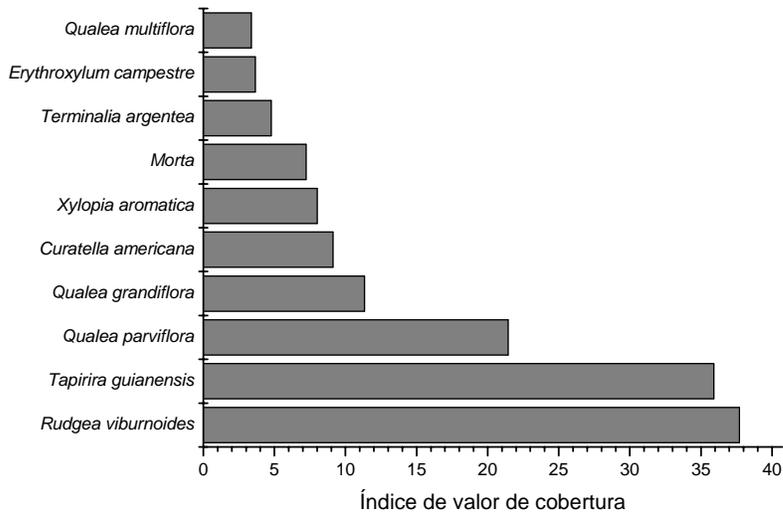


Figura 8. Espécies com maior IVC (Índice de Valor de Cobertura) no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

Na análise da estrutura vertical da comunidade, as quatro espécies com maior Posição Sociológica Relativa (PsoR) foram *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora* e *Xylopia aromatica* totalizando 91,62% e as de maior Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA) foram *R. viburnoides*, *T. guianensis*, *Q. parviflora* e *Q. grandiflora*, com 56,46% do IVIA total. As dez espécies que ocuparam as maiores PsoR e IVIA estão representadas na figura 9 e 10, diferindo apenas entre as espécies *Alibertia sessilis* e *Terminalia argentea* que não estão entre as dez de maior IVIA e PsoR, respectivamente (Tabela 3).

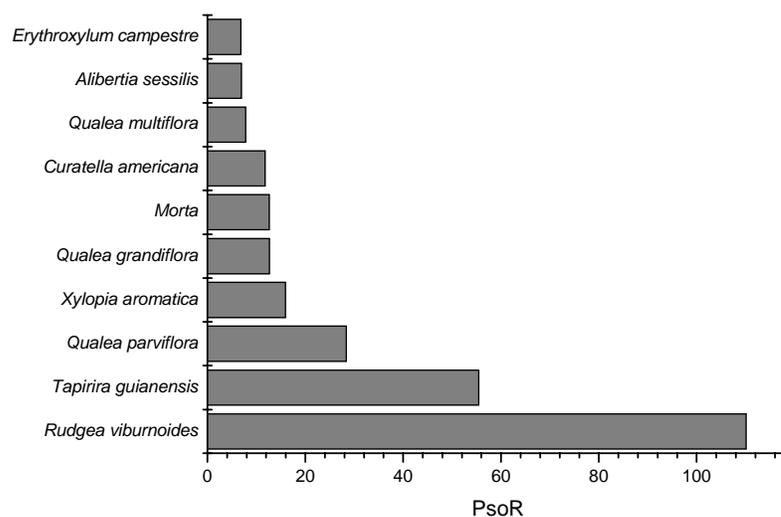


Figura 9. Espécies com maior PsoR (Posição Sociológica Relativa) amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

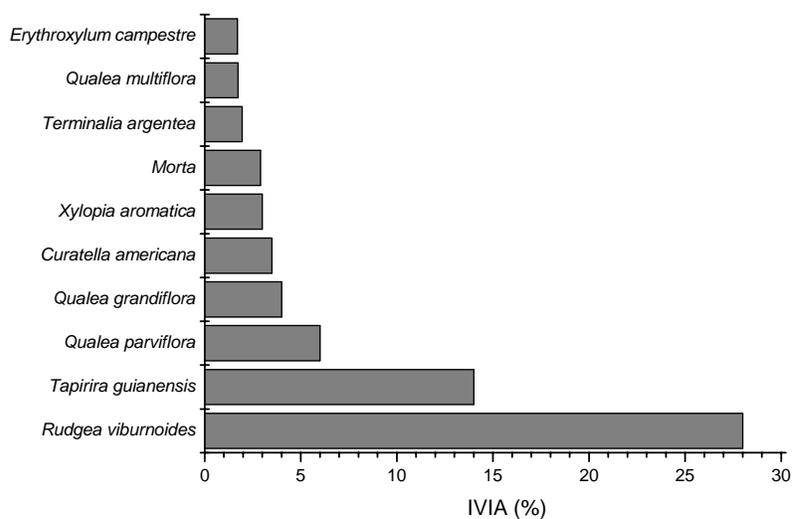


Figura 10. Espécies com maior percentual de IVIA (Índice de Valor de Importância Ampliada) amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

A altura do estrato arbóreo oscilou entre 3 e 7m, com algumas árvores emergentes que atingiram até 18m, podendo ser claramente distinguível a ocorrência de um estrato arbóreo superior (dossel e emergentes) e um estrato arbóreo inferior. A densidade no estrato arbóreo inferior foi de 1511 indivíduos/ha e no superior de 607 indivíduos/ha. Espécies amostradas exclusivamente no estrato arbóreo inferior foram *Erythroxylum campestre*, *Alibertia sessilis*, *Myrcia* sp, *Dendropanax affinis*, *Erythroxylum suberosum*, *Coccoloba mollis*, *Qualea* sp, *Matayba elaeagnoides*, *Hancornia speciosa*, *Stryphnodendron adstringens*, *Byrsonima* sp, *Casearia sylvestris*, *Mouriri elliptica*, *Tocoyena formosa*, *Andira cuyabensis*, *Austroplenckia populnea*, *Campomanesia pubescens*, *Dimorphandra mollis*, *Matayba guianensis* e *Ouratea hexasperma*. As espécies exclusivas do estrato arbóreo superior foram *Salvertia convallariaeodora*, *Dalbergia miscolobium*, *Buchenavia tomentosa*, *Dilodendron bipinatum* e *Callisthene fascicullata* (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos da estrutura vertical das espécies, em ordem decrescente de IVIA, amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes, MS. Ni – número de indivíduos no estrato inferior, Ns = número de indivíduos no estrato superior, N = número total de indivíduos, PsoR = Posição Sociológica Relativa e IVIA = Índice de Valor de Importância Ampliado.

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>Ns</b>	<b>N</b>	<b>PSoR</b>	<b>IVIA</b>
<i>Rudgea viburnoides</i>	484	15	499	69,29	110,07
<i>Tapirira guianensis</i>	129	198	327	16,5	55,47
<i>Qualea parviflora</i>	77	85	162	3,89	28,39
<i>Qualea grandiflora</i>	51	38	89	1,53	15,92
<i>Curatella americana</i>	48	24	72	0,85	12,65
<i>Xylopia aromatica</i>	37	72	109	1,94	12,62
Morta	71	8	79	1,51	11,77
<i>Terminalia argêntea</i>	9	23	32	0,18	7,82
<i>Qualea multiflora</i>	51	3	54	0,77	6,91
<i>Erythroxylum campestre</i>	45	0	45	0,6	6,83
<i>Tabebuia Alba</i>	12	12	24	0,09	5,47
<i>Alibertia edulis</i>	38	1	39	0,43	5,27
<i>Alibertia sessilis</i>	47	0	47	0,65	5,26

Tabela 3 (continuação)					
<i>Kielmeyera coriacea</i>	22	6	28	0,15	5,19
<i>Myrcia</i> sp	28	0	28	0,23	4,82
<i>Anadenanthera falcata</i>	7	10	17	0,04	4,71
<i>Ocotea minarum</i>	16	13	29	0,13	4,63
<i>Vochysia tucanorum</i>	22	6	28	0,15	4,47
<i>Tabebuia áurea</i>	13	3	16	0,05	4,02
<i>Myrcia albotomentosa</i>	20	3	23	0,12	3,96
<i>Vochysia cinnamomea</i>	4	10	14	0,03	3,75
<i>Eriotheca gracilipes</i>	17	3	20	0,09	3,63
<i>Myrcia bella</i>	18	1	19	0,1	3,3
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	20	1	21	0,12	3,29
<i>Connarus suberosus</i>	17	1	18	0,09	3,27
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	8	3	11	0,02	3,02
<i>Eriotheca pubescens</i>	4	4	8	0,01	2,97
<i>Dendropanax affinis</i>	15	0	15	0,07	2,79
<i>Roupala Montana</i>	12	1	13	0,04	2,77
<i>Machaerium acutifolium</i>	7	3	10	0,02	2,71
<i>Diospyros hispida</i>	9	2	11	0,03	2,49
<i>Sclerolobium aureum</i>	8	3	11	0,02	2,18
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	7	2	9	0,02	2,03
<i>Lafoensia pacari</i>	8	1	9	0,02	1,98
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	0	4	4	0	1,98
<i>Astronium fraxinifolium</i>	6	2	8	0,01	1,97
<i>Miconia albicans</i>	10	1	11	0,03	1,97
<i>Byrsonima basiloba</i>	6	1	7	0,01	1,84
<i>Guapira noxia</i>	6	2	8	0,01	1,84
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	4	5	0,01	1,79
<i>Copaifera langsdorffii</i>	4	3	7	0,01	1,75
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	5	1	6	0,01	1,73
<i>Guettarda viburnoides</i>	10	1	11	0,03	1,63
<i>Erythroxylum suberosum</i>	7	0	7	0,01	1,47
<i>Mimosa insignis</i>	5	2	7	0,01	1,41
<i>Alibertia macrophylla</i>	8	1	9	0,02	1,39
<i>Coccoloba mollis</i>	6	0	6	0,01	1,34
<i>Annona crassiflora</i>	2	2	4	0	1,33
<i>Luehea divaricata</i>	3	2	5	0	1,33
<i>Plathymenia reticulata</i>	4	1	5	0,01	1,32
<i>Qualea</i> sp	7	0	7	0,01	1,27
<i>Acosmium subelegans</i>	1	3	4	0	1,24
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	0	8	0,02	1,06
<i>Styrax ferrugineus</i>	2	2	4	0	0,93

Tabela 3 (continuação)					
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1	2	3	0	0,86
Indeterminada 2	1	2	3	0	0,84
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	2	1	3	0	0,79
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	2	2	0	0,78
<i>Strychnos pseudoquina</i>	1	1	2	0	0,61
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	1	1	2	0	0,58
<i>Hancornia speciosa</i>	2	0	2	0	0,57
<i>Rapanea guianensis</i>	1	1	2	0	0,57
<i>Eugenia ouratea</i>	1	1	2	0	0,56
Indeterminada 1	1	1	2	0	0,55
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	2	0	0,54
<i>Dipteryx alata</i>	1	1	2	0	0,51
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	2	0	2	0	0,51
<i>Callisthene major</i>	1	2	3	0	0,43
<i>Licania humilis</i>	1	1	2	0	0,43
<i>Buchenavia tomentosa</i>	0	1	1	0	0,36
<i>Byrsonima</i> sp	1	0	1	0	0,33
<i>Casearia sylvestris</i>	2	0	2	0	0,31
<i>Dilodendron bipinatum</i>	0	1	1	0	0,29
<i>Mouriri elliptica</i>	1	0	1	0	0,28
<i>Tocoyena formosa</i>	1	0	1	0	0,27
<i>Andira cuyabensis</i>	1	0	1	0	0,26
<i>Callisthene fascicullata</i>	0	1	1	0	0,26
<i>Austroplenckia populnea</i>	1	0	1	0	0,25
<i>Campomanesia pubescens</i>	1	0	1	0	0,25
<i>Dimorphandra mollis</i>	1	0	1	0	0,25
Indeterminada 3	1	0	1	0	0,25
<i>Matayba guianensis</i>	1	0	1	0	0,25
<i>Ouratea hexasperma</i>	1	0	1	0	0,25

De acordo com a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, a maioria dos indivíduos (91%) se encontra nas duas primeiras classes, com diâmetros entre cinco e 15cm, resultando em uma curva de distribuição no formato de J invertido (Figura 11 – A). Com exceção das populações de *Qualea grandiflora* (Figura 11 – D) e *Q. parviflora* (Figura 11 – E), em que a maioria dos indivíduos se concentrou na segunda classe de diâmetro, as de *Tapirira guianensis* (Figura 11 – B), de *Rudgea viburnoides* (Figura 11 – C) e os indivíduos mortos (Figura 11 – F), quando analisadas separadamente, apresentaram a maioria dos indivíduos com diâmetros entre 5 a 10cm.

A maioria dos indivíduos (89%) encontra-se distribuído nas duas primeiras classes de altura (Figura 12 – A). As populações de *T. guianensis* (Figura 12 – B) e *Q. parviflora* (Figura 12 – E) apresentaram a maioria dos indivíduos concentrado na segunda classe de altura, enquanto que nas populações de *Q. grandiflora* (Figura 12 – D), *R. viburnoides* (Figura 12 – C) e os indivíduos mortos (Figura 12 – F) a maioria dos indivíduos estava concentrado na primeira.

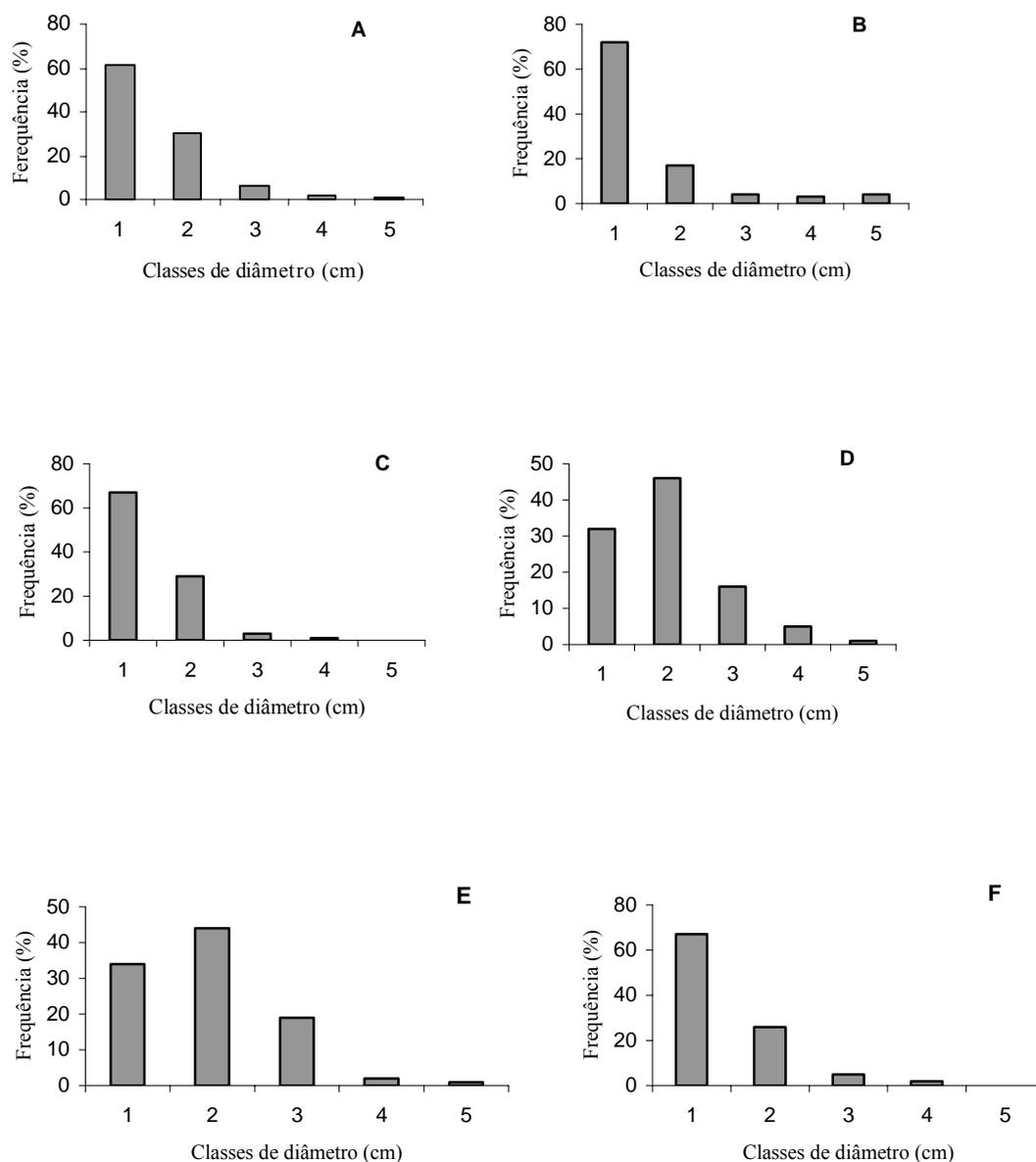


Figura 11. Distribuição da frequência relativa de indivíduos em classes de diâmetro no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS. Comunidade arbórea (A), população de *Tapirira guianensis* (B), *Rudgea viburnoides* (C), *Qualea grandiflora* (D), *Qualea parviflora* (E) e indivíduos mortos (F). Classes de diâmetro: 1= 5 a 10 cm; 2 = 10.1 a 15 cm; 3 = 15.1 a 20 cm; 4 = 20.1 a 25 cm; 5 =  $\geq 25.1$  cm.

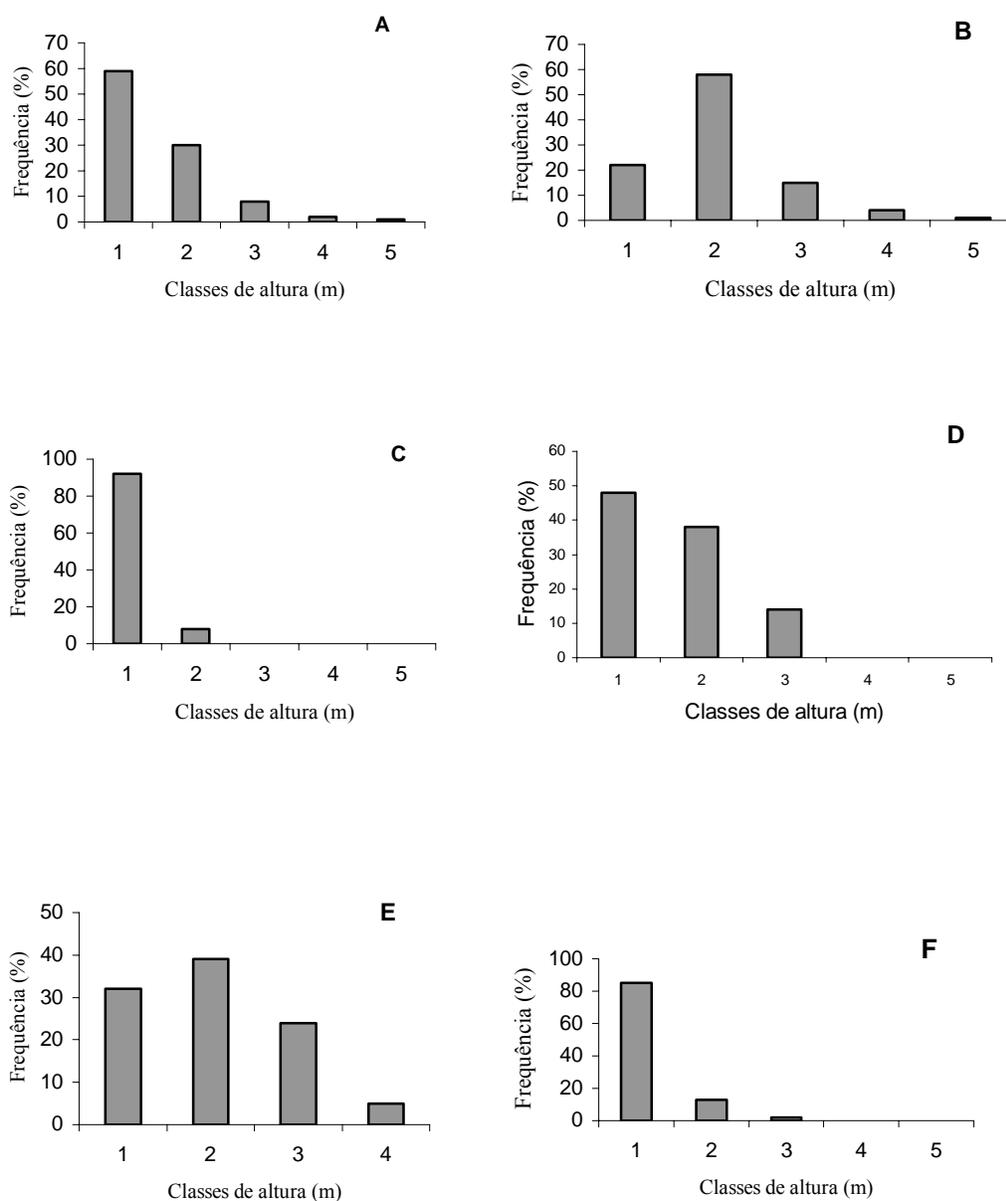


Figura 12 Distribuição da frequência relativa de indivíduos em classes de altura no remanescente de cerrado em Bandeirantes/MS. Comunidade arbórea (A), população de *Tapirira guianensis* (B), *Rudgea viburnoides* (C), *Qualea grandiflora* (D), *Qualea parviflora* (E) e indivíduos mortos (F). Classes de altura: 1= 3 a 6 m; 2 = 6.1 a 9 m; 3 = 9.1 a 12 m; 4 = 12.1 a 15 m; 5 =  $\geq 15.1$  m.

### 3.3 Categorias funcional e estrutural

Quanto à categoria arbórea, 41% das espécies foram classificadas como decíduas, 20% como semidecíduas e 18% como sempre verdes. Em relação ao número de indivíduos, ocorreu predominância de indivíduos pertencentes à categoria sempre verde (47%), seguida de decídua (23%) e semidecídua (22%), (Figura 13). Não foram classificadas 18% das espécies e 8% dos indivíduos.

Na categoria foliar houve predominância de espécies com folhas glabras (61%), sendo que não ocorreram diferenças entre indivíduos que apresentaram folhas glabras e pilosas (50% cada). Quando classificadas quanto à textura da folha, 40% das espécies e 32% dos indivíduos apresentaram folhas cartáceas, 55% das espécies e 68% dos indivíduos folhas esclerófilas e 5% das espécies e 1% dos indivíduos folhas membranáceas (Figura 13).

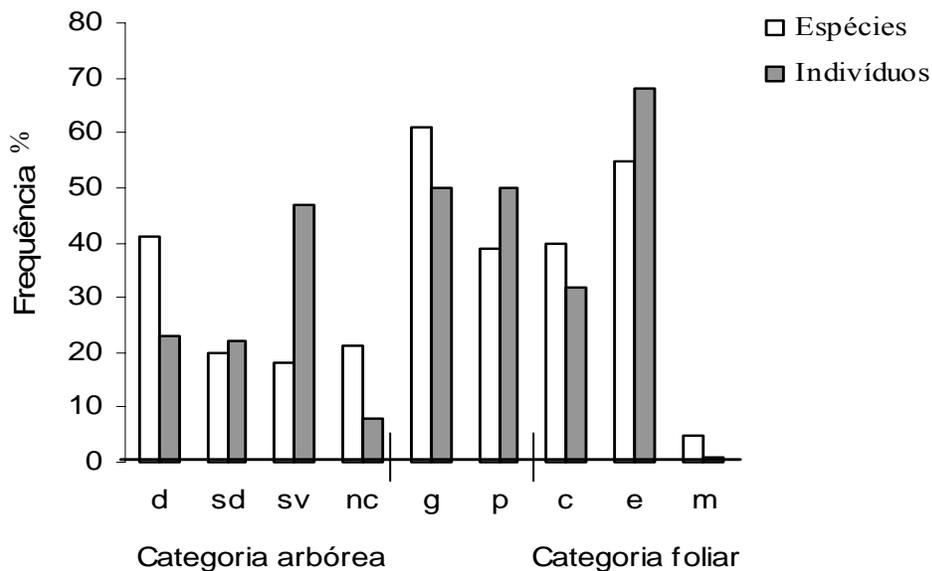


Figura 13. Categorias funcionais e estruturais das espécies amostradas no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS. Categoria arbórea (d = decídua, sd = semidecídua, sv = sempre verde, nc = não classificada); categoria foliar (g = glabra, p = pilosa, c = cartácea, e = esclerófila, m = membranácea).

### 3.4 Síndromes de dispersão

Das 75 espécies consideradas na classificação das síndromes de dispersão 36 (48%) são zoocóricas, 29 (38,67%) anemocóricas e duas (2,67%) autocóricas (Tabela 1). A maioria dos indivíduos (64,46%) foi classificado como zoocórico, seguidos de 28,73% de anemocóricos (Figura 14). Espécies e indivíduos não classificados representaram 10,66% e 5,86%, respectivamente.

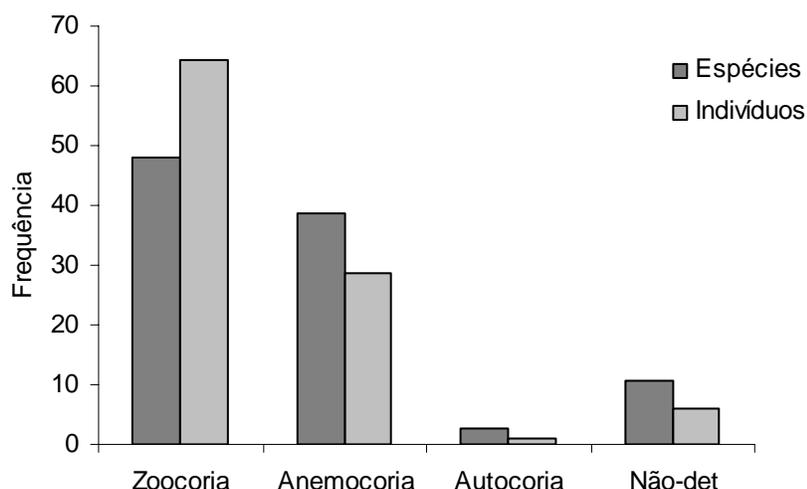


Figura 14. Síndrome de dispersão das espécies e dos indivíduos amostrados no cerradão em Bandeirantes, MS.

### 3.5 Análise multitemporal

A imagem de 1985 mostra que a área ocupada pelos remanescentes selecionados para a análise era de 2.329,85ha tendo reduzido, em 2004, para apenas 432,41ha, o que corresponde a uma redução de 81,83%. O remanescente que sofreu maior redução foi a área 4 (92,98%) seguido da área 1 (88,47%) e área 2 (48,94%). A área estudada, correspondente ao remanescente contíguo a área 2, era área de solo exposto na imagem de 1985, com algumas árvores esparsas, aparecendo 100% revegetado na imagem de 2004 (Tabela 4; Anexo 1).

Tabela 4. Área dos remanescentes observados na análise multitemporal de 1985 e 2004 no assentamento Barreirinho Flores em Bandeirantes/MS (área um: remanescente estudado; coluna quatro: diferença observada na área de cada remanescente).

<b>Remanescentes</b>	<b>área em 1985 (ha.)</b>	<b>área em 2004 (ha.)</b>	<b>diferença (ha.)</b>
área 1 – local de estudo	440,02	50,74	- 389,28
área 2	565,53	288,78	- 276,75
área 3	0	190,91	+ 190,91
área 4	1324,30	92,89	- 1231,41

### 3.6 Padrão de distribuição espacial

O padrão de distribuição calculado para *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora* e *Rudgea viburnoides*, as cinco espécies com maior número de indivíduos, indicou que para as três primeiras espécies o padrão de distribuição espacial foi agregado, independente do tamanho da amostra (Figura 15 – A; C; E). Além disso, com exceção de *Q. parviflora*, o grau de agregação para as demais espécies foi decrescente das menores para as maiores parcelas. *Rudgea viburnoides* foi a única espécie em que ocorreu variação no padrão de distribuição em escalas diferentes, com distribuição aleatória na parcela de 400m<sup>2</sup> e agregada nas demais, apresentando um grau de agregação maior na de 100m<sup>2</sup> (Figura 15 – B). *Qualea grandiflora* apresentou distribuição aleatória em todas as escalas avaliadas (Figura 15 – D), (Tabela 5).

Tabela 5. Índice de Morisita e seus valores de significância obtidos em diferentes escalas para indivíduos adultos ( $DAP \geq 5$  cm;  $h \geq 3$ m) das cinco espécies mais abundantes no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

<b>Escala</b>					
Espécie	100m <sup>2</sup>	200m <sup>2</sup>	400m <sup>2</sup>	500m <sup>2</sup>	1000m <sup>2</sup>
<i>Tapirira guianensis</i>	1,41*	1,23*	1,20**	1,05**	1,04*
<i>Rudgea viburnoides</i>	1,10*	1,04*	1,0	1,03**	1,02*
<i>Qualea parviflora</i>	1,24*	1,20*	1,09*	1,19**	1,09**
<i>Qualea grandiflora</i>	1,12	1,07	1,05	1,06	0,98
<i>Xylopia aromatica</i>	1,58*	1,3*	1,21**	1,30**	1,21**

\* $p < 0,005$ , \*\* $p < 0,001$

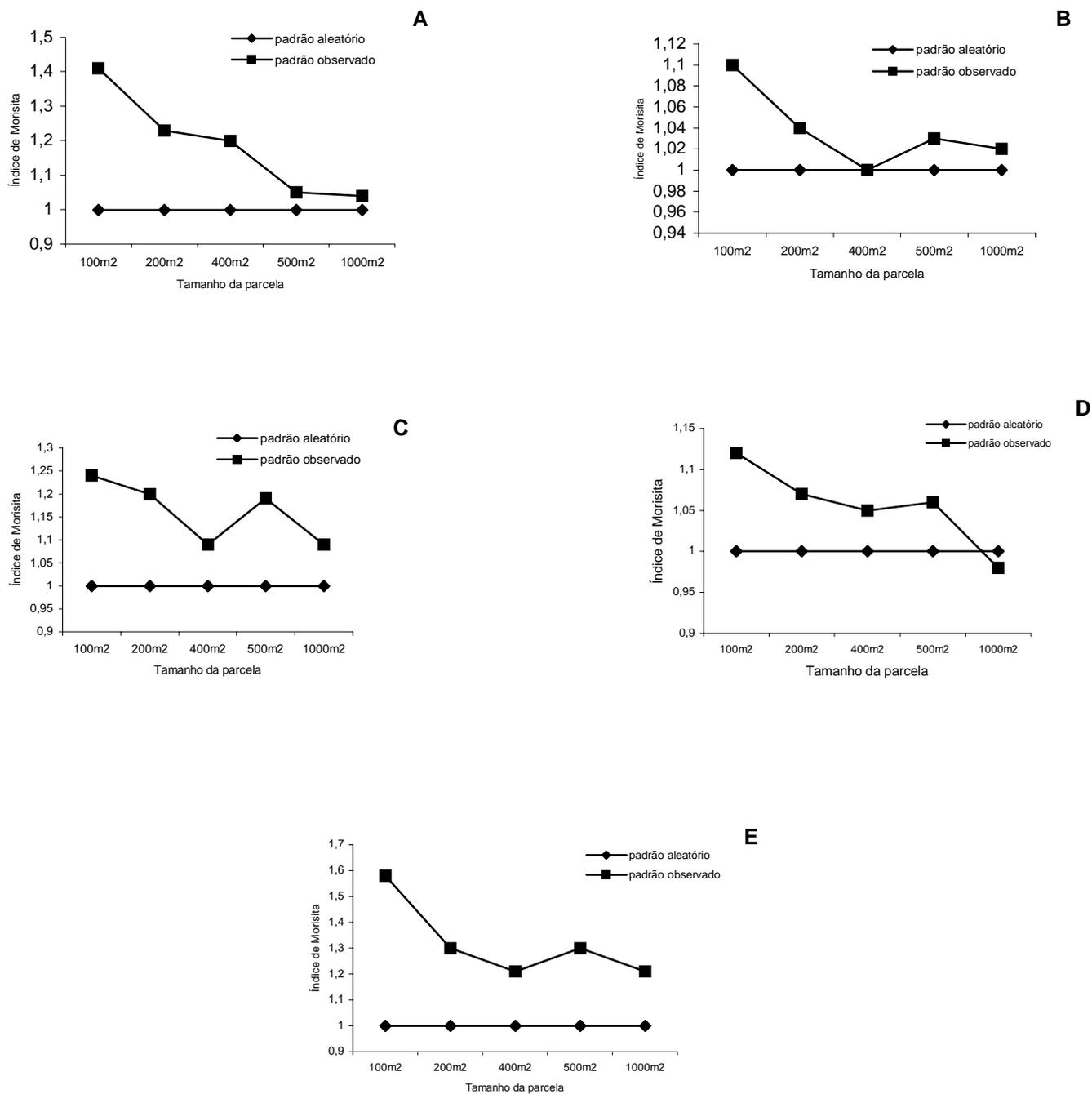


Figura 15. Valores do Índice de Morisita obtidos em diferentes escalas para indivíduos adultos ( $DAP \geq 5$  cm;  $H \geq 3$  m) de *Tapirira guianensis* (A), *Rudgea viburnoides* (B), *Qualea parviflora* (C), *Qualea grandiflora* (D) e *Xylopia aromatica* (E) no remanescente de cerradão em Bandeirantes/MS.

## 4. Discussão

### 4.1 Composição florística e estrutura horizontal e vertical da comunidade

A curva do coletor indicou que o número de parcelas alocadas para o levantamento parece ter sido suficiente para amostrar a variabilidade florística da área. O padrão encontrado na curva do coletor, com elevado número de espécies nas primeiras parcelas e aumento gradativo até a última, se assemelha ao verificado em outros estudos no cerrado (Felfili & Felfili 2001; Felfili *et al.* 2002; Assunção & Felfili 2004), indicando que áreas de um hectare são representativas para registro da flora neste bioma (Felfili *et al.* 2002).

A riqueza florística obtida no estudo diferiu ligeiramente de outros realizados em áreas de cerrado. Costa & Araújo (2001), estudando um cerradão em Minas Gerais amostraram 93 espécies arbóreas. Em São Paulo no estrato arbustivo e arbóreo Pereira-Silva *et al.* (2004) encontraram 121 espécies, Gomes *et al.* (2004) 125 espécies e Toledo Filho (1984) 64 espécies. Ribeiro *et al.* (1985) amostraram 55 espécies no estrato arbóreo em cerradão no Distrito Federal. Numa área de cerrado denso em Brasília, Andrade *et al.* (2002) amostraram 63 espécies no estrato arbustivo-arbóreo. As diferenças na riqueza de espécies encontradas no cerradão de Bandeirantes deve-se às divergências no critério de inclusão para o porte arbóreo e na área amostral entre os diferentes trabalhos.

Da mesma forma que o registrado no cerradão de Bandeirantes, as famílias Leguminosae, Vochysiaceae, Rubiaceae, Myrtaceae e Malpighiaceae também se destacaram na riqueza de espécies nos cerradões de São Paulo (Toledo Filho 1984; Gomes *et al.* 2004; Pereira-Silva *et al.* 2004), de Minas Gerais (Costa & Araújo 2001) e Distrito Federal (Ribeiro *et al.* 1985), diferindo apenas no número de espécies. Oliveira-Filho & Martins (1991) e Guarim Neto *et al.* (1994), estudando áreas de cerrado em Mato Grosso, amostraram maior número de espécies nas famílias Vochysiaceae, Leguminosae e Malpighiaceae.

Leguminosae, Vochysiaceae e Myrtaceae também se destacam em diversos estudos realizados em áreas de cerrado no Brasil Central (Leitão-Filho 1992; Weiser & Godoy 2001; Felfili *et al.* 2002; Fidelis

& Godoy 2003; Assunção & Felfili 2004), o que demonstra a importância destas famílias na composição florística do cerrado. Esta importância não se restringe apenas ao cerrado, a família Vochysiaceae também se destaca nas matas de galeria (Felfili 1994) e Leguminosae em estudos realizados em diferentes tipos de vegetação (Cesar & Leitão-Filho 1990; Salis *et al.* 2004; Battilani *et al.* 2005; Yamamoto *et al.* 2005).

A representatividade de Vochysiaceae pode estar associada ao fato de muitas espécies desta família serem acumuladoras de alumínio o que lhes conferiria vantagem competitiva em solos ácidos com altas concentrações de alumínio, como os do cerrado (Ratter *et al.* 1997; Haridasan 2000). Já a importância de Leguminosae não estaria associada apenas à composição e estrutura do cerrado, mas também na capacidade de algumas das espécies desta família em fixar nitrogênio (Moreira *et al.* 1992; Martins 1993).

A diversidade de espécies no cerradão de Bandeirantes está dentro da amplitude geralmente observada no cerrado *sensu stricto* da Região Centro – Oeste que varia de 3,0 a 3,75 nats/indivíduo (Felfili & Felfili 2001; Felfili 2002; Borges & Shepherd 2005). Porém é menor do que a de um cerradão em Minas Gerais ( $H = 3,54$  nats/indivíduo; Costa & Araújo 2001) e de São Paulo ( $H = 3,47$  nats/indivíduo; Pereira-Silva *et al.* 2004). No entanto, é maior que na Reserva Legal da Fazenda Umuarama/SP ( $H = 2,74$  nats/indivíduo; Toppa *et al.* 2000), na Estação Ecológica de Jataí/SP ( $H = 2,99$  nats/indivíduo; Toledo Filho 1984) e em Assis/SP ( $H = 2,14$  nats/indivíduo; Durigan *et al.* 1997). A equabilidade ( $J'$ ) para a área indica que a distribuição de indivíduos por espécie tende à homogeneidade, com tendência de estabilidade na abundância das espécies.

A densidade absoluta e a área basal total (2.118 indivíduos/ha; 23,51 m<sup>2</sup>/ha) estão próximas dos valores encontrados nos cerradões do Distrito Federal, onde foram registrados 2.231 indivíduos/ha e 21,0 m<sup>2</sup>/ha (Ribeiro *et al.* 1985) e Minas Gerais com 2.071 indivíduos/ha e 17,06 m<sup>2</sup>/ha (Costa & Araújo 2001).

O percentual de espécies raras, representadas por um ou dois indivíduos/ha, indica que esta comunidade se caracteriza pela existência de poucas espécies dominantes (Andrade *et al.* 2002) e um

número razoável de espécies com densidades intermediárias. Estas espécies consideradas raras podem ser apontadas como referenciais para o monitoramento de reservas genéticas (Kageyama & Gandara 1994), já que ao conservá-las também se assegura a conservação das populações de espécies mais comuns.

As espécies com maiores valores de IVI e IVC no estudo (*Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Q. grandiflora*, *Xylopia aromatica* e *Curatella americana*) se assemelharam às de maior importância em outras áreas de cerrado. Em um fragmento de cerradão em Brotas/SP, as espécies de maior importância foram *T. guianensis* e *X. aromatica* (Gomes *et al.* 2004). Na Reserva do Panga/MG, *Q. grandiflora*, *X. aromatica* e *Rudgea viburnoides* foram as espécies com maior IVI (Costa & Araújo 2001). Ribeiro *et al.* (1985), em Planaltina/DF, registraram entre as mais importantes *T. guianensis*, *Q. grandiflora* e *X. aromatica*. Nos estudos de Oliveira-Filho & Martins (1991), Guarim Neto *et al.* (1994) e Borges & Shepherd (2005) em diferentes áreas de cerrado no Mato Grosso, *Curatella americana* esteve entre as espécies de maior importância.

Entretanto, apesar de *R. viburnoides* ser espécie que ocorre no campo sujo, cerradão (Mantovani 1985; Lorenzi 1998b; Pott & Pott 2003) e cerrado *sensu stricto* (Weiser & Godoy 2001), em geral não está entre as espécies de maior importância no cerradão. Sua ocorrência como a mais importante no estudo pode estar relacionada a algum fator, como por exemplo, condições edafo-fisiológicas, que lhe confere maior vantagem competitiva no remanescente estudado.

*Xylopia aromatica* é pioneira com alta capacidade de rebrotamento após o corte, ocorrendo na borda de fragmentos ou clareiras (Araújo *et al.* 1997a; Almeida *et al.* 1998). *Curatella americana* também é considerada espécie comum em áreas antropizadas (Pott & Pott 1994). A retirada seletiva de madeira, provocando a abertura de clareiras, e o desmatamento que ocorreu na área estariam interferindo na estrutura da comunidade, podendo ter elevado a importância destas espécies no estudo.

Ratter *et al.* (2003) analisando a composição florística de 376 áreas do bioma Cerrado verificaram que *Q. grandiflora*, *Q. parviflora*, *X. aromatica* e *C. americana* ocorreram em mais de 50% das áreas. Outras espécies que apresentaram valores de importância menores no remanescente estudado (*Bowdichia*

*virgilioides*, *Dimorphandra mollis*, *Lafoensia pacari*, *Connarus suberosus*, *Kielmeyera coriacea*, *Tabebuia aurea*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Casearia sylvestris*, *Roupala montana*, *Brosimum gaudichaudii*, *Salvertia convallariaeodora*, *Diospyros hispida*, *Astronium fraxinifolium* e *Eriotheca gracilipes*) também foram registradas em mais de 50% das áreas analisadas. Segundo Oliveira-Filho & Ratter (1995), *T. guianensis* e *X. aromatica* são espécies com ampla distribuição e generalistas em termos de preferência de habitat.

Algumas espécies encontradas no cerradão de Bandeirantes também ocorrem em matas mesófilas semidecíduas do Triângulo Mineiro (Araújo & Haridasan 1997; Araújo *et al.* 1997b), porém com valores de importância diferenciados, são elas: *Vochysia tucanorum*, *Matayba guianensis*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Rudgea viburnoides*, *Tapirira guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Alibertia sessilis*, *Coccoloba mollis*, *Alibertia macrophylla*, *Casearia sylvestris* e *Diospyros hispida*. Segundo Costa & Araújo (2001), as espécies comuns às matas e ao cerradão parecem ocorrer no seu limite de distribuição, caracterizando este último como uma possível área de transição entre as matas e o cerrado. Por outro lado, a ocorrência destas espécies corrobora os estudos de Ribeiro & Walter (1998) a respeito da flora do cerradão ser composta por espécies de mata e de cerrado sentido restrito.

A estrutura fitossociológica da comunidade vegetal de cerradão pode variar de acordo com o tipo de solo onde a área está inserida (Ratter *et al.* 1977). As espécies *Q. parviflora*, *Q. grandiflora*, *R. viburnoides*, *Callisthene major* e *Siparuna guianensis* são apontadas como espécies que ocorrem frequentemente em cerradões distróficos (Almeida *et al.* 1998; Furley & Ratter 1988; Costa & Araújo 2001). Isto explicaria a alta frequência de *Q. grandiflora* e *Q. parviflora* nos solos ácidos do cerrado (Araújo 1984; Batista & Couto 1990), sugerindo que o cerradão de Bandeirantes esteja sobre solos distróficos.

A estrutura de uma comunidade também pode ser explicada pela sua distribuição diamétrica, que é definida pela caracterização do número de árvores por intervalo de classe de diâmetro (Pires-O'Brien &

O'Brien 1995). A distribuição diamétrica em formato de J invertido da comunidade arbórea do cerradão em Bandeirantes também foi verificada em outros estudos em diferentes fitofisionomias de cerrado (Pereira-Silva *et al.* 2004, em cerradão; Silva Júnior 2004, em mata de galeria; Andrade *et al.* 2002, em cerrado denso; Felfili & Silva Júnior 2001, Fidelis & Godoy 2003 e Assunção & Felfili 2004, em cerrado *sensu stricto*).

O fato da maioria dos indivíduos se concentrar nas menores classes de diâmetro poderia ser indicativo de que a maior parte das populações estaria na fase inicial de estabelecimento (Silva Júnior & Silva 1988), caracterizando estágio inicial de regeneração (Nunes *et al.* 2003). Além disso, algumas espécies de cerrado apresentam como característica genética o menor porte (Silva Júnior & Silva 1988). O histórico de perturbação do remanescente estudado aliado à distribuição diamétrica dos indivíduos indica que grande parte das árvores são jovens e o local está se regenerando.

O elevado número de indivíduos de *T. guianensis*, *R. viburnoides*, *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* nas duas primeiras classes de diâmetro indica que estas populações estão se regenerando e podem ser apontadas como importantes no processo de recuperação da área, já que apresentam altas densidades.

Andrade *et al.* (2002) também verificaram um grande percentual de indivíduos mortos na primeira e segunda classe de diâmetro, sugerindo que nestes casos a mortalidade para indivíduos jovens seja maior que para os adultos.

A predominância de indivíduos nas classes de alturas menores indica que a vegetação não apresenta um dossel regular e que os indivíduos mais altos possuem alturas diferentes (Fidelis & Godoy 2003). Esta distribuição é esperada em áreas de cerradão como em Bandeirantes, uma vez que é característica desta fitofisionomia apresentar dossel irregular com árvores de alturas variadas e algumas emergentes. A maioria dos indivíduos de *T. guianensis*, *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* distribuídos nas duas primeiras classes de altura reforçam a conclusão que estas espécies são importantes tanto no estrato arbóreo superior quanto no inferior. A presença de indivíduos das duas primeiras espécies na quarta e quinta classes de altura indica que alguns espécimes destas populações se destacam por serem emergentes.

A distribuição dos indivíduos de *R. viburnoides* evidencia a importância desta espécie no estrato arbóreo inferior devido sua elevada densidade.

O alto valor de densidade no estrato arbóreo inferior reforça as evidências de que o local encontra-se em regeneração. Os valores de IVIA de *R. viburnoides*, *T. guianensis*, *Q. parviflora*, *Q. grandiflora*, *C. americana* e *X. aromatica* confirmaram a importância destas espécies na comunidade. Os valores de PSoR de *T. guianensis*, *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* demonstraram a importância destas espécies tanto na porção superior quanto na inferior do estrato arbóreo.

Segundo Hosokawa *et al.* (1998) e Scolforo (1998), quando as espécies estão presentes em todos os estratos da floresta asseguram sua representatividade na estrutura da comunidade vegetal; as que não seguem esta regra, por não se reproduzirem ou não se regenerarem, poderão não estar presentes futuramente na comunidade, exceto para aquelas que são características dos estratos inferiores. *Rudgea viburnoides*, embora apresente o maior valor de PSoR, tem poucos representantes na porção superior do estrato analisado, o que é explicado pelo fato de tratar-se de espécie arbórea de pequeno porte.

#### **4.2 Categoria estrutural e funcional**

Em geral, a abscisão foliar está relacionada à diminuição da temperatura, da disponibilidade de água no solo, do fotoperíodo e da umidade relativa, sendo uma adaptação para resistir a períodos de estresse como a deficiência hídrica (Mantovani & Martins 1988). Embora no estudo a maioria das espécies tenha sido classificada como decídua, a predominância de indivíduos sempre verdes sugere que no cerradão de Bandeirantes não ocorrem períodos severos de déficit hídrico. Mesmo não tendo sido analisados os registros meteorológicos para a região, os moradores locais mais antigos confirmam que são raros os períodos de seca prolongada (*com pess.* moradores do Assentamento Barreirinho Flores). Esta hipótese parece ser reforçada pela proporção semelhante de espécies e indivíduos que apresentam folhas glabras e pilosas, uma vez que a presença de pêlos na lâmina foliar é um dos indicativos de mecanismo para economia hídrica.

### 4.3 Síndromes de dispersão

A predominância de espécies zoocóricas no cerrado de Bandeirantes corrobora os dados encontrados em outras áreas de cerrado. Estes estudos têm registrado proporções que variam de 43 a 60% de espécies zoocóricas e de 31,7 a 45% de anemocóricas (Mantovani & Martins 1988; Weiser & Godoy 2001; Vieira *et al.* 2002; Batalha & Martins 2004; Neri *et al.* 2005). Estudos em mata de galeria (Oliveira & Moreira 1992) e em floresta mesófila (Matthes 1980) demonstraram que a zoocoria é mais freqüente em florestas que em áreas abertas.

A síndrome de dispersão de semente está associada a estratégias adaptativas (Mantovani & Martins 1993). Assim, em regiões tropicais a zoocoria tem maior importância em formações florestais que em fitofisionomias abertas, onde a falta de um dossel contínuo facilita a dispersão pelo vento. É esperado que em áreas de cerrado, apesar de sua composição de espécies incluir representantes de cerrado *sensu stricto*, a zoocoria predomine (Oliveira & Moreira 1992).

Segundo Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983), no cerrado ocorre um gradiente no espectro de dispersão, como existe na estrutura e composição da vegetação, sendo a importância da anemocoria e autocoria maior em áreas mais abertas, ainda que a síndrome predominante em todos os gradientes seja a zoocoria.

O elevado percentual de indivíduos zoocóricos no estudo é consequência principalmente das altas densidades de *T. guianensis*, *R. viburnoides* e *X. aromatica*. Esses dados indicam o quanto estas espécies são importantes fornecedoras de recursos para espécies da fauna local, principalmente a de aves. Espécies anemocóricas com altas densidades no cerrado estudado são *Q. grandiflora* e *Q. parviflora*. Os altos valores de importância destas espécies (zoocóricas e anemocóricas) sugerem sucesso de dispersão. Segundo Vieira *et al.* (2002), a autocoria é uma estratégia de dispersão pouco comum em áreas de cerrado. Isto pode estar associado à presença do dossel que diminuiria o sucesso dessa estratégia.

#### 4.4 Análise multitemporal

A redução de 81,83% da área dos remanescentes selecionados para a análise multitemporal no intervalo de 19 anos está relacionada com a expansão das atividades agropecuárias no município de Bandeirantes neste período. Este é um acontecimento comum no Estado de Mato Grosso do Sul, onde mais de 60% das áreas rurais apresentam diversos níveis de degradação devido à substituição de vegetação nativa por monoculturas de espécies agrícolas e pastagens (Costa & Scariot 2003). O desmatamento que ocorreu no local de estudo, chamado de área três, com a finalidade de criação de gado de corte foi posterior ao ano de 1980. No entanto, logo após a retirada da vegetação a área foi abandonada (*com. pess. moradores do Assentamento Barreirinho Flores*).

Apesar do avanço das leis que regulamentam a ação antrópica nas áreas de proteção, o processo de desmatamento tem levado à extinção de muitas espécies da fauna e flora (Barbosa 2000), além de aumentar a pressão antrópica nas áreas residuais, como o remanescente estudado.

A regeneração de uma área pode ocorrer naturalmente através da sucessão secundária sem a interferência de técnicas que acelerem e direcionem sua recuperação (Vieira 2004), como o plantio de mudas. Para que ocorra a regeneração após um distúrbio é fundamental a disponibilidade de sementes de diferentes espécies provenientes da chuva de sementes ou do banco de sementes formado previamente (Pickett *et al.* 1987). Além disso, a existência de propágulos e de agentes dispersores, a disponibilidade de um local para que elas se estabeleçam e as diferenças de requerimentos para que cada espécie se desenvolva são requisitos para a regeneração de uma área (Grombone-Guarantini & Rodrigues 2002).

A regeneração da área no período de aproximadamente 20 anos está substancialmente relacionada ao seu isolamento do pisoteio de gado e a sua localização contínua ao fragmento original, que atua como fornecedor de matrizes, e facilita a dispersão de propágulos. Além disso, árvores esparsas, que não foram retiradas, podem ter atuado como fornecedoras de sementes e poleiro para as espécies de aves dispersoras das espécies zoocóricas.

A alta densidade de indivíduos no estrato arbóreo inferior, a concentração destes nas classes menores de diâmetros e alturas e a elevada importância de espécies como *T. guianensis*, *X. aromatica*, *Q. grandiflora*, *Q. parviflora* e *R. viburnoides*, consideradas pertencentes ao estágio inicial de sucessão (Lorenzi 1998a e 1998b; Silva Júnior, 2005) também são indicativas de regeneração da área.

#### **4.5 Padrão de distribuição espacial**

O padrão de distribuição espacial mais freqüente no cerrado é o agregado (Dusi 1989; Oliveira *et al.* 1989; Meireles & Luiz 1995; Hay *et al.* 2000; Miranda-Melo, 2004). Este padrão também foi o mais comum no cerradão de Bandeirantes onde, das cinco espécies analisadas, quatro apresentaram distribuição agregada. Diversos fatores como a disponibilidade de recursos e a forma de reprodução ou dispersão de diásporos poderiam levar à distribuição agregada de uma população (Ludwing & Reynolds 1988).

Um dos fatores que parece explicar a distribuição agregada na área de estudo é a reprodução vegetativa, considerada comum no cerrado, onde muitas espécies lenhosas produzem brotos a partir de raízes e rizomas (Raw & Hay 1985; Hoffmann 1998). Além disso, após corte, a maioria das espécies se regenera com facilidade por brotação de estruturas subterrâneas, gerando indivíduos geneticamente idênticos e espacialmente agrupados (Durigan *et al.* 2002).

A heterogeneidade ambiental (luz e manchas de solo) pode levar indivíduos de uma população a se concentrarem nos locais mais favoráveis do ambiente, também resultando em um padrão agregado (Dale 2000). Em formações mais abertas como o cerrado *sensu stricto* este fator não é determinante, no entanto em áreas florestais os indivíduos tendem a se concentrar em locais de maior luminosidade (Miranda-Melo 2004). Em ambientes como o cerradão analisado, onde o corte de árvores leva à abertura de clareiras, as espécies heliófitas tendem a se concentrar nestas manchas onde a luminosidade é maior. *Tapirira guianensis*, *Q. parviflora* e *R. viburnoides* são plantas heliófitas e condições de alta luminosidade são essenciais para seu desenvolvimento (Lorenzi 1998a; 1998b), sendo maior a chance de sobrevivência de plântulas que estão em locais onde ocorre abertura do dossel, levando ao agregamento destes indivíduos.

Miranda-Melo (2004), estudando a estrutura populacional de *X. aromatica* em diferentes fragmentos de cerrado, registrou um padrão aleatório para os indivíduos adultos nas formações mais abertas e agregado nas formações florestais, tendo uma forte relação entre abertura de dossel e densidade de indivíduos. Os resultados obtidos por Oliveira-Filho *et al.* (1996), trabalhando com uma espécie do gênero *Xylopia* em fisionomia florestal, sugerem que a agregação pode ter sido fortemente influenciada pela luminosidade. Isto corrobora com a hipótese de que em formações florestais o regime de luz é um dos principais fatores que determinam a agregação de espécies.

Estudos utilizando o índice de dispersão de Morisita (Meireles & Luiz 1995) e o índice de dispersão de Payandeh (Durigan *et al.* 2002) registraram um padrão de distribuição agregado para *Q. grandiflora*. O padrão aleatório para a população desta espécie no cerradão estudado pode estar relacionado à sua retirada seletiva, que é muito utilizada como lenha pelos moradores locais (*com. pess.* moradores do Assentamento Barreirinho Flores).

## 5. Conclusões

A flora arbórea do remanescente de cerradão em Bandeirantes é composta por espécies características de cerrado *sensu stricto* e de mata com altas densidades de espécies indicadoras de solos distróficos. A riqueza e diversidade indicam que o remanescente é um representante significativo de fisionomia florestal do bioma Cerrado e reforçam a importância da área como reserva legal.

A análise da estrutura vertical da comunidade demonstra que ocorre maior densidade de indivíduos no estrato arbóreo inferior com alturas entre 3 a 7 m, sendo que as árvores de maior porte formam um dossel irregular com ocorrência de emergentes. O formato J invertido resultante da distribuição diamétrica, o alto percentual de indivíduos mortos e a elevada importância de espécies pioneiras indicam que a área está em regeneração e vem sofrendo com a perturbação provocada pela retirada seletiva de madeira.

A predominância de zoocoria provavelmente está relacionada à presença de dossel que dificulta a dispersão pelo vento, com as espécies *T. guianensis* e *R. viburnoides* sendo importantes fornecedoras de recurso para a fauna local. A distribuição agregada verificada para quatro das cinco espécies analisadas provavelmente está relacionada à heterogeneidade ambiental, como condições edáficas e luminosidade, e reprodução vegetativa. O corte seletivo pode estar influenciando a distribuição destas populações, sobretudo *Q. grandiflora* que apresentou distribuição aleatória.

A análise multitemporal reforça a urgência da tomada de medidas conservacionistas no remanescente estudado, que vem sofrendo intensa pressão antrópica devido ao desmatamento para fins agropecuários e as atividades extrativistas. Além disso, evidencia sua importância como fornecedor de matrizes para a revegetação nas áreas adjacentes e produção de mudas. É fundamental que estas medidas envolvam a comunidade local por meio de projetos de educação ambiental e de utilização sustentável dos recursos naturais, respeitando-se a área de reserva legal.

A regeneração da área estudada provavelmente está relacionada à proximidade do remanescente original, hoje contínuo à reserva legal, que atuou como fonte colonizadora fornecendo sementes, ao fluxo

de dispersores, à existência de propágulos e presença de árvores de maior porte que não foram retiradas durante o desmatamento.

Os resultados obtidos neste trabalho poderão subsidiar a elaboração de projetos de manejo e recuperação nos fragmentos de cerradão de Bandeirantes, bem como reforça a importância da conservação destas áreas para a manutenção da diversidade local.

## 6. Referências bibliográficas

- Alho, C.J.R. & Martins, E.S. 1995. **De Grão em Grão o Cerrado Perde Espaço**. (Cerrado - Impactos do Processo de Ocupação). WWF – Fundo Mundial para a Natureza, Brasília.
- Almeida, S.P.; Proença, C. E. B.; Sano, S. M. & Ribeiro, J. F. 1998. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. EMBRAPA: Planaltina.
- Álvares-da-Silva, O. 1996. Ecologia evolutiva de um cerrado *sensu stricto* do Parque Nacional das Emas, GO. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Andrade, L.A.Z.; Felfili, J.M.; Violatti, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 16(2): 225-240.
- Araújo, G.M. 1984. **Comparação do estado nutricional de dois cerradões em solos distrófico e mesotrófico no Planalto Central do Brasil**. Brasília: UNB.
- Araújo, G.M. & Haridasan, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia** 22: 115 – 129.
- Araújo, G.M.; Nunes, J.J. & Rosa, A.G. & Resende, E.J. 1997a. Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrados residuais no município de Uberlândia, MG. **Daphne** 7: 7 – 14.
- Araújo, G.M.; Guimarães, A.J.M. & Nakajima, J.N. 1997b. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, Bosque Jonh Kennedy, Araguari, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 20: 67 - 77.
- Assunção, S.L. & Felfili, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA de Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18(4): 903 – 909.
- Barbosa, L.M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. Pp. 289 – 312. *In*: R.R. Rodrigues & H. F. Leitão-Filho (ed.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Fapesp.

- Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-do-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botânica Brasílica** **15(3)**: 289-304.
- Batalha, M.A. & Martins, F.R. 2004. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). **Australian Journal of Botany** **52**: 149 – 161.
- Batillani, J.L.; Scremin–Dias, E. & Souza, A.L.T. 2005. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **19(3)**: 597 – 608.
- Batista, E.A. & Couto, H.T.Z. 1990. Influência de fatores químicos e físicos do solo sobre o desenvolvimento da vegetação de cerrado na Reserva Biológica de Moji-Guaçu. **Revista do Instituto Florestal** **2(1)**: 69 – 86.
- Borges, H.N. & Shepherd, G.J. 2005. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **28(1)**: 61 – 74.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. **General Ecology: Field & laboratory methods for general ecology**. 2a ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers.
- Brummit, B.K. & Powell, C.E. 1992. **Authors of plant names**. Royal Botanic Gardens, London.
- Carvalho, P.E.R. 2003. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. v.1. Embrapa Florestas, PR.
- Cesar, O. & Leitão – Filho, H.F. 1990. Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia** **50(2)**: 443 – 452.
- Costa, A.A. & Araújo, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**. **15(1)**: 63-72.
- Costa, R.B. & Scariot, A. 2003. A fragmentação florestal e os recursos genéticos. Pp. 53 – 74. *In*: R.B. Costa (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro – Oeste**. UCDB. Campo Grande.
- Coutinho, L.M. 1978. O conceito do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** **1**:17-23.
- Dale, M.R.T. 2000. **Spatial pattern analysis in plant ecology**. Cambridge University Press. Cambridge.

- Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Pastore, J.A. & Aguiar, O.T. 1997. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal** 9: 71 – 85.
- Durigan, G.; Nishikawa, D.L.P.; Rocha E.; Silveira, E.R.; Pulitano, F.M.; Regalado, L.B.; Carvalhes, M.A.; Paranaguá, P.A. & Ranieri, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 16(3): 251 – 262.
- Dusi, R.L.M. 1989. Padrão espacial e estrutural de populações e associação de *Syagrus comosa* Mart. & *S. flexuosa* Mart. (Palmae) em um cerrado do Jardim Botânico de Brasília, DF. **Dissertação de mestrado**. Universidade de Brasília, Brasília.
- Eiten, G. 1994. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-73. In: M. N. Pinto (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- EMBRAPA – CNPGC. 1985. **Boletim Agrometeorológico**. Campo Grande, MS.
- Engler, A. e Prantl, K. 1953. **Die natürlichen Pflanzenfamilien**. III, 5, 2ª ed., 20d.
- Erdas Inc. 1997. **Erdas Imagine version 8.3.1**. Erdas Inc. Atlanta – Georgia. 1 CD ROM.
- Felfili, J.M., Silva-Júnior, M.C., Rezende, A.V., Machado, J.W.B., Walter, B.M.T., Silva, P.E.N. & Hay, J.D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 6:27-46.
- Felfili, J.M. 1994. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**. 17(1):1-11
- Felfili, M.C. & Felfili, J.M. 2001. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15(2): 243 – 254.
- Felfili, J. M. & Silva Júnior, M. C. 2001. **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Universidade de Brasília, Brasília.
- Felfili, J.M. 2002. Padrões de diversidade do cerrado do Centro-Oeste brasileiro. Pp. 58 – 61. In: E.L. Araújo, A.N. Moura, E.S.B Sampaio, L.M.S Gestinari & J.M.T Carneiro. **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Recife: UFRPE. Imprensa Universitária.

- Felfili, J.M.; Nogueira, P.E; Silva-Júnior, M.C.; Marimom, B.S. & Delitti, W. B. C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Botanica Brasilica**. **16**(1): 103-112.
- Fidelis, A.T. & Godoy, S.A.P. 2003. Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na Glebra Cerrado Pé - de - Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica** **17**(4): 531 – 539.
- Font Quer, P. 1985. **Diccionario de Botánica**. Editorial Labor, Barcelona.
- Furley, P.A. & Ratter, J.A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. **Journal of Biogeography** **15**: 97 – 108.
- Gomes, B.Z.; Martins, F.R. & Tamashiro, J.Y. 2004. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da Internacional Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **27**(2): 249 – 262.
- Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1983. Dispersal and distribution in the Cerrado vegetation of Brazil. **Sonderbd Naturwiss ver Hamburg** **7**: 315-352.
- Grombone-Guarantini, M.T. & Rodrigues, R.R. 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in Southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **18**: 759-774.
- Guarim Neto, G.; Guarim, V.L.M.S. & Prance, G.T. 1994. Structure and floristic composition of the trees of an area of cerrado near Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. **Kew Bulletin** **49**(3): 499 – 509.
- Hay, J.D.; Bizerril, M.X.; Calouro, A.M.; Costa, E.M.N.; Ferreira, A.A.; Gastal, M.L.A.; Júnior, C.D.G.; Manzan, D.J.; Martins, C.R.; Monteiro, J.M.G; Oliveira, S.A.; Rodrigues, M.C.M.; Seyffarth, J.A.S. & Walter, B.M. T. 2000. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica** **23** (3): 341 – 347.
- Haridasan, M. 2000. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal** **12**(1): 54 – 64.
- Hoffmann, W.A. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a Neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology** **35**:422-433.

- Hosokawa, R.T., Moura, J.B. & Cunha, U.S. 1998. **Introdução ao manejo e Economia florestal**. Editora da UFPR, Curitiba.
- Howe, H.F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** **13**: 201-228.
- IDA/TERRA. 2004a. **Projeto Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água**. Bandeirantes, MS.
- IDA/TERRA. 2004b. **Projeto Técnico de Desmatamento**. Bandeirantes, MS.
- INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2005. Imagem CBERS 2. Sensor CCD. Canais 1, 2, 3, 4 e pan. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 163 ponto 124. De 7 de junho de 2004. Disponível em: [http://www.cbbers.inpe.br/pt/index\\_pt.htm](http://www.cbbers.inpe.br/pt/index_pt.htm). Último acesso em 01 de julho de 2005.
- Kageyama, P.Y. & Gandara, F.B. 1994. Pp. 1- 9. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e conservação. In: S. Watanabe (coord.). **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental**. v.2. Asiesp. São Paulo.
- Klink, C.A. & Machado, R.B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation biology** **19**(3): 707 – 713.
- Köppen, W. 1948. **Climatologia**. Fundo de Cultura Economica. Buenos Aires (Trad. De Guendriss du Klimakunde, 1923).
- Landsat TM 5. 1985. Canais 3, 4 e 5. São José dos Campos : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Imagem de Satélite**. Órbita 225 ponto 074. CD ROM. De 13 de agosto de 1985.
- Leitão-Filho, H. F. 1992. A flora arbórea dos cerrados de São Paulo. **Hoehnea** **19**: 121 – 163.
- Lorenzi, H. 1998a. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2ª ed. v.1. Nova Odessa. Instituto Plantarum.

- Lorenzi, H. 1998b. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2<sup>a</sup> ed. v.2. Nova Odessa. Instituto Plantarum.
- Ludwing, J.A. & Reynolds, J.F. 1988. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. John Wiley & Sons, New York.
- Mantovani, W. 1985. Variação da flora arbustivo-arbórea em diversas fisionomias do cerrado em Itirapina, Estado de São Paulo. Pp. 125 – 135. *In: Anais do Congresso Brasileiro de Botânica: 36*. Curitiba, PR.
- Mantovani, W. & Martins, F.R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia 11**: 101 – 112.
- Mantovani, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado na reserva Biológica de Mogi Guaçu, SP. **Acta Botanica Brasilica 7(1)**: 33-59.
- Martins, F.R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2<sup>a</sup> ed. Editora da Unicamp, Campinas.
- Mato Grosso do Sul. 1989. **Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Secretaria de Planejamento.
- Matteucci, S.D. & Colma, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
- Matthes, J.R. 1980. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista: Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Meirelles, M.L. & Luiz, A.J.B. 1995. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica 18(2)**: 185 – 189.

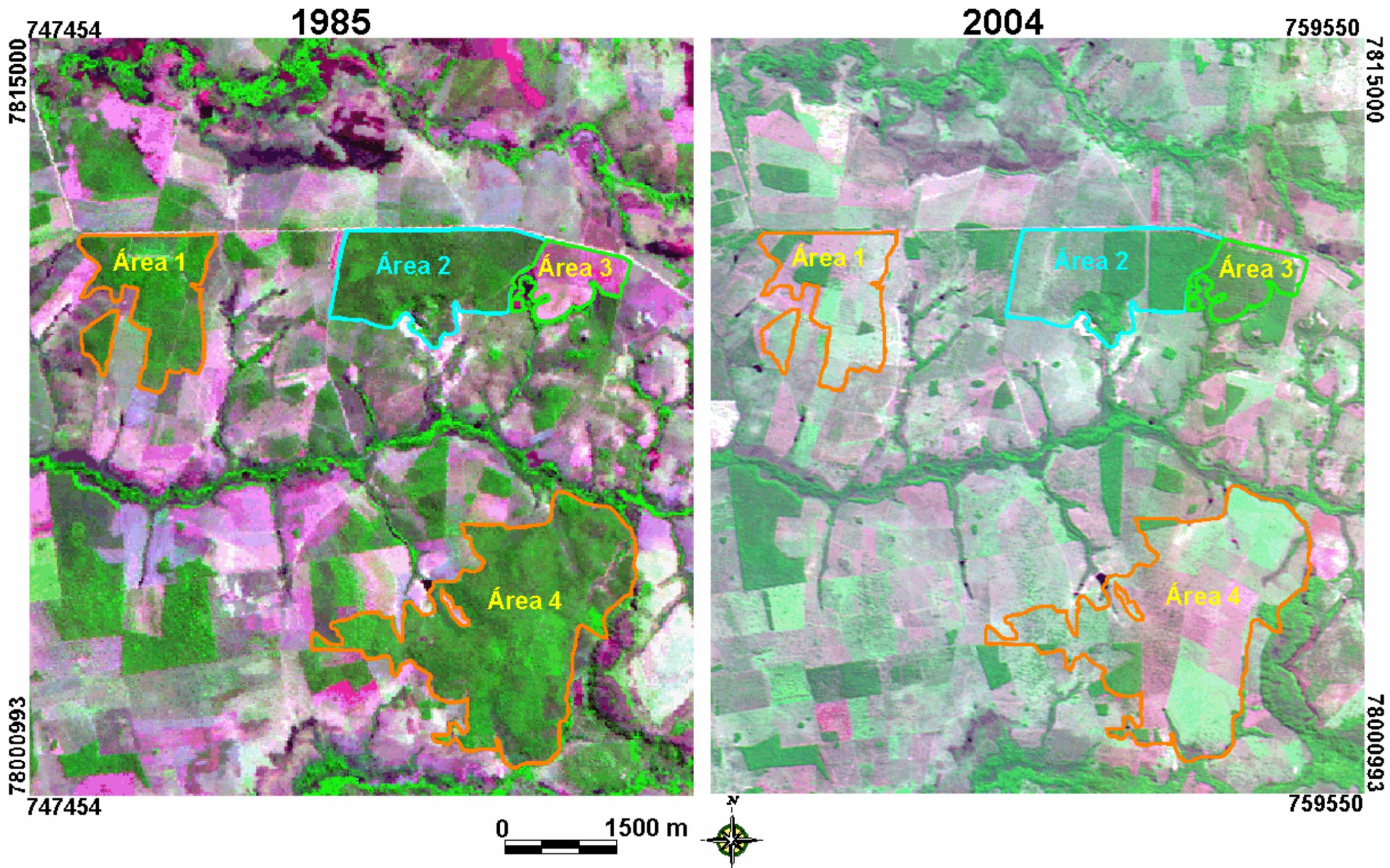
- Miranda-Melo, A.A. 2004. Estrutura de populações de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae) e *Roupala montana* Aubl. (Proteaceae) em quatro fragmentos de cerrado *sensu lato* no município e Itirapina/SP. **Dissertação de mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Mittermeyer, R.A.; Myers, N. & Mittermeyer, C.G. 1999. **Hotspots. Heart's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. New York: CEMEX, Conservation International.
- Moreira, F.M.S.; Silva, M.F. & Faria, S.M. 1992. Occurrence of nodulation in legume species in the Amazon Region of Brasil. **New Phytologist** **121**(4): 563 – 570.
- Müeller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Neri, A.V.; Campos, E.P.; Duarte, T.G.; Meira Neto, J.A.A.; Silva, A.F. & Valente, G.E. 2005. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** **19**(2): 369 – 376.
- Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botezelli, L.; Machado, E.L M. & Oliveira-Filho, A.T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica** **17**(2): 213 – 229.
- Oliveira, P.E.A.M.; Ribeiro, J.F. & Gonzales, M.I. 1989. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. de cerrados em Brasília. **Revista Brasileira de Botânica** **12**: 39 – 47.
- Oliveira, P.E.A.M. & Moreira, A.G. 1992. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica** **15**(2): 163 – 174.
- Oliveira-Filho, A.T. & Martins, F.R. 1991. A comparative study of five cerrado areas in southern Mato Grosso, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** **48**(3): 307 – 332.
- Oliveira-Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany** **52**(2): 141 – 194.

- Oliveira-Filho, A.T.; Camisão-Neto, A.A. & Volpato, M.M. 1996. Structure and dispersion of four tree populations in an area of montane semideciduous forest in Southeastern Brazil. **Biotropica** **28**: 762-769.
- Pereira-Silva, E.F.L.; Santos, J.E.; Kageyama, P.Y. & Hardt, E. 2004. Florística e Fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** **27**(3): 533 – 544.
- Pickett, S.T.A.; Collins, S.L.; Armesto, J.J. 1987. A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. **Vegetatio** **69**: 109-114.
- Pires-O'Brien, M.J. & O'Brien, C.M. 1995. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Serviço de Informação e Documentação, Belém.
- Pott, A. & Pott, V. J. 1994. **Plantas do Pantanal**. EMBRAPA – SPI, Corumbá – MS.
- Pott, A. & Pott, V.J. 2003. Pp. 26 – 52. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. *In*: R.B. Costa (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. UCDB. Campo Grande.
- Ratter, J., Richards, P.W., Argent, G. & Gifford, D.R. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo expedition area. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London** **266**: 449-492.
- Ratter, J.A. 1992. Pp. 51 – 76. Transitions between cerrado and forest vegetation in Brasil. *In*: P.A Furley, J. Proctor & J. A. Ratter (eds.) **Nature and dynamics of forest savanna boundaries**. London: Chapman & Hall.
- Ratter, J. A.; Askew, G. P.; Montgomery, R. F. & Gifford, D. R. 1977. Observações adicionais sobre o Cerrado de solos mesotróficos no Brasil Central. *In*: M. Ferri (coord.). **IV Simpósio sobre o Cerrado – bases para a utilização agropecuária**. Edusp, São Paulo, Ed. Itatiaia, Belo Horizonte.

- Ratter, J.A.; Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** **80** (3): 223 – 230.
- Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** **60** (1): 57–109 (2003)
- Raw, A. & Hay, J.D. 1985. Fire and other factors affecting a population of *Simarouba amara* in cerrado near Brasília, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** **8**:101-107.
- Ribeiro, J.F.; Silva, J.C. S. & Batmanian, G.J. 1985. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina – DF. **Revista Brasileira de Botânica** **8**: 131 – 142.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Pp. 89 –166. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. *In*: S.M. Sano & S.P Almeida. **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina. EMBRAPA/Cerrados.
- Salis, S.M.; Silva, M.P.; Mattos, P.P.; Silva, J.S.V.; Pott, V. J. & Pott, A. 2004. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** **27**(4): 671 – 684.
- Scolforo, J.R.S.1998. **Manejo Florestal**. UFLA/FAEPE, Lavras.
- Sheperd, G.J. 1994. **FITOPAC 1. Manual do usuário**. Departamento de Botânica. Campinas: UNICAMP.
- Silva Júnior, M.C. & Silva, A.F. 1988. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX), MG. **Acta Botanica Brasilica** **2** (1-2): 107-126.
- Silva Júnior, M.C. 2004. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore** **28**(3): 419-428.
- Silva Júnior, M.C. 2005. **100 árvores do cerrado: guia de campo**. Editora: Rede de Sementes do Cerrado, Brasília.

- Toledo Filho, D.V. 1984. Composição florística e estrutura da vegetação de cerrado no município de Luís Antônio, SP. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Toppa, R.H.; Pires, J.S.R.; Santos, J.E. & Lima, M.I.S. 2000. Pp. 253 – 263. Ecologia das espécies arbóreas de um fragmento de cerradão e o uso de sistemas de informações geográficas para elaboração de um banco de dados de georreferenciados. *In*: J. E. dos Santos & J. S. R. Pires (coords.). **Estudos integrados em ecossistemas**. v.1. Estação Ecológica de Jataí. Editora Rima, São Carlos.
- Van der Pijl, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3<sup>a</sup> ed. Springer Verlag, New York.
- Vieira, D.L.M.; Aquino, F.G.; Brito, M.A.; Fernandes–Bulhão, C. & Henriques, R.P.B. 2002. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 215 – 220.
- Vieira, D.C.M. 2004. Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemópolis (SP). **Dissertação de mestrado**. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da floresta estacional semidecídua montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 28(1): 191 – 202.
- Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica** 15(2): 201 – 212.

# ANEXO



Anexo 1: Análise multitemporal na região próxima a área de estudo (áreas 2 e 3) com os limites em ciano e verde. Além desta aparecem em alaranjado os outros dois maiores fragmentos de vegetação no Assentamento Barreirinho Flores em Bandeirantes, MS. Imagem de 1985 (Landsat TM, composição falsa-cor, RGB 543; Landsat 1985); Imagem de 2004 (CBERS-2, sensor CCD, composição falsa-cor, RGB 432; INPE 2004).